

Ons eten gemeten

Gezonde voeding en
veilig voedsel in Nederland

rivm

Rijksinstituut
voor Volksgezondheid
en Milieu

Ons eten gemeten

Gezonde voeding en veilig voedsel in Nederland

Eindredactie: C.F. van Kreijl en A.G.A.C. Knaap

Redactie team: M.C.M. Busch, A.H. Havelaar, P.G.N. Kramers,
D. Kromhout, F.X.R. van Leeuwen, H.M.J.A. van Leent-Loenen,
M.C. Ocké en H. Verkleij



Bohn
Stafleu
Van Loghum

rivm

Rijksinstituut
voor **Volksgezondheid**
en **Milieu**

Sector Voeding en Consumentenveiligheid
Centrum voor Volksgezondheid Toekomst Verkenningen

RIVM, Postbus 1, 3720 BA Bilthoven, telefoon: 030 - 274 91 11; fax: 030 - 274 29 71

Een publicatie van het
Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu
Postbus 1
3720 BA Bilthoven

Auteursrecht voorbehouden
© 2004 Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu, Bilthoven

Bohn Stafleu Van Loghum, Houten
Het Spoor 2
3994 AK Houten

Aan de totstandkoming van deze uitgave is de uiterste zorg besteed. Voor informatie die nochtans onvolledig of onjuist is opgenomen, aanvaarden redactie en auteurs geen aansprakelijkheid. Voor eventuele verbeteringen van de opgenomen gegevens houden zij zich gaarne aanbevolen.

Alle rechten voorbehouden. Niets uit deze uitgave mag worden verveelvoudigd, opgeslagen in een geautomatiseerd gegevensbestand of openbaar gemaakt in enige vorm of op enige wijze, hetzij elektronisch, mechanisch, door fotokopieën, opnamen of enige andere manier, zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van het RIVM.

Voorzover het maken van kopieën uit deze uitgave is toegestaan op grond van artikel 16b Auteurswet 1912 juncto het Besluit van 20 juni 1974, Stb. 351, zoals gewijzigd bij het besluit van 23 augustus 1985, Stb. 471, en artikel 17 Auteurswet 1912, dient men de daarvoor wettelijk verschuldigde vergoedingen te voldoen aan de Stichting Reprorecht, Postbus 882, 1180 AW Amstelveen. Voor het overnemen van gedeelten uit deze uitgave in bloemlezingen, readers en andere compilatiewerken (artikel 16 Auteurswet 1912) dient men zich tot de uitgever te wenden.

RIVM-rapportnummer: 270555007
ISBN 90-313-4411-7
NUR 882

VOORWOORD

Voedsel. We kunnen niet zonder. Het is voor iedereen een primaire levensvoorwaarde. Maar voedsel is meer dan dat. Voedsel speelt ook een rol in onze gezondheid. Goede voeding draagt bij aan een goede gezondheid.

Een ongezond voedingspatroon is verantwoordelijk voor een belangrijk deel van de ziekte en sterfte aan hart- en vaatziekten, diabetes en kanker in Nederland. Steeds meer mensen in ons land zijn ook te zwaar. Dat is het gevolg van te veel en te vet eten en te weinig bewegen. Vooral de toename van het aantal kinderen met overgewicht is alarmerend. Die trend moeten we stoppen door mensen te stimuleren gezond te eten en voldoende te bewegen. Zo is het eten van veel groente, fruit en vis goed voor hart- en bloedvaten. Ook de hoeveelheid die je eet is belangrijk en moet in overeenstemming zijn met de dagelijkse 'portie' beweging. Kortom: gezond en niet te veel eten is goed voor je gezondheid.

Daarnaast moet ons eten vanzelfsprekend veilig zijn. Om ons voedsel zo veilig mogelijk te maken, is er in vorige eeuwen al veel gedaan. Zo zijn de productietechnieken van voedsel sterk verbeterd, wordt de kwaliteit van ons voedsel constant bewaakt en zijn er controlesystemen ingevoerd. De ministeries van Volksgezondheid, Welzijn en Sport en van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit bewaken samen de veiligheid van ons voedsel.

Hoewel er al veel bereikt is op het gebied van voedselveiligheid, kunnen we niet op onze lauweren rusten. Nieuwe ontwikkelingen en mogelijke bedreigingen vragen onze aandacht. Er komen bijvoorbeeld steeds nieuwe producten op de markt, zoals voedsel met gezondheidsbevorderende toevoegingen en genetisch gemodificeerd voedsel. Ook daarvan moet de veiligheid gegarandeerd zijn.

Dit rapport, dat is geschreven in opdracht van het ministerie van VWS, staat stil bij de verschillende gezondheidsaspecten van voeding. Het rapport geeft een overzicht van wat er bekend is over de effecten van voedsel op onze gezondheid. Het geeft niet alleen informatie over trends in het verleden en de huidige situatie, maar ook over toekomstige ontwikkelingen op het terrein van gezond en veilig voedsel.

Het rapport is bovendien dusdanig geschreven dat het geschikt is voor zowel wetenschappers als beleidsmakers. Hierdoor kan het ongetwijfeld een bijdrage leveren aan de productie en het eten van gezonde en veilige voeding.

De minister van Volksgezondheid, Welzijn en Sport,



H. Hoogervorst

VERANTWOORDING

Het rapport 'Ons eten gemeten', is een co-productie van de Sectoren Voeding en Consumenteneiligheid (VCV) en Volksgezondheid (VGZ) van het RIVM. Het maakt deel uit van de reeks Volksgezondheid Toekomst Verkenningen. Tevens bevat het rapport enkele tekstuele bijdragen vanuit de volgende instituten: Wageningen Universiteit, TNO Voeding, TNO Preventie en Gezondheid, Vrije Universiteit, en Maastricht Universiteit.

De inhoud van het rapport is tot stand gekomen dankzij de inzet van een groot aantal mensen. Naast de interne en externe auteurs betreft dit de referenten, andere geraadpleegde deskundigen binnen en buiten het RIVM, en de leden van de begeleidingscommissie. Om het belang van deze inbreng te onderstrepen verwijst de redactie graag naar de *bijlagen 1-3* achterin deel B van het rapport.

INHOUDSOPGAVE

VOORWOORD 5

VERANTWOORDING 6

INHOUDSOPGAVE 7

KERNBOODSCHAP 13

DEEL A ONS ETEN GEMETEN :

Het rapport op hoofdlijnen 19

1 INLEIDING 21

2 BELANGRIJKE BEVINDINGEN 22

2.1. Hoe gezond eten we ? 22

2.2. Hoe veilig is ons voedsel ? 28

2.3. Gezonde voeding en veilig voedsel in balans 32

3 BETEKENIS VAN DE BEVINDINGEN 35

4 KANSEN VOOR PREVENTIE 39

5 MONITORING EN ONDERZOEK 43

DEEL B ONS ETEN GEMETEN :

Gezonde voeding en veilig voedsel in Nederland 45

1 INLEIDING 47

LITERATUUR 54

2 HOE GEZOND ETEN WE ? 55

2.1 Inleiding 55

2.2 Voeding in relatie tot gezondheid en ziekte 56

2.2.1 Factoren in de voeding in relatie tot welvaartsziekten 57

2.2.2 Voedingsnormen, Richtlijnen Goede Voeding en Spelregels
Gezonde Voeding 65

2.3 De voedselconsumptie en de voedingsstofinname 66

2.3.1 Algemene bevolking 67

2.3.2 Voedselconsumptie van specifieke leeftijdsgroepen 71

2.3.3 Voedselconsumptie van personen met lage sociaal-economische
status (SES) en allochtonen 74

- 2.4 Te behalen gezondheidswinst door verbeteringen in de voeding 75
 - 2.4.1 Huidig gezondheidsverlies in de Nederlandse bevolking: het maximale scenario 78
 - 2.4.2 Realistisch te behalen gezondheidswinst: het middenscenario 82
- 2.5 Beïnvloedbaarheid van de voeding 85
 - 2.5.1 Voedselaanbod en andere omgevingsfactoren 85
 - 2.5.2 Interventies gericht op persoonsgebonden factoren 88
 - 2.5.3 Beïnvloeding is verschillend al naar gelang de doelgroep 89
 - 2.5.4 Integrale aanpak en vergelijking met rookinterventies 91
- 2.6 Conclusies en beschouwing 92

LITERATUUR 94

3 WAT DOET DE OVERHEID AAN GEZONDE VOEDING ? 99

- 3.1 Inleiding 99
- 3.2 Beleid: doelen, doelgroepen en roloppvatting 99
- 3.3 Inzet instrumenten en maatregelen 104
- 3.4 Effecten van het beleid in de praktijk 106
- 3.5 Inspanningen gericht op de belangrijkste problemen op het gebied van gezonde voeding 109
- 3.6 Conclusies en beschouwing 111

LITERATUUR 113

4 HOE VEILIG IS ONS VOEDSEL ? 115

- 4.1 Inleiding en afbakening 115
- 4.2 Ziekteverwekkende micro-organismen in ons voedsel 118
 - 4.2.1 Inleiding 118
 - 4.2.2 Overzicht van pathogene (micro-)organismen in voedsel 119
 - 4.2.3 Omvang van voedselinfecties in Nederland en effect op de volksgezondheid 120
 - 4.2.4 Factoren die van invloed zijn op de microbiële voedselkwaliteit 128
 - 4.2.5 Belangrijkste pathogene (micro-)organismen in voedsel uit oogpunt van te behalen gezondheidswinst 137
 - 4.2.6 Conclusies en beschouwing 140
- 4.3 Schadelijke chemische bestanddelen in ons voedsel 142
 - 4.3.1 Inleiding 142
 - 4.3.2 Overzicht van schadelijke chemische voedselbestanddelen 143
 - 4.3.3 Risicobeoordeling, toelatingsbeleid en normstelling 150
 - 4.3.4 Factoren die de chemische voedselkwaliteit beïnvloeden 155
 - 4.3.5 Belangrijkste chemische stoffen in voedsel uit het oogpunt van te behalen gezondheidswinst 156
 - 4.3.6 Conclusies en beschouwing 160
- 4.4 Voedselveiligheid in perspectief 161

LITERATUUR 167

5 WAT DOET DE OVERHEID AAN VEILIG VOEDSEL ? 173

- 5.1 Inleiding 173
- 5.2 Beleid: doelen en prioriteiten 174
- 5.3 Maatregelen gericht op voedselveiligheid 177
- 5.4 Toezicht op voedselveiligheid 181
- 5.5 Inspanningen gericht op de belangrijkste bedreigingen 184
 - 5.5.1 Microbiologische bedreigingen 184
 - 5.5.2 Chemische bedreigingen 185
- 5.6 Conclusies en beschouwing 186

LITERATUUR 187

6 HOE GEZOND EN VEILIG ZIJN FUNCTIONELE VOEDINGSMIDDELEN EN VOEDINGSSUPPLEMENTEN ? 189

- 6.1 Inleiding 189
- 6.2 Overzicht van SGV's en gezondheidsproducten 191
- 6.3 Wetgeving 192
 - 6.3.1 SGV's 192
 - 6.3.2 Gezondheidsproducten 194
 - 6.3.3 Claims 195
- 6.4 Potentiële gezondheidswinst 198
 - 6.4.1 Bij wie kan gebruik van SGV's en gezondheidsproducten tot gezondheidswinst leiden ? 198
 - 6.4.2 Gezondheidswinst in de praktijk 200
- 6.5 De keerzijde: mogelijke risico's voor de volksgezondheid 201
- 6.6 Consumptie van SGV's en voedingssupplementen met vitamines en mineralen in Nederland 203
 - 6.6.1 SGV's met vitamines en mineralen 204
 - 6.6.2 Voedingssupplementen met vitamines en mineralen 205
- 6.7 Voorwaarden voor afweging van gezondheidswinst en gezondheidsrisico 209
 - 6.7.1 Gezondheidswinst 209
 - 6.7.2 Gezondheidsrisico's 210
 - 6.7.3 Valkuilen 211
- 6.8 Conclusies en beschouwing 212

LITERATUUR 213

7 WINST EN VERLIES IN GEZONDHEID: GEZONDE EN VEILIGE VOEDING IN EEN BREDER KADER 215

- 7.1 Inleiding: welke vragen worden gesteld ? 215
- 7.2 De afweging gezond versus veilig in gewone voedingsmiddelen 216
 - 7.2.1 Aanpak 216
 - 7.2.2 Resultaten van de afweging 218
- 7.3 De afweging gezond versus veilig in SGV's en gezondheidsproducten 224

- 7.4 Gezonde voeding vergeleken met andere leefstijlinterventies 228
 - 7.4.1 Berekeningen voor drie leefstijlfactoren 228
 - 7.4.2 Vergelijking van leefstijl met voeding en BMI 233
- 7.5 DALY's verloren door voedingsfactoren en andere oorzaken 234
- 7.6 Conclusies en beschouwing 237

LITERATUUR 238

8 WAT BEPAALT HET VOEDINGSGEDRAG EN DE RISICOPERCEPTIE VAN DE CONSUMENT ? 241

- 8.1 Inleiding 241
- 8.2 De consument en determinanten van voedingsgedrag 241
 - 8.2.1 Wat bepaald gedrag ? 241
 - 8.2.2 Proximale determinanten 242
 - 8.2.3 Distale determinanten 245
 - 8.2.4 Ultieme determinanten 247
 - 8.2.5 Conclusies over interventies 248
- 8.3 De consument en perceptie van voedselveiligheid 248
 - 8.3.1 Inleiding 248
 - 8.3.2 'Objectieve' risicoschatting 248
 - 8.3.3 Andere kenmerken van risico's 249
 - 8.3.4 Kenmerken van de waarneming van risico's 250
 - 8.3.5 Individuele verschillen in risicopercepties 252
 - 8.3.6 Culturele factoren 252
 - 8.3.7 Conclusies voor risicocommunicatie 253
- 8.4 Conclusies en aanbevelingen 256

LITERATUUR 258

9 WAT BRENGT DE TOEKOMST ? 261

- 9.1 Inleiding 261
- 9.2 Externe factoren 261
 - 9.2.1 Sociaal-demografische factoren 262
 - 9.2.2 Sociaal-culturele factoren 263
 - 9.2.3 Wetgeving / Beleid 263
 - 9.2.4 Macro-economische factoren 264
 - 9.2.5 Wetenschap 264
 - 9.2.6 Overige factoren 265
- 9.3 Ontwikkelingen in het voedselaanbod en voedingsgedrag 266
 - 9.3.1 Ontwikkelingen in het voedselaanbod 266
 - 9.3.2 Ontwikkelingen in het voedingsgedrag 269
- 9.4 Effecten op de volksgezondheid 271
 - 9.4.1 Wordt de voeding gezonder ? 271
 - 9.4.2 Wordt het voedsel veiliger ? 272
 - 9.4.3 Effecten op de volksgezondheid 274

- 9.5 Aangrijpingspunten en aanbevelingen voor beleid 277
 - 9.5.1 Gezonde voeding: aangrijpingspunten aan aanbodzijde 278
 - 9.5.2 Gezonde voeding: aangrijpingspunten aan gedragszijde 279
 - 9.5.3 Veilig voedsel: aangrijpingspunten aan aanbodzijde 280
 - 9.5.4 Veilig voedsel: aangrijpingspunten aan gedragszijde 280
 - 9.5.5 Perceptie 280
- 9.6 Conclusies en beschouwing 280

LITERATUUR 281

10 SLOTBESCHOUWING 283

- 10.1 Waar staan we en waar gaan we naar toe ? 283
- 10.2 Waar liggen de prioriteiten ? 287
- 10.3 Waar liggen de kansen ? 290
- 10.4 Wat deed de overheid wel of niet ? 293
- 10.5 Wat is er nog nodig ? 296
- 10.6 Kennislacunes en aanbevelingen voor “monitoring” en onderzoek 300

LITERATUUR 304

BIJLAGEN

- Bijlage 1 Samenstelling Beleids Advies Groep 305
- Bijlage 2 Lijst van auteurs, referenten en overige medewerkers aan het rapport 306
- Bijlage 3 Lijst van geïnterviewden ten behoeve van hoofdstuk 9, en overige geraadpleegde deskundigen 308
- Bijlage 4 Lijst van afkortingen 309
- Bijlage 5 Ziekteverschijnselen die met pathogene (micro-)organismen in voedsel geassocieerd zijn 312
- Bijlage 6 Gastro-enteritis (GE) bij de mens in Nederland, aantal laboratorium-bevestigde gevallen, huisartsconsulten, totale incidentie en aandeel door voedsel 314
- Bijlage 7 Associatie van pathogene (micro-)organismen met verschillende soorten voedsel 316
- Bijlage 8 Berekening van de ziektelast van voedselinfecties en –intoxicaties 318
- Bijlage 9 Van nature aanwezige, potentieel schadelijke chemische voedselbestanddelen 319
- Bijlage 10 Niet van nature aanwezige, potentieel schadelijke chemische voedselbestanddelen 322
- Bijlage 11 Prioritering aangrijpingspunten voor beleid 326
- Bijlage 12 Achtergrond bij berekeningen en modelresultaten in de hoofdstukken 2 en 7 327

REGISTER 357

KERNBOODSCHAP

Door ongezonde voeding lijdt de Nederlandse bevolking aanzienlijk gezondheidsverlies. Dit komt vooral omdat we te veel of verkeerd eten.

- In de afgelopen eeuw is onze voeding gezonder en veiliger geworden. Mede hierdoor is onze gezondheid verbeterd, en is onze levensverwachting toegenomen. Op dit moment wordt onze gezondheid echter bedreigd doordat we ongezond eten en het aantal mensen met overgewicht toeneemt.
- Het aantal personen met ernstig overgewicht (obesitas) is in 25 jaar verdubbeld tot circa 10% van de volwassenen. Naar verwachting zal dit percentage de komende 20 jaar met nog eens de helft toenemen. Het meest zorgwekkend is de vergelijkbare stijging in het percentage kinderen met overgewicht. Matig en ernstig overgewicht worden vooral veroorzaakt door de combinatie van een te energierijke voeding met te weinig lichamelijke activiteit (hierdoor raakt de energiebalans verstoord).
- Ook de ongunstige samenstelling van onze voeding (onderzocht voor 5 belangrijke voedingsfactoren) leidt tot omvangrijk gezondheidsverlies. Dat komt doordat we te veel verzadigde- en transvetzuren binnen krijgen, en te weinig vis, groente en fruit eten.
- Jaarlijks leiden overgewicht en ongunstige voedingssamenstelling elk afzonderlijk tot circa 40.000 nieuwe gevallen van ouderdomsdiabetes, hart- en vaatziekten en kanker. Daarbij leidt een ongunstige voedingssamenstelling twee maal zo vaak tot sterfte als overgewicht: respectievelijk 10 en 5% van de totale jaarlijkse sterfte in Nederland. Vertaald naar de gemiddelde levensverwachting voor alle 40-jarige Nederlanders betekent dit een verlies van 1,2 en 0,8 levensjaren door respectievelijk ongunstige voedingssamenstelling en overgewicht. Het is niet bekend welk deel van de ziektelast van overgewicht aan voeding kan worden toegerekend.
- Het totale gezondheidsverlies door ongezonde voeding is vergelijkbaar met het gezondheidsverlies door roken. Gemeten in DALY's (Disability Adjusted Life Years, een maat die de effecten op ziekte en sterfte tezamen neemt en onderling weegt), bedraagt het jaarlijkse verlies door ongezonde voeding tussen de 300.000 en 400.000. Dit aantal omvat 245.000 DALY's door een ongunstige voedingssamenstelling en een onbekend (aan voeding toe te rekenen) deel van de 215.000 DALY's door overgewicht. Voor roken wordt het jaarlijks gezondheidsverlies geschat op ruim 350.000 DALY's.

Voedingsinterventies kunnen een belangrijk deel van het gezondheidsverlies weer terugwinnen. Maar als de huidige trends zich voortzetten, dan kan de levensverwachting gaan dalen.

- Ongeveer de helft van het aantal aan de voedingssamenstelling toegeschreven ziekte- en sterfgevallen, kan worden teruggewonnen via voedingsinterventies, afgaande op kleinschalige experimenten. Dit kan met name bereikt worden door veranderingen in de gehalten van verzadigde- en transvetzuren in voedingsmiddelen, en door veranderingen in de consumptie van groente, fruit en vis. Voor overgewicht en obesitas geldt dat ongeveer een kwart van de ziekte- en sterfgevallen kan

worden voorkómen, uitgaande van een gemiddelde gewichtsvermindering van 3 kg per persoon.

- Genoemde voedingsinterventies zijn in overeenstemming met de huidige gunstige trends voor de visconsumptie en de vetzuursamenstelling van de voeding. De trends voor overgewicht en de consumptie van groente en fruit laten echter een tegenovergesteld beeld zien. Dit betekent dat vooral voor deze drie factoren een krachtiger aanpak nodig is.
- Als de genoemde trends aanhouden (en andere factoren gelijk blijven), dan zal de levensverwachting in de toekomst voor het eerst sinds lange tijd kunnen gaan dalen.

Specifieke gezondheidsbevorderende voedingsmiddelen (SGV's) en voedings-supplementen vormen geen oplossing voor de gezondheidsproblemen door een 'ongezonde voeding'.

- Consumenten die zich aan de Richtlijnen Goede Voeding houden, hebben geen SGV's en/of voedings-supplementen nodig. Alleen voor specifieke risicogroepen (zoals kinderen of ouderen met suboptimale micronutriëntstatus) kan consumptie van deze producten tot een beperkte gezondheidswinst leiden.
- Vaak ontbreekt voor deze producten de bewijslast voor de gebruikte gezondheidsclaims, en wordt de consument misleid door bijvoorbeeld te rooskleurige reclameboodschappen.
- Voor sommige bio-actieve ingrediënten is er een reële kans op gezondheidsverlies doordat ze in te grote hoeveelheden worden ingenomen. Deze kans is momenteel het grootst voor vitaminepreparaten waarvan de dosis per eenheid (ver) boven de veilige bovengrens ligt (bijvoorbeeld vitamine B6). Dergelijke producten zijn momenteel vrij verkrijgbaar. Ook kan de veilige bovengrens overschreden worden als mensen verschillende 'verrijkte' producten naast elkaar gebruiken.

Ons voedsel is de afgelopen jaren in chemisch en microbiologisch opzicht aantoonbaar veiliger geworden. Toch komt de voedselveiligheid vaak negatief in het nieuws.

- Ons voedsel is de afgelopen 20 jaar veiliger geworden. Zo is bijvoorbeeld de besmetting van dierlijk voedsel met *Salmonella* aanzienlijk afgenomen, evenals de concentratie van dioxinen in voedsel en moedermelk.
- Voedselveiligheid komt vooral in het nieuws als er iets mis mee is, zoals bij de helaas onvermijdelijke voedselincidenten ('goed nieuws is geen nieuws'). Hierdoor krijgen mensen een verkeerd beeld van de werkelijke situatie.
- Overheid en bedrijfsleven spannen zich al jaren in om ten aanzien van de voedselveiligheid een hoog beschermingsniveau te realiseren. Ons voedsel is hierdoor momenteel veiliger dan ooit.

Desondanks leidt onveilig voedsel tot gezondheidsverlies, en liggen er nieuwe bedreigingen op de loer.

- Hoewel het aantal besmettingen met *Salmonella* is afgenomen, vormen voedselinfecties nog steeds een hardnekkig probleem. Jaarlijks zijn er 300.000 tot 700.000 gevallen van gastro-enteritis en enkele honderden andere ernstige ziektegevallen.

Uiteindelijk leiden deze voedselinfecties tot zo'n 20 tot 200 sterfgevallen per jaar. Het totale jaarlijkse gezondheidsverlies wordt geschat op 1.000 tot 4.000 DALY's.

- In enkele gevallen leiden ook chemische voedselverontreinigingen en natuurlijke chemische bestanddelen in het voedsel, aantoonbaar of theoretisch geschat, tot beperkt gezondheidsverlies onder de bevolking. Allergene stoffen vormen wat ziektelast betreft de belangrijkste categorie, maar nemen vanwege de grote individuele verschillen in gevoeligheid een aparte plaats in. Het totale gezondheidsverlies als gevolg van chemische voedselverontreinigingen en allergene stoffen wordt geschat op 1.500 tot 2.000 DALY's per jaar.
- Volgens deskundigen zal het voedsel in Nederland in de toekomst nog veiliger worden. Dit is met name te danken aan de grote aandacht die aan voedselveiligheid wordt besteed. Tegelijkertijd liggen er echter nieuwe problemen op de loer, die de voedselveiligheid kwetsbaar maken. Voorbeelden hiervan zijn nieuwe voedselinfecties, de mondialisering van voedselproductieketens, de toenemende consumptie van rauwe of onbewerkte producten, en de overconsumptie van SGV's en voedingssupplementen.

Een goede risicocommunicatie met de consument is de hoeksteen bij voedselincidenten (crises).

- Er zijn geen aanwijzingen dat consumenten een persistent of toenemend gebrek aan vertrouwen hebben in de voedselveiligheid. Wel blijkt dit vertrouwen tijdens voedselincidenten (of voedselcrises) onderhevig aan grote schommelingen.
- Belangrijke problemen bij voedselincidenten zijn de inschatting van het gezondheidsrisico en de onvoorspelbaarheid van de publieke perceptie. Goede methoden voor een schatting van de feitelijke gezondheidseffecten zijn niet altijd voorhanden. Naast het 'objectief' berekende risico is de risicoperceptie van de consument vaak een veel belangrijkere factor. Deze wordt ondermeer bepaald door de ervaren ernst en beheersbaarheid van het risico of de verwachte voordelen ervan, maar ook door de aandacht van de media.
- Voor risicomanagement (en ook crisismanagement) is dus inzicht nodig in het risico en de publieke perceptie. Adequate maatregelen en een open en transparante communicatie met de consument vormen hier de basis voor succes.

Er is veel meer gezondheidswinst te behalen door gezondere voeding dan door het verbeteren van voedselveiligheid: consequenties voor prioriteitstelling.

- De vergelijking van de theoretisch te behalen gezondheidswinst door een gezondere voeding en veiliger voedsel valt sterk uit in het voordeel van de gezondere voeding. Alleen al door een gunstige samenstelling van de voeding, dus los van overgewicht, is de maximaal te behalen gezondheidswinst ongeveer 40-100 keer groter (in termen van DALY's) dan het totale gezondheidsverlies door onveilig voedsel.
- Bij prioriteitstelling spelen naast de potentieel te behalen gezondheidswinst ook andere factoren een rol zoals de huidige trends en de verwachte haalbaarheid van interventies. Op basis hiervan kunnen de volgende drie prioriteiten worden geïdentificeerd:

1. Bevorderen van een gezonde voeding, met als subprioriteiten:
 - Terugdringen van overgewicht en obesitas (grote gezondheidswinst, ongunstige trends en lastige haalbaarheid interventies).
 - Bevorderen van een gezonde voedingssamenstelling (grote gezondheidswinst, wisselende trends en wisselende haalbaarheid interventies).
2. Handhaven en waar nodig verbeteren van het huidige hoge niveau van voedselveiligheid (beperkte gezondheidswinst, belangrijk maatschappelijk primaat, haalbaarheid interventies groot).
3. Verbeteren van de risicoschattingsmethodiek en de risicocommunicatie met de consument, met name in tijden van voedselincidenten en -crises.

De belangrijkste kansen voor een gezondere voeding en veiliger voedsel liggen bij het voedselaanbod, dus in de handen van het bedrijfsleven.

- Het bedrijfsleven kan een grote bijdrage leveren aan gezonder en veiliger voedsel. Dit kan het bedrijfsleven doen door: beperking van het aanbod van ‘ongezonde’ producten, het verkleinen van portiegroottes, het verminderen van reclame voor ‘ongezonde producten’ vooral die gericht op kinderen, een goedkoper aanbod van ‘gezond’ voedsel, het verhogen van de traceerbaarheid van producten of ingrediënten en het invoeren van nieuwe (veiligheids)technologieën.
- Deskundigen verwachten veel van productmodificatie. Dit houdt in dat de samenstelling van het product gezonder wordt gemaakt, waardoor de consument zijn voedingsgedrag slechts weinig of niet hoeft te veranderen.
- Het bedrijfsleven zou zijn verantwoordelijkheid op deze punten nog beter kunnen oppakken, en dus actiever worden dan het nu reeds is.

De consument heeft zelf ook een belangrijke rol.

- De omgeving van mensen is van grote invloed op hun voedingsgedrag. Uiteindelijk is de consument echter zelf verantwoordelijk voor de keuze van zijn voedsel en het veilig bewaren en bereiden ervan. Er is een belangrijke cultuuromslag nodig om een ‘gezonde voeding’ en het streven naar een optimaal gewicht tot een maatschappelijke norm te maken. Uiteindelijk moet dit leiden tot duurzame gedragsverandering.

De overheid zal de voorwaarden moeten scheppen, en waar nodig misschien zelfs moeten afdwingen.

- Willen consumenten hun verantwoordelijkheid kunnen waarmaken, dan zullen ze voldoende kennis moeten hebben over gezonde voeding en veilig voedsel. Maar ze moeten die kennis ook in praktijk kunnen brengen. Hiervoor zijn onderwijs, voorlichtingscampagnes en vaardigheids cursussen nodig, evenals meer expliciete belangenbehartiging door consumentenorganisaties als het gaat om adequate productinformatie.
- De overheid zal het huidige hoge niveau van voedselveiligheid moeten handhaven. Ook moet de overheid investeren in een adequate reactie op nieuwe ontwikkelingen in de bedrijfsmatige voedselketens, in crisisbeheersing en in goed overleg met de consument.

- Inzicht in de feitelijke voedingssituatie in ons land is een vereiste voor een goed voedingsbeleid. Hiervoor is een adequaat voedselconsumptiepeilingssysteem nodig. Dit dient niet alleen om de 'vinger aan de pols te houden', maar is ook noodzakelijk om het beleid ten aanzien van gezonde en veilige voeding te toetsen en verder te ontwikkelen.
- Om een gezonder voedingspatroon te bevorderen, is het meest te verwachten van een integrale strategie. Deze strategie moet niet alleen gericht zijn op het voedselaanbod, maar ook op de consument en zijn omgeving. Dit vereist een combinatie van prijsbeleid, wetgeving, horecabeleid, maatregelen voor openbare ruimten, gezondheidsvoorlichting en normverandering. Deze maatregelen moeten er uiteindelijk toe leiden dat 'de gezonde keuze' ook de 'gemakkelijke keuze' wordt. Hiervoor is een actieve opstelling van de overheid nodig, samen met diverse maatschappelijke instellingen.

DEEL A

ONS ETEN GEMETEN:

Het rapport op hoofdlijnen

1 Inleiding

Het rapport 'Ons eten gemeten' presenteert een overzicht van de beschikbare kennis over gezonde voeding en veilig voedsel in Nederland. In *deel A* wordt een samenvatting van de hoofdzaken uit het rapport gegeven, ontleend aan de wetenschappelijke informatie in *deel B*. Daarbij kijken we naar verleden, heden en toekomst.

Voeding kent vele facetten. Wij beantwoorden vragen vanuit het gezondheidsoogpunt. Hoe gezond eten we? Hoe veilig is ons voedsel? Hoeveel gezondheidswinst is te bereiken door betere voeding en door vermindering van overgewicht¹? Waar ligt een goede balans tussen het streven naar een gezonde voeding en naar veilig voedsel? Wat betekent dit voor de verschillende partijen die bij voeding betrokken zijn?

We hanteren bij het beantwoorden van deze en andere vragen een pragmatische definitie van de begrippen gezonde voeding en veilig voedsel (zie *hoofdstuk 1* van deel B, *tekstblok 1.2*). Voor gezonde voeding zijn zowel de samenstelling als de hoeveelheid van wat gegeten wordt van belang. Een gezond voedingspatroon houdt dus in dat we niet te veel of te weinig eten (energie-inname in balans met het energiegebruik), en dat de voedingssamenstelling is zoals aanbevolen. Bij de voedselveiligheid ligt het accent niet alleen op mogelijke microbiologische of chemische verontreinigingen, maar ook op van nature aanwezige potentieel schadelijke voedselbestanddelen. Indien deze niet in voor de mens schadelijke hoeveelheden aanwezig zijn (in of op de aangeboden en/of geconsumeerde voedingsmiddelen) spreken we van veilig voedsel.

De verkregen inzichten in dit rapport kunnen de Ministeries van Volksgezondheid, Welzijn en Sport (VWS) en Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit (LNV) ondersteunen bij de verdere ontwikkeling van een visie op gezonde voeding en voedselveiligheid. De informatie is ook van belang voor vele andere spelers: landelijke en lokale organisaties die zich inzetten voor gezonde voeding en een betere gezondheid, organisaties die de voedselveiligheid controleren, organisaties die voedsel produceren, verwerken, distribueren, verkopen of bereiden (zoals de agrarische sector, de voedingsindustrie, supermarkten en horeca, scholen, bedrijfskantines, en medische zorginstellingen), organisaties op het terrein van onderzoek, en natuurlijk de uiteindelijk meest betrokkenen: de consument en de consumentenorganisaties.

¹ Overgewicht is gedefinieerd als een Body Mass Index groter of gelijk aan 25; bij ernstig overgewicht (obesitas) is de BMI groter of gelijk aan 30.

2 Belangrijke bevindingen

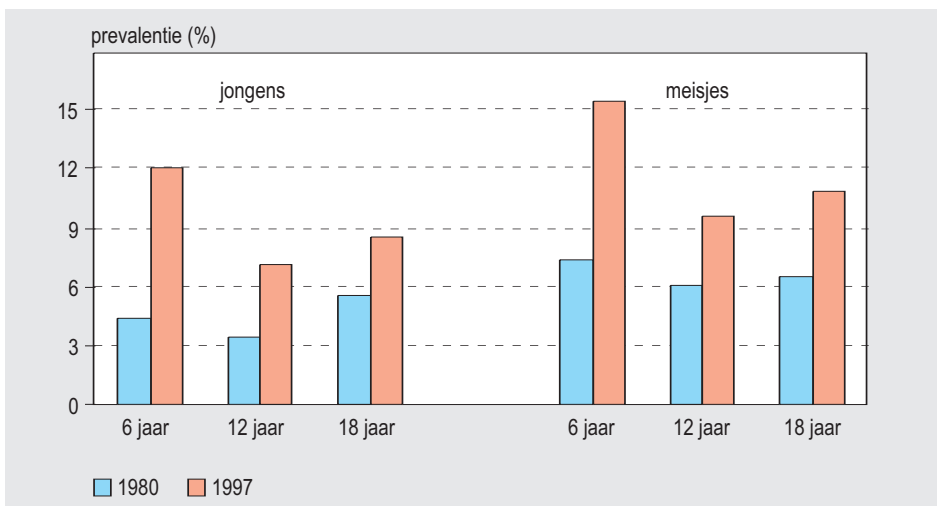
2.1 Hoe gezond eten we ?

a. Goede voeding en veilig voedsel hebben bijgedragen aan een verbetering van onze gezondheid en aan een toename van onze levensverwachting

Voeding is een levensnoodzaak. We leven veel langer dan onze voorouders. Dat is mede bereikt door de beschikbaarheid van voldoende voedsel van goede kwaliteit. Nu leven we in een tijd met een overvloedig voedselaanbod en met een nauwgezette controle op de voedselveiligheid. Bovendien is de wetenschappelijke kennis over gezonde voeding en veilig voedsel toegenomen.

b. Maar obesitas is één van de belangrijkste bedreigingen van de volksgezondheid op dit moment

- In Nederland is het aantal personen met ernstig overgewicht (obesitas) de afgelopen 25 jaar verdubbeld, tot ongeveer 10% van de volwassenen.
- De meest zorgelijke trend is de toename van de prevalentie van overgewicht en obesitas onder jonge kinderen. Afhankelijk van de leeftijd varieerde in 1997 het percentage overgewicht in de leeftijdsgroep van 2-20 jarigen tussen 7 en 16%. Ten opzichte van 1980 was er bij 6-jarige meisjes sprake van een verdubbeling en bij 6-jarige jongens zelfs van een verdrievoudiging (figuur 1). De trend is vooral zorgelijk omdat voedingsgewoonten net zo als veel andere leefgewoonten in de jeugd worden aangeleerd.
- Bij personen met alleen een lagere schoolopleiding of lager beroepsonderwijs komt obesitas grofweg drie keer zo vaak voor als bij personen met een hogere beroepsopleiding of universitaire opleiding. De toename in de tijd geldt echter zowel voor hoger als lager opgeleiden.



Figuur 1: Prevalentie van overgewicht bij Nederlandse jongens en meisjes naar leeftijd (Bron: Fredriks et al., 2000; bewerking RIVM).

- De prevalentie van obesitas onder Turkse, Marokkaanse, Surinaamse en Antilliaanse mannen en vrouwen is hoger dan bij autochtone groepen. Trendgegevens ontbreken echter. Van andere allochtone groepen zijn nog minder gegevens bekend.
- Het is niet zo dat de gemiddelde Nederlander in de afgelopen decennia meer is gaan eten. Gemiddeld is de energie-inname via de voeding in de periode 1988-1998 zelfs met 5% gedaald. De oorzaak van de toename van overgewicht ligt in overconsumptie van voeding *in verhouding tot* de mate waarin we bewegen. De mate van lichamelijke activiteit moet dus nog sterker zijn afgenomen, maar harde gegevens over trends in het energiegebruik door lichamelijke activiteit ontbreken.
- De verwachting is dat overgewicht en met name obesitas sterk zal toenemen. Een toename van het aantal personen met obesitas met 50% in 2020 is gegeven de huidige trend waarschijnlijk. Alleen al het handhaven van het huidige niveau zal een grote inspanning vergen.

c. *En de samenstelling van onze voeding staat nog ver af van de aanbevolen gezonde voeding*

Er zijn de afgelopen decennia belangrijke veranderingen in ons voedingspatroon opgetreden met betrekking tot enkele belangrijke voedingsfactoren. Voor sommige van deze factoren is de voeding duidelijk gezonder geworden, maar voor andere juist ongezonder (zie tabel 1).

- Belangrijke verbeteringen zijn de afname van verzadigde- en transvetzuren in voedingsmiddelen en de toename van de visconsumptie. Tussen 1988 en 1998 is de consumptie van transvetzuren met ruim 60% gedaald als gevolg van de vermindering van transvetzuren in margarines en bak- en braadvetten. De consumptie van verzadigde vetzuren is met 5% gedaald, vooral door het succes van minder vet bevattende zuivel- en vleesproducten. De consumptie van vis lijkt te zijn gestegen: het thuisverbruik lag in 2001 ongeveer 17% hoger dan in 1995.
- Tegelijkertijd voldoet echter minder dan 25% van de bevolking aan de aanbevelingen ten aanzien van groenten, fruit en voedingsvezel. De groente- en fruitconsumptie is in tien jaar tijd (1988-1998) zelfs 15-20% gedaald. Ondanks de bovengenoemde verbeteringen in de vetzuursamenstelling van producten, gebruikt slechts 5% van de mensen in Nederland een voeding met een vetzuurpatroon zoals aanbevolen.

Tabel 1: Voedselconsumptie afgezet tegen aanbevolen voeding.

Nutriënt/voedingsmiddel	Aanbevolen voeding	Gemiddelde consumptie 1998	Trend
Verzadigde vetzuren	< 10 energieprocent	14,5 energieprocent	gunstig
Transvetzuren	< 1 energieprocent	1,8 energieprocent	gunstig
Vis	1 à 2 keer per week	2-3 keer per maand	gunstig
Fruit	2 stuks per dag (200 gram)	102 gram	ongunstig
Groenten	150-200 gram	120 gram	ongunstig

Daarnaast kennen veel groepen in de bevolking een specifieke voedingsproblematiek, die ook specifieke voedingsadviezen vereist.

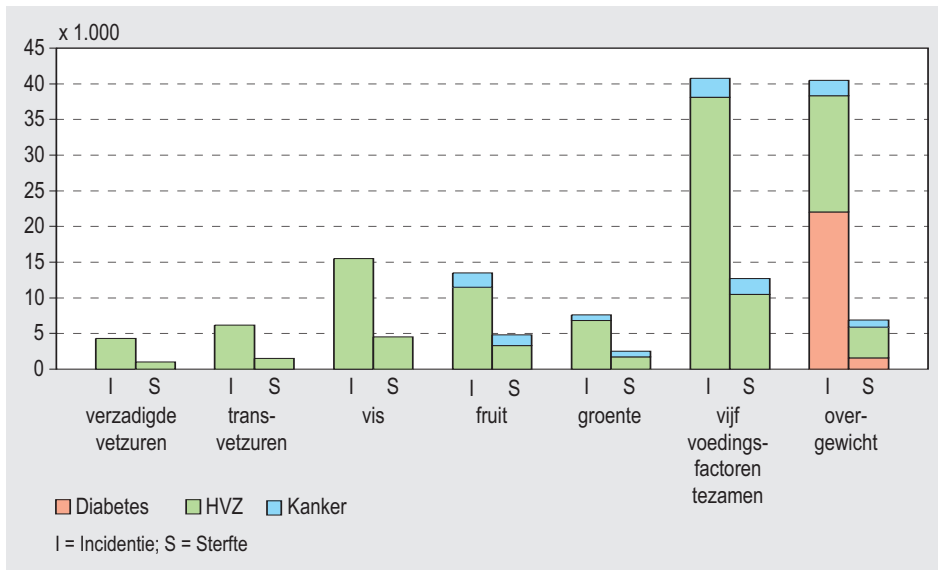
- Voor zuigelingen is de bevordering van borstvoeding belangrijk.
- De voedselconsumptie van jongeren ontwikkelt zich ongunstiger dan die van de gehele bevolking. Met name is er een sterkere afname van de consumptie van brood en groente.
- Onder de alleroudsten komt ook ondervoeding voor, wat kan leiden tot tekorten aan vitamines en mineralen.
- De voedingssamenstelling van personen met een lage sociaal-economische status voldoet gemiddeld minder aan de aanbevelingen dan die van personen met een hoge sociaal-economische status.
- De gegevens over de voedselconsumptie van allochtonen zijn schaars en er is geen éénduidig beeld voor de verschillende allochtone groepen. Het vetzuurpatroon van de voeding ligt onder sommige allochtone groepen gunstiger dan onder de autochtone bevolking, maar de gemiddelde voorziening van vitamines en mineralen ligt lager.

d. Overgewicht en ongezonde voedingssamenstelling veroorzaken veel gezondheidsverlies

Gezondheidsverlies is hier berekend als de extra ziekte- en sterfgevallen (door diabetes mellitus type 2, hart- en vaatziekten, en verschillende vormen van kanker), die toewijsbaar zijn aan overgewicht of ongezonde voedingssamenstelling.

- Volwassenen met ernstig overgewicht hebben 5-12 keer zoveel kans op diabetes, en een 2-3 keer zo hoge kans op hartziekten en een aantal vormen van kanker.
- Verkeerde vetten, zoals de verzadigde- en transvetzuren vergroten bij een hoge inname het risico op coronaire hartziekten met 25%, terwijl het één á twee keer per week eten van vis dit risico juist met 25% vermindert.
- Het eten van voldoende fruit vermindert de kansen op coronaire hartziekten, beroerte, longkanker, borstkanker² en maagkanker met 20-30%, en een hoge consumptie van groente vermindert de kansen op coronaire hartziekten en longkanker in ongeveer dezelfde mate.
- Aan ongunstige voedingssamenstelling (berekend voor 5 factoren) zijn jaarlijks onder de bevolking van 20 jaar en ouder 38.000 ziektegevallen van hart- en vaatziekten en 2.700 gevallen van kanker toe te schrijven (*zie figuur 2*).
- Aan overgewicht zijn jaarlijks 22.000 gevallen van diabetes, 16.000 gevallen van hart- en vaatziekten en 2.200 gevallen van kanker toe te schrijven (*figuur 2*). Andere gevolgen van overgewicht zoals klachten aan het bewegingsapparaat zijn niet meegenomen.
- Ongeveer 10% van het totaal aantal jaarlijkse sterfgevallen in Nederland kan worden toegeschreven aan een ongunstige voedingssamenstelling. Overgewicht is verantwoordelijk voor 5% van de sterfgevallen.

2 Volgens een recent KWF-rapport (KWF, 2004) is de relatie met borstkanker discutabel. Zie voor verdere discussie hierover *hoofdstuk 2, deel B*.



Figuur 2: Berekend gezondheidsverlies doordat de consumptie van verschillende vetzuren, fruit en groente (afzonderlijk en in combinatie) en het lichaamsgewicht (BMI) niet voldoen aan de aanbevelingen.

- Als we deze gegevens over ziekte en sterfte combineren tot DALY's³ (Disability Adjusted Life Years) dan kan jaarlijks voor de drie genoemde ziektes (hart- en vaat-ziekten, kanker en diabetes) ongeveer 215.000 DALY's worden toegeschreven aan overgewicht, en 245.000 DALY's aan ongunstige voedingssamenstelling.
- Het gemiddelde verlies aan levensverwachting als gevolg van een ongunstige voedingssamenstelling bedraagt voor de gehele Nederlandse bevolking van 40 jaar en ouder 1,2 jaar. Voor overgewicht is dat 0,8 jaar. Voor mensen die daadwerkelijk te veel of verkeerd eten, is het gezondheidsverlies uiteraard hoger.

Voor het totale gezondheidsverlies ten gevolge van 'ongezonde voeding' mogen de hiervoor genoemde getallen voor overgewicht en ongunstige voedingssamenstelling niet zomaar bij elkaar worden opgeteld. Overgewicht wordt mede veroorzaakt door een gebrek aan lichamelijke activiteit, en de aan voeding gerelateerde component (te energierijk eten) overlapt voor een deel met de voedingssamenstelling. De mate van overlap is onbekend. Van de vijf gemodelleerde voedingsfactoren kunnen groente en fruit door hun hoge vezelgehalte en lage energiedichtheid ook gewichtsvermindrend werken. Echter, het eten van teveel energierijk voedsel is niet meegenomen in de gemodelleerde voedingsscenario's.

³ Al een aantal jaren worden gezondheidswinst en -verlies door ziekten of risicofactoren onderling vergeleken met de maat DALY's. Hierin wordt sterfte en ziekte (de laatste gewogen voor ziekte-ernst) gecombineerd. Voor een meer gedetailleerde uitleg zie *bijlage 12, deel B*.

e. Met verbeteringen in het voedingspatroon is veel gezondheidswinst te bereiken

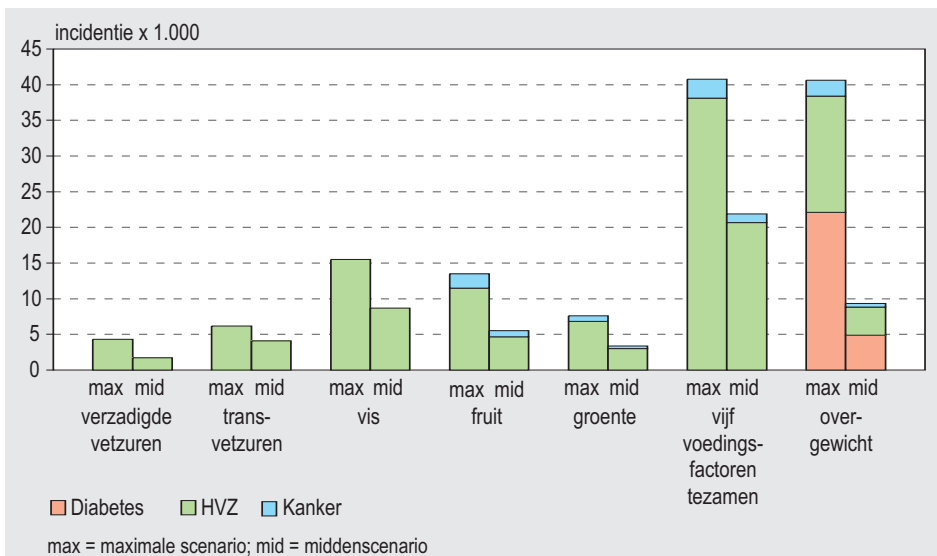
Het hierboven vermelde gezondheidsverlies is berekend ten opzichte van een situatie dat *alle* Nederlanders de voedings- en gewichtaanbevelingen opvolgen. Het is daarvoor ook te beschouwen als de maximale gezondheidswinst die theoretisch behaald zou kunnen worden.

Omdat het echter utopisch is om aan te nemen dat iedereen van vandaag op morgen gezond gaat eten, is berekend wat het effect zou zijn als het voedingspatroon *gedeeltelijk* in de richting van de aanbevolen voedingssamenstelling opschuift, zoveel als op grond van ervaringen met enkele kleinschalige voedingsinterventies haalbaar lijkt te zijn. Er is in deze 'middenscenario's' uitgegaan van de volgende veranderingen in het voedingspatroon van mensen die nog niet aan de betreffende aanbeveling voldoen:

- de inname van verzadigde vetzuren vermindert met 2,5 energieprocent,
- de consumptie van transvetzuren vermindert met 0,5 energieprocent,
- de visconsumptie stijgt met 1-2 keer per maand,
- de consumptie van groente stijgt met 50 gram per dag,
- de consumptie van fruit stijgt met 50 gram per dag.

Met bovenstaande voedingsinterventies kan ongeveer de helft van het maximale aantal ziekte- en sterfgevallen dat jaarlijks aan de voedingssamenstelling (5 genoemde factoren) wordt toegeschreven, worden vermeden (zie *figuur 3*).

Een belangrijke aanname bij deze berekeningen is dat successen in kleinschalige interventies ook naar het niveau van de gehele bevolking vertaald kunnen worden. De veronderstelde verbeteringen verschillen bovendien in hun relatie tot de huidige trends. Voor transvetzuren ligt de aanname in het middenscenario in lijn met de sterk



Figuur 3: Aantal vermijdbare ziektegevallen per jaar in het maximale en middenscenario.

dalende trend in de afgelopen jaren. Voor groente en fruit gaat het middenscenario echter tegen de heersende trend in. De middenscenario's voor verzadigde vetzuren en visconsumptie nemen, wat dit betreft, een tussenpositie in.

De middenscenario's zijn voor het vetzuurpatroon minder ambitieus dan de beleidsdoelen uit de beleidsnota 'Langer Gezond Leven'. Het beleidsdoel voor verzadigde vetzuren is een daling naar 10 energieprocent en voor transvetzuren een daling naar 1 energieprocent in 2010 en komt daarmee overeen met de voedingsaanbeveling op dit punt. Voor vis is geen expliciet beleidsdoel geformuleerd, en voor de toename in de consumptie van groente en fruit is het beleidsdoel niet gekwantificeerd.

f. Pas bij krachtige bestrijding van overgewicht is substantiële gezondheidswinst te bereiken

Op grond van kleinschalige experimenten is geconcludeerd dat een gemiddelde gewichtsvermindering van drie kilo (1 BMI-eenheid) mogelijk moet zijn. De gezondheidswinst die met deze gewichtsvermindering gehaald kan worden is ongeveer een kwart van het maximale aantal aan overgewicht toegeschreven ziekte- en sterfgevallen (zie *figuur 3*). De trend is echter tegengesteld – in de afgelopen 15 jaar is het gemiddelde lichaamsgewicht juist met 3 kilo toegenomen – en de verwachting is dat met name het aantal personen met obesitas nog verder zal stijgen. Het beleidsdoel is het huidige niveau van overgewicht tenminste te stabiliseren en zo een trendbreuk te bewerkstelligen. De ziektelast die hiermee vermeden wordt is ook ongeveer een kwart van de huidige maximale aan overgewicht toe te schrijven ziektelast.

In vergelijking met de gezondheidswinst die te bereiken is in het middenscenario voor de voedingsamenstelling is de winst voor overgewicht geringer. Overgewicht lijkt hierdoor dus een moeilijker te bestrijden probleem dan een ongunstige voedingsamenstelling.

g. Zonder interventies is de verwachting dat we in de toekomst niet gezonder gaan eten

Deskundigen in ons land verwachten dat de huidige trends op het gebied van voedselaanbod en voedingsgewoonten zich de komende vijf tot tien jaar zullen voortzetten (zie *tekstblok 1*). Ondanks een groeiend aanbod van nieuwe voedingsmiddelen die passen in een verantwoord voedingspatroon, wordt het totale pakket voedingsmiddelen niet gezonder doordat er een nog groter aanbod van ongezonde producten zal komen. De consument zal onder andere meer gemaksvoesel kopen en de consumptie van tussendoortjes, grotere porties en energierijke producten zal verder stijgen.

Naar verwachting zullen de ongunstige ontwikkelingen overheersen. Kinderen, tieners en personen met een lagere sociaal-economische status vormen ook in de toekomst een risicogroep vanwege het veelvuldig gebruik van energierijke producten die bovendien weinig andere voedingsstoffen bevatten en door een uitgesproken zoete of zoute smaak aantrekkelijk worden gemaakt. Verder is gezond voedsel over het algemeen duurder. Zonder actieve maatschappelijke tegendruk om deze trends te keren

Tekstblok 1: Verwachte toekomstige ontwikkelingen die van invloed zijn op het (on)gezonde voedingspatroon.

Meer aanbod van

Producten met verbeterde voedingskundige kwaliteit, waaronder ook gezond gemaksvoesel (+)
 Energierijke producten (-)
 Ongezond gemaksvoesel (-)
 Grotere porties (-)
 Functionele voedingsmiddelen en voedings-supplementen (?)

Voedingsgedrag

Verschuiving naar gemaksvoesel (totaal-balans: (-))
 Verschuiving naar grotere porties en energie-rijke producten (-)
 Meer personen die ontbijt overslaan (-)
 Meer tussendoortjes en andere vormen van 'graas'gedrag (?)

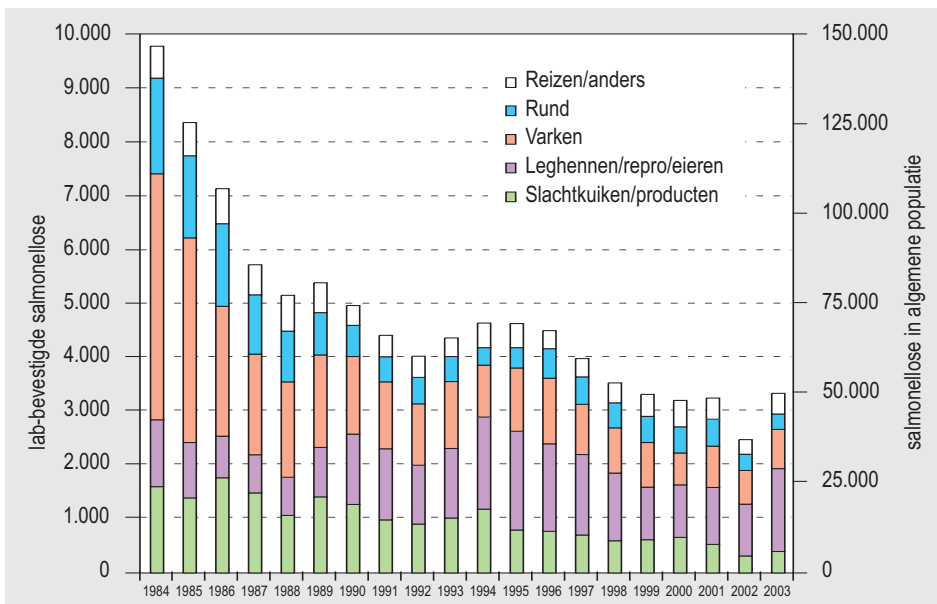
+: verwacht effect is gunstig voor volksgezondheid;
 -: verwacht effect is ongunstig voor volksgezondheid;
 ?: richting van effect is onbekend

zal dit naar verwachting een negatief effect hebben op de volksgezondheid, met name op het aantal mensen met overgewicht en chronische ziekten.

2.2 Hoe veilig is ons voedsel ?

a. Dankzij een hoog beschermingsniveau is ons voedsel in een aantal opzichten veiliger geworden

Ten aanzien van de voedselveiligheid hebben landelijke en internationale overheden de afgelopen decennia een uitgebreid stelsel van wetgeving, normstelling en toezicht tot stand gebracht. Ook het aantal veiligheidsmaatregelen dat bedrijven uitvoeren om de voedselveiligheid te optimaliseren is aanzienlijk toegenomen. Hierdoor is ons



Figuur 4: Trends in salmonellose in Nederland.

voedsel op een aantal onderdelen veiliger dan in het verleden. Dit geldt aantoonbaar voor een aantal microbiologische en chemische verontreinigingen. Zo is bijvoorbeeld:

- Het aantal voedselinfecties als gevolg van Salmonella in Nederland tussen 1984 en 2003 gedaald van circa 150.000 gevallen naar circa 50.000 gevallen per jaar (zie figuur 4).
- De concentratie dioxinen en PCBs in moedermelk de laatste 10-15 jaar met ongeveer de helft gedaald, als gevolg van de afname in de blootstelling via de voeding.

Ook de voedselincidenten die de afgelopen jaren in ons land hebben plaatsgevonden veroorzaakten weinig of geen gezondheidsschade. Ze doen echter wel een aanslag op het vertrouwen van de consument en leggen de vinger op nog bestaande tekortkomingen in het huidige systeem van de veiligheid.

b. Maar voedselinfecties vormen nog een hardnekkig en blijvend probleem

Op basis van bevolkingsonderzoek wordt geschat dat er jaarlijks 4,5 miljoen gevallen van gastro-enteritis (infecties van het maag-darmkanaal) zijn. Naar ruwe schatting betreft één derde hiervan (1,3-1,7 miljoen) een voedselinfectie (zie tekstblok 2). Vier typen bacteriën en virussen zijn gezamenlijk verantwoordelijk voor ongeveer de helft van de voedselinfectiegevallen met een bekende ziekteverwekker: *Campylobacter* spp., *Salmonella* spp., *Clostridium perfringens* en norovirussen.

Tekstblok 2: Schatting van het jaarlijkse aantal gevallen van aan voedsel gerelateerde gastro-enteritis.

Totaal aantal gevallen van gastro-enteritis	4,5 miljoen
Aantal hiervan met bekende verwekker	1,6 miljoen
Aantal hiervan via voedsel	0,3-0,7 miljoen
Aantal hiervan niet via voedsel	0,8-1,3 miljoen
Aantal hiervan met onbekende verwekker	3 miljoen ¹
Aantal hiervan mogelijk via voedsel	1 miljoen ¹
Aantal hiervan niet via voedsel	2 miljoen ¹

¹ Deze cijfers zijn niet empirisch getoetst maar geschat op basis van de verhouding 1:2 onder de gevallen van gastro-enteritis met een bekende ziekteverwekker.

Behalve de acute en meestal milde gezondheidseffecten van gastro-enteritis zijn er jaarlijks ook enkele honderden gevallen van ernstige ziekten toe te schrijven aan voedselinfecties met een bekende verwekker, zoals toxoplasmose, Guillain-Barré syndroom, Hemolytisch Uremisch Syndroom en listeriose. In totaal overlijden er jaarlijks 20-200 mensen aan de gevolgen van een voedselinfectie.

Uitgedrukt in DALY's bedraagt het geschatte gezondheidsverlies ten gevolge van voedselinfecties met bekende ziekteverwekkers circa 1.000-4.000 per jaar. Dat is vergelijkbaar met de ziektelast van AIDS of bacteriële meningitis. Deze ziektelast is zeer waarschijnlijk een onderschatting vanwege de nog moeilijk te kwantificeren bijdrage van voedsel aan het grote aantal gastro-enteritis gevallen door onbekende ziekteverwekkers.

c. En er zijn ook chemische voedselbestanddelen en -verontreinigingen met aantoonbaar gezondheidsverlies van enige omvang

Het gezondheidsverlies als gevolg van chemische voedselbestanddelen en -verontreinigingen is moeilijker in kaart te brengen dan voor microbiologisch besmet voedsel. Onderscheid wordt gemaakt tussen chemische verontreinigingen en van nature in voedsel aanwezige chemische stoffen zoals nitraat, natuurlijke toxinen en allergene stoffen of -bestanddelen.

Bij chemische verontreiniging is er meestal geen sprake van acute effecten maar van mogelijke chronische gezondheidsgevolgen, zoals kanker, die pas optreden na een langer tijdsverloop. Deze chronische effecten zijn door het grote tijdsverloop bovendien zelden bewijsbaar terug te herleiden tot de blootstelling aan één chemische stof. De schattingen van (on)veilige innameniveaus zijn meestal gebaseerd op dierproeven. Voor veel chemische voedselcontaminanten zijn op deze manier veilige consumptieniveaus afgeleid. De inname van deze stoffen ligt in Nederland in de regel ruim hieronder.

Tabel 2 geeft een overzicht van chemische stoffen in de voeding met gezondheidsrisico's en vermeldt een schatting van de mogelijke gezondheidswinst in DALY's bij vermijding van blootstelling.

- Voor allergene stoffen en bepaalde natuurlijke toxinen (fyco- en fyto-toxinen) is er wél sprake van een direct en feitelijk waarneembaar gezondheidseffect. Ruw geschat leiden voedselallergieën tot een jaarlijks gezondheidsverlies van circa 1.000 DALY's. Allergene stoffen vormen overigens wel een aparte categorie aangezien de effecten deels genetisch bepaald zijn en daardoor sterk verschillen per individu. Door een bewuste voedselkeuze zijn ze in principe ook te vermijden. De waargenomen totale ziektelast als gevolg van de natuurlijke toxinen is geringer dan die van de voedselallergieën.
- Voor nitraat/nitriet, maar ook voor enkele chemische stoffen die niet van nature in voedingsmiddelen aanwezig zijn (PAKs, acrylamide), geven schattingen aan dat er lange termijn gezondheidseffecten kunnen optreden in de vorm van kanker. Het totale geschatte theoretische gezondheidsverlies bedraagt jaarlijks ongeveer 500-1.000 DALY's.

Hoewel op een aantal punten gegevens over ontwikkelingen in de tijd ontbreken, is de algemene indruk die uit de beschikbare gegevens naar voren komt, dat ons voedsel thans veiliger is dan vroeger. Door de aard van de schattingsmethoden is daarbij wel het vermoeden dat de gevolgen van *microbiologische* verontreiniging aan de hand van de gegevens over alleen de bewezen voedselinfecties door bekende verwekkers, *onderschat* worden, terwijl de gezondheidsrisico's van *chemische* verontreiniging in de voeding eerder *overschat* worden doordat het veelal om een kortdurende overschrijding van de norm gaat, maar ook door de gebruikte veiligheidsfactoren en/of de conservatieve wijze van risicoschatting (m.n. voor genotoxische carcinogene stoffen).

Tabel 2: Chemische stoffen in de voeding met gezondheidsrisico's en de mogelijke gezondheidswinst bij vermijding van blootstelling.

Stofgroep	Te winnen DALY's	Opmerkingen
Allergene eiwitten e.a.	1.000	Betreft ruwe schatting voor voedselallergenen in voedingsmiddelen zoals schelpdieren, vis, melk, noten, tarwe etc.
Mycotoxinen (Aflatoxinen enz.)	< 1	Betreft aflatoxine B ₁
Fycotoxinen (DSP, ASP)	10-70	
Fytotoxinen (Anisatine)	< 1	
Nitraat/nitriet	100-500	Betreft nitrosaminen.
Groeibevorderaars (Niet-natuurlijke analoga bijv. clenbuterol)	1	
Procescontaminanten (PAKs, acrylamide)	300-700	Betreft voornamelijk acrylamide. Het aantal DALY's voor PAKs is 5-10

Samenvattend liggen de belangrijkste problemen met betrekking tot de voedselveiligheid op dit moment bij de microbiële voedselinfecties en voedselallergieën, en bij het (onvermijdelijke) optreden van voedselincidenten. Het is overigens nog onduidelijk of het aantal personen dat last heeft van voedselallergie daadwerkelijk toeneemt. De Gezondheidsraad brengt de beschikbare wetenschappelijke kennis hierover op dit moment in kaart.

d. In de toekomst neemt de voedselveiligheid nog verder toe, maar er zijn ook nieuwe bedreigingen voor de voedselveiligheid te verwachten

Naar verwachting van de deskundigen in ons land zullen maatregelen van de voedingsmiddelensector en de overheid er voor zorgen dat ons voedsel nog veiliger wordt dan het nu al is (*tekstblok 3*). Betere beheerssystemen en toepassing van kiemreducerende decontaminatiemethoden op producten van dierlijke oorsprong zullen hieraan ten grondslag liggen. Er wordt géén afname verwacht van microbiologische verontreinigingen voor zo ver deze het gevolg zijn van het onjuiste bewaar- en bereidingsgedrag van consumenten thuis. Eerder is de veronderstelling dat de kennis van de consument over voedselbereiding en de daarbij te betrachten hygiëne afneemt. Daarnaast zullen nieuwe bedreigingen door globalisering van de voedselproductie en -markt om aandacht blijven vragen. Naar verwachting zullen de gunstige ontwikkelingen overheersen, maar alleen als er voldoende oog is voor nieuwe bedreigingen en het huidige beschermingsniveau gehandhaafd blijft.

Tekstblok 3: Toekomstige ontwikkelingen in het voedselaanbod en voedingsgedrag die bepalen of het voedsel veiliger of onveiliger wordt.

Voedselaanbod

Betere beheerssystemen door verdergaande invoering van het "Hazards Analysis Critical Control Points" (HACCP)-systeem (+)

Meer industrieel bereide producten in combinatie met betere beheerssystemen (+)

Meer toepassing van decontaminatiemethoden (+)

Meer producten uit het buitenland

- Langere doorlooptijd van producten (-)
- Minder goede beheerssystemen en controles in sommige landen (-)
- Import van nieuwe bacteriën en virussen of terugkeer van bekende bacteriën en parasieten die teruggedrongen waren (-)

Nieuwe producten met nieuwe knelpunten, bijvoorbeeld bewaren van bereide producten in de winkels (-)

Meer producten met dezelfde toevoegingen, bijvoorbeeld veel producten met dezelfde bio-actieve stof of natuurlijke smaakstof (stapelings-effect) (-)

Meer producten met hogere niveaus van verontreinigingen als gevolg van harmonisatie van de internationale wetgevingen in de richting van landen die minder strenge regels stellen (-)

Meer verontreinigde producten als gevolg van een terugtrekkende overheid (?)

Minder prioriteit voor voedselveiligheid in het geval van een economische recessie (?)

Mildere conserveringstechnieken (?)

Tweede generatie van genetisch gemodificeerde gewassen (?)

Voedselbereiding door consument, horeca en kantines

Meer informatie aan de consument, maar minder kennis bij de consument over hygiëne bij voedselbereiding (-)

+: verwacht effect is gunstig voor voedselveiligheid;

-: verwacht effect is ongunstig voor voedselveiligheid;

?: richting van effect is onbekend.

2.3 Gezonde voeding en veilig voedsel in balans

Veel personen en organisaties maken, elk vanuit hun eigen perspectief, keuzes ten aanzien van voedsel waarbij gezondheid en veiligheid een rol spelen: consumenten, voedselproducenten, horeca, organisaties die richtlijnen voor goede voeding opstellen, en de overheid die de collectieve inspanningen gericht op gezonde voeding en veilig voedsel afweegt. Soms heeft de afweging betrekking op een enkel ingrediënt, voedingsmiddel of product en in andere gevallen op hele groepen of partijen voedingsmiddelen. Daarnaast speelt ook de afweging met andere belangen dan alleen die van gezondheid.

In dit rapport wegen wij de positieve en negatieve effecten op de volksgezondheid tegen elkaar af aan de hand van drie vragen:

1. Hoe is de verhouding tussen het gezondheidsverlies door ongezonde voeding en onveilig voedsel?
2. Hoe ligt de verhouding tussen gezond en veilig bij vier gewone voedingsmiddelen waarvoor specifieke aanbevelingen gelden?
3. Hoe ligt die verhouding bij nieuwe ontwikkelingen zoals functionele voedingsmiddelen en voedingssupplementen?

Bij de vergelijkingen maken we gebruik van het begrip DALY's.

a. Het gezondheidsverlies door ongezonde voeding is vele malen groter dan het gezondheidsverlies door onveilig voedsel

Alleen al vergeleken met het gezondheidsverlies door een ongunstige voedingsamenstelling (245.000 DALY's), dus los van overgewicht, is het geschatte jaarlijkse verlies door microbiologische voedselinfecties met bekende verwekkers (1.000-4.000 DALY's) en chemische voedselbestanddelen (1.500-2.000 DALY's) beperkt. Het gezondheidsverlies door een ongunstige voedingsamenstelling is dus circa 40-100 keer zo groot als het gezondheidsverlies door onveilig voedsel. Ook door overgewicht wordt jaarlijks veel meer gezondheidsverlies (215.000 DALY's) geleden dan door onveilig voedsel.

b. De gezondheidswinst door het eten van meer groente en fruit, volle graanproducten, en vis, en het geven van borstvoeding is vele malen groter dan de gezondheidsrisico's die er ook aan verbonden zijn

Binnen één voedingsmiddel of groep van voedingsmiddelen kan zowel sprake zijn van gunstige als ongunstige effecten voor de gezondheid. Dit kan voor de consument verwarrend zijn. Dat geldt des te meer als het officiële gezonde voedingsadviezen betreft zoals het eten van meer vis of groente, terwijl daar ook verontreinigingen in kunnen voorkomen. De balans tussen gezond en veilig is daarom opgemaakt voor vier groepen van gewone voedingsmiddelen waarvoor specifieke aanbevelingen gelden:

- Groente en fruit: bladgroenten kunnen relatief veel nitraat bevatten en op rauwe groenten en fruit kunnen pathogene micro-organismen voorkomen. Daarnaast kunnen ze fytoxische stoffen bevatten.
- Vis kan dioxinen of PCB's bevatten.
- Volkoren graanproducten (belangrijke bron van voedingsvezel) kunnen verontreinigd zijn met mycotoxinen afkomstig van schimmelgroei.
- Borstvoeding kan dioxinen en PCB's bevatten, en het humaan immunodeficiëntie virus (HIV) overdragen als de moeder HIV-positief is.

De gezondheidswinst bij consumptie volgens de geldende voedingsadviezen (maximale scenario) varieert van circa 1.000-2.400 (borstvoeding) tot bijna 100.000 DALY's (vis, fruit). Hierbij vergeleken zijn de risico's door bekende verontreinigingen, als ze al kwantificeerbaar zijn, meestal een factor 100 lager of in een enkel geval zelfs verwaarloosbaar.

Dit betekent niet dat er aan die verontreinigingen geen aandacht meer hoeft te worden besteed. Integendeel, het onderstreept juist het succes van het systeem van normstelling en controle dat de afgelopen decennia is opgebouwd, en de noodzaak dit systeem alert te blijven aanpassen aan nieuwe wetenschappelijke inzichten en ontwikkelingen in het voedselaanbod en de voedselconsumptie.

c. Gezondheidsclaims van ‘functionele voedingsmiddelen’ zijn vaak niet bewezen en er is soms een gevaar voor overconsumptie van de bio-actieve ingrediënt

De aanbevolen gewone dagelijkse voeding voorziet in het algemeen in alle benodigde voedingsstoffen. In aanvulling op de gewone voeding zijn de laatste jaren producten in opkomst waaraan de voedingsindustrie gezondheidsclaims verbindt: de zogenaamde specifieke gezondheidsbevorderende voedingsmiddelen (SGV’s) en ‘voedingssupplementen’ (zie *hoofdstuk 6*). Het onderzoek naar bewezen positieve en negatieve gezondheidseffecten van deze middelen staat echter pas aan het begin. Doordat de wetgeving vooralsnog ontoereikend is en dit veld zich snel ontwikkelt, kunnen consumenten door middel van onterechte gezondheidsclaims gemakkelijk misleid worden.

Voor de overgrote meerderheid van op de markt verschenen SGV’s en voedingssupplementen is er onvoldoende onderbouwing voor de aanwezigheid van gunstige gezondheidseffecten aan de ene kant en de afwezigheid van gezondheidsrisico’s aan de andere kant. Er is dus (nog) geen zinvolle afweging mogelijk van het nut voor de volksgezondheid. Slechts voor enkele voedingssupplementen kan op dit moment een duidelijke uitspraak gedaan worden, met name voor foliumzuur en vitamine B6.

- Voor voedingssupplementen die foliumzuur bevatten is afdoende aangetoond dat ze, bij gebruik door vrouwen met een zwangerschapswens, in het begin van de zwangerschap de kans op aangeboren afwijkingen bij het kind kunnen voorkómen en dat gezondheidsrisico’s afwezig zijn.
- Bij vitamine B6 bestaat een gerede kans op overdosering (met bijbehorend gezondheidsrisico), terwijl er geen aantoonbare gezondheidsvoordelen van suppletie tegenover staan. Circa 16% van de supplementen met vitamine B6 die op de markt zijn, bevatten een dosis per eenheid die (ver) boven de veilige bovengrens ligt. Daar staat tegenover dat onze gewone voeding voldoende vitamine B6 bevat en dat er geen groepen mensen met tekorten bekend zijn.

De doseringen van vitamines en mineralen zijn in veel verrijkte voedingsmiddelen relatief gering. Vaak is de dosering vergelijkbaar met de hoeveelheid die in de gewone dagelijkse voeding aanwezig behoort te zijn (de aanbevolen hoeveelheid of ADH). In het algemeen bestaan ook voor de meeste vitamines en mineralen in de bestaande voedingssupplementen geen indicaties voor gezondheidsrisico’s bij de aanbevolen dosering. De gevaren voor overdosering concentreren zich wat vitamines en mineralen betreft op dit moment desalniettemin vooral op de voedingssupplementen, omdat de concentraties hierin duidelijk hoger liggen dan in de verrijkte voedingsmiddelen. Er ontbreken echter gegevens over het *gebruik* door de consument van vitamine- en mineralensupplementen met hoge doseringen, en ook over de trends in het gebruik van supplementen in het algemeen, sinds de laatste uitgebreide voedselconsumptiepeiling (VCP) van 1998.

d. Consument weegt risico’s vaak anders dan de wetenschap

Ondanks de veel grotere ziektelast door ongezonde voeding dan door onveilig voedsel maakt de consument vaak een andere afweging. Hij is meestal gewend om de risico’s

die buiten de eigen invloedssfeer liggen zwaarder te wegen dan de gezondheidsrisico's ten gevolge van de eigen voedselkeuze en het eigen voedingspatroon. De onveiligheid van voedsel wordt dan ook vaak als ernstiger ervaren (perceptie) en leidt tot meer maatschappelijke onrust dan de ongezonde aspecten van een voeding die niet voldoet aan de richtlijnen. Voor de overheid en producent is het zaak dit serieus te nemen en de onderliggende mechanismen beter te onderkennen. Dit is niet alleen nodig voor een adequate risicocommunicatie met het publiek, maar ook voor het behoud van het consumentenvertrouwen.

3 Betekenis van de bevindingen

a. Waar liggen de prioriteiten ?

Prioriteiten voor beleid worden bepaald door meerdere factoren zoals de potentieel te behalen gezondheidswinst, huidige trends en toekomstverwachtingen, haalbaarheid van interventies, afweging tussen maatregelen gericht op gezonde voeding dan wel op veilig voedsel, kosten van maatregelen etc. Aan de hand van het voorgaande, maar zonder meewegen van aspecten als de kosten van interventies, kunnen drie belangrijke prioriteiten op het gebied van gezonde voeding en veilig voedsel worden geïdentificeerd.

Prioriteit 1: Bevorderen van een gezonde voeding, met als twee subprioriteiten

- *Terugdringen van overgewicht en obesitas:*

De gepresenteerde berekeningen laten zien dat de maximale gezondheidswinst die te behalen is met de bestrijding van overgewicht niet groter is dan de maximale gezondheidswinst die te behalen is via verbetering van de voedingssamenstelling. Desalniettemin verdient de bestrijding van overgewicht om verschillende redenen de hoogste urgentie. Allereerst is de trend ongunstig. Overgewicht en obesitas nemen nog steeds toe, en de stijging is het sterkst onder kinderen en jongeren, wat een nog sterkere stijging van de overgewichtproblematiek in de toekomst doet verwachten. Op de tweede plaats is de ernst van het obesitasprobleem lange tijd onvoldoende onderkend, ondanks wetenschappelijke signalen in het begin van de jaren tachtig over een stijgende trend. Pas de laatste paar jaar krijgt overgewicht aandacht op internationaal en nationaal politiek niveau. Ten derde blijkt het via haalbaar geachte gewichtsinterventies terug te winnen gezondheidsverlies relatief gering (25%). Er zal dus een grote maatschappelijke inspanning nodig zijn om er voor te zorgen dat de omvang van overgewicht in Nederland niet nog verder stijgt en het Amerikaanse of Engelse voorbeeld ook in Nederland werkelijkheid wordt.

- *Bevorderen van een gezonde voedingssamenstelling:*

Het zou onjuist zijn om het voedingsbeleid alleen maar op het terugdringen van overgewicht in te zetten. Een goede vetzuursamenstelling, regelmatig vis, voldoende groente en fruit kunnen een minstens even groot aantal gevallen van hart- en vaatziekten en kanker voorkómen, los van het realiseren van een goed gewicht.

Wanneer we kijken naar de in kleinschalige experimenten haalbaar geachte gezondheidswinst, is het effect van een gezonde voedingssamenstelling (alle vijf voedingsfactoren tezamen) zelfs meer dan twee keer zo groot als dat van minder overgewicht. De trend is voor sommige van deze factoren gunstig (verzadigd vet, transvet en visconsumptie), maar voor de groente- en fruitconsumptie nog steeds zorgelijk. Bovendien is er een aantal kwetsbare groepen zoals zuigelingen en hoogbejaarden voor wie specifieke voedingsproblemen spelen die om aandacht vragen: zoals het geringe aantal zuigelingen dat langer dan 3 maanden borstvoeding krijgt, en onder hoogbejaarden juist het probleem van de ondervoeding en tekorten aan vitamines die daar het gevolg van zijn.

Prioriteit 2: Handhaven en waar nodig verbeteren van het huidige hoge niveau van voedselveiligheid

Het is duidelijk dat – uitgaande van de huidige situatie – het gezondheidsverlies als gevolg van onveilig voedsel vele malen kleiner is dan het gezondheidsverlies ten gevolge van een ongezond voedingspatroon. Dat komt grotendeels doordat de afgelopen decennia een effectief systeem is opgebouwd van maatregelen en controle gericht op de voedselveiligheid. Het geeft dus aan dat dit systeem gehandhaafd moet worden. Wel is de vraag legitiem naar het in de toekomst benodigde onderhoudsniveau hiervoor in het licht van huidige en nieuwe bedreigingen.

Prioriteit 3: Betere risicoschattingsmethodiek en betere risicocommunicatie met de consument

Ook in de toekomst zullen voedselincidenten op kleinere en grotere schaal voorkomen. Frauduleus handelen, menselijke fouten en nieuwe verrassingen zullen er altijd blijven. Ze maken het streven naar een nul-risico tot een utopie. Om de impact van incidenten te beperken is een meer adequate inschatting van het feitelijke gezondheidsrisico en een betere risicocommunicatie met de consument nodig. Naarmate de onzekerheid over de kennis van de risico's en de mate van maatschappelijke complexiteit toeneemt (het aantal betrokken en tegenstrijdige belangen), zal een opener maatschappelijke discussie gevoerd moeten worden.

b. Investeren in gezonde voeding even belangrijk als investeren in andere gezonde leefgewoonten

Om het gezondheidsverlies als gevolg van een ongezonde voeding en onveilig voedsel in perspectief te plaatsen wordt in *tabel 3* een vergelijking gemaakt met het gezondheidsverlies (in DALY's) als gevolg van andere leefstijlfactoren dan alleen de voedingsgewoonte. Om de voedselveiligheid in perspectief te plaatsen is ook het gezondheidsverlies door enkele milieufactoren opgenomen. Tot slot wordt nog een vergelijking gemaakt met de ziektelast die belangrijke ziekten met zich meebrengen, onafhankelijk van de oorzaken van die ziekten. Omdat de berekeningen complex zijn, en er onzekerheden in de onderliggende gegevens zijn is de vergelijking grofmazig en is het gezondheidsverlies in categorieën ingedeeld.

De vergelijking laat zien dat het totale gezondheidsverlies door ongezonde voeding vergelijkbaar is met het gezondheidsverlies door roken. De theoretische gezondheidswinst die te bereiken is met alleen een gezonde voedingssamenstelling (alle vijf voedingsfactoren tezamen) komt op de tweede plaats en ligt in dezelfde orde van grootte als die van obesitas (hier weergegeven als energiebalans) en (meer) bewegen afzonderlijk. Verder blijkt dat een gezonde voedingssamenstelling een gezondheidswinst kan opleveren die in dezelfde orde van grootte ligt als de totale ziektelast ten gevolge van enkele 'topziekten' in Nederland zoals coronaire hartziekten of depressie.

c. Investeren in veilig voedsel even belangrijk als in andere infectieziekten en milieufactoren

Tabel 3 laat ook zien dat de aantoonbare ziektelast als gevolg van microbiologische besmetting van voedsel in dezelfde orde van grootte ligt als die van enkele belangrijke infectieziekten, zoals HIV/AIDS. Voor de chemische voedselverontreinigingen geldt dat de ziektelast geringer is dan voor een aantal belangrijke milieufactoren. Voor de allergene stoffen en acrylamide is het verlies echter wel groter dan voor diverse afzonderlijke stoffen in het milieu.

In het kader van gezondheidsbescherming nemen allergene stoffen, zoals eerder gezegd, een aparte positie in omdat het meestal om normale voedingsbestanddelen gaat die individueel sterk verschillende reacties oproepen. De belangrijkste bescherming ligt in het vermijden van de betreffende voedingsmiddelen door de persoon die allergisch is en niet in het verminderen van allergene stoffen in het voedsel. Een goede voorlichting aan de consument over de allergene bestanddelen in voedingsproducten, zodat de consument een bewuste keuze kan maken, is hiervoor noodzakelijk.

Table 3: Gezondheidsverlies in DALY's per jaar door voedingsfactoren en energiebalans en andere leefstijlfactoren, milieufactoren en ziektecategorieën.

KLASSE: aantal verloren DALY's	VOEDING			OVERIG		ZIEKTEN
	Voedings- factoren	Microbio- logische besmetting	Chemische verontrei- ning	Andere leefstijl- factoren	Milieu- factoren	Selectie uit VTV- 2002
> 300.000	Ongezonde voeding totaal ¹			3 Leefstijl- factoren tezamen ² , Roken		Hart- en vaatziek- ten totaal, kanker totaal
100.000- 300.000	5 Voedings- factoren tezamen, Energie- balans ³			Weinig bewegen		Coronaire hart- ziekten, depressie, longkan- ker, diabetes, alcoholafhankelij- kheid ⁴
30.000- 100.000	Te veel transvet, te weinig fruit, groente, vis			Alcohol gebruik ⁴		Verkeers- ongevallen, borstkanker
10.000- 30.000	Te veel verzadigd vet				Fijn stof in buiten- lucht	Schizofrenie, prostaatcancer, influenza
3.000- 10.000		Gastro- enteritis door micro- organismen in voedsel			Passief roken	Bovenste lucht- weginfecties, HIV/AIDS, maag- en darmzweren
1.000- 3.000					Radon in binnen- milieu	Bacteriële menin- gitis, bacteriële SOA ⁶ , tuberculose
3.00- 1.000		Campylo- bacter in voedsel ⁵	Allergene stoffen, acrylamide			
<300		STEC O157 ⁶	PAKs ⁶ , overige stoffen		Diverse stoffen	

¹ Ongezonde voeding totaal betreft hier dus het gezondheidsverlies door de voedingsamenstelling (vijf gemodelleerde voedingsfactoren tezamen) plus het aan voeding toe te rekenen deel van de ziektebelasting van overgewicht (door een positieve energiebalans).

² Dit betreft het gezamenlijk effect van roken, te weinig bewegen (lichamelijke activiteit) en teveel alcoholgebruik op hart- en vaatziekten, diabetes mellitus en de relevante kankervormen.

³ Energiebalans is de 'voedingsfactor' die bijdraagt aan het ontstaan van overgewicht. De ziektebelasting van overgewicht is gemodelleerd met BMI als indicator. Overgewicht wordt ook veroorzaakt door te weinig bewegen, dat onder andere leefstijlfactoren valt.

⁴ Voor alcohol is in de kolom leefstijl de uitkomst voor het middenscenario gegeven, omdat hier ten aanzien van de gemodelleerde ziekten de meeste winst bereikt kan worden (matig drinken is gunstiger voor hart- en vaatziekten dan niet drinken). Daarnaast is ook 'alcoholafhankelijkheid' opgenomen in de laatste kolom. Dit betekent dat, in DALY-terminen, het gezondheidsverlies door somatische en ook psychosociale gevolgen van overmatig alcoholgebruik groot is, en ook groter is dan het verlies door 'niet-optimaal gebruik' ten aanzien van hart- en vaatziekten en kanker.

⁵ Het aantal verloren DALY's door Campylobacter in voedsel is lager dan het totaal dat in hoofdstuk 4 in deel B staat vermeld. (In hoofdstuk 4 gaat het om Campylobacter uit alle bronnen).

⁶ HIV: Human Immunodeficiency Virus; AIDS: Acquired Immune Deficiency Syndrome; SOA: Sexueel Overdraagbare Aandoeningen; STEC: Shiga-toxine producerende Escherichia coli; PAKs: Polycyclische Aromatische Koolwaterstoffen.

4 Kansen voor preventie

Wat is er nu nodig om de drie genoemde prioriteiten met succes aan te pakken, en wat is daarbij de rol van de drie meest betrokken partijen: het bedrijfsleven, de consument en de overheid? Het antwoord hierop wordt vooral bepaald door onze kennis over de factoren die van invloed zijn op het betreffende voedingsprobleem, de hieruit af te leiden aangrijpingspunten voor beleid, de uitvoerbaarheid en het rendement van de voorgestelde maatregelen, kosten etc. Daarbij zullen we uit moeten gaan van ervaringen met successen en mislukkingen in het verleden, maar ook van de wetenschappelijke kennis over gedragsverandering en risicoperceptie.

Voor gezonde voeding zijn het voedselaanbod, de maatschappelijke normen en gewoonten, en het gedrag van de consument wezenlijke elementen. Voor veilig voedsel is de gehele voedselketen van belang, van voedselproductie tot uiteindelijk het bewaren en het bereiden van het voedsel in de keuken. Het bedrijfsleven, de consument en de overheid hebben elk een eigen rol bij het bevorderen van gezonde voeding en veilig voedsel.

a. Aanpak en kansen voor gezonde voeding anders dan voor roken

Volgens de moderne opvatting van gezondheidsbevordering is preventie vooral effectief als er bij de interventies sprake is van een integrale aanpak. Een integrale aanpak spreekt mensen niet alleen persoonlijk aan op hun gedrag, maar wijzigt ook de fysieke en sociale omgeving zodanig dat dit gedrag zo veel mogelijk wordt ondersteund dan wel afgedwongen. Een dergelijke integrale strategie is waarschijnlijk de succesfactor geweest bij de aanpak van het rookprobleem in de Verenigde Staten en wordt momenteel ook in Nederland toegepast. Hierbij werd gekozen voor een combinatie van gezondheidsvoorlichting gericht op stoppen met roken, prijsbeleid, maatregelen voor openbare ruimten, wetgeving en normverandering. Daarbij werd samengewerkt door gezondheidsinstellingen, overheid, industrie en wetenschap en de interventies werden toegespitst op de “settings” die voor kinderen en volwassenen belangrijk zijn, zoals scholen en bedrijven.

Er is veel te leren van de interventies tegen roken. Maar dat neemt niet weg dat er ook aanzienlijke verschillen zijn ten opzichte van voeding. Bij roken geldt een eenduidige boodschap, namelijk dat roken schadelijk is voor de persoon zelf en voor mensen in de omgeving. Weliswaar geldt dat overgewicht voor anderen soms ook last of ongemak kan bezorgen – zoals door een verhoogd ziekteverzuim of in geval van hulpbehoefte in de verzorging en verpleging of bij operaties – maar voor ons voedingsgedrag geldt toch vooral dat eten juist noodzakelijk is en het aan anderen geen of slechts zelden gezondheidsschade toebrengt. Daardoor is ook de relatie van de overheid met de industrie anders. Bij roken staat de gezondheidsbevorderende overheid tegenover de economische belangen van de tabaksindustrie. Bij voeding heeft de gezondheidsbevorderende overheid enerzijds de industrie nodig om gezonde producten te maken die passen in een gezond voedingspatroon, maar anderzijds heeft diezelfde overheid te maken met een industrie die veel ongezonde voedingsmiddelen

produceert en aanprijst. Verder is de gezonde voedingsboodschap complexer dan de niet-roken boodschap omdat de consument moet kiezen uit een groot en divers aanbod van voedingsmiddelen, met deels gunstige en deels ongunstige effecten op de gezondheid. De vergelijking met roken maakt echter wel duidelijk hoe intensief en vindingrijk op gezonde voeding zal moeten worden geïnvesteerd om succesvolle veranderingen te kunnen bewerkstelligen.

b. Bedrijfsleven moet meer inzetten op gezond en veilig voedsel

Voedselproducenten, voedingsmiddelenindustrie, grootwinkelbedrijven, horeca en kantines kunnen op veel manieren meewerken om overgewicht te bestrijden, gezonde voeding te bevorderen en de voedselveiligheid te verbeteren.

Gezonder voedselaanbod en minder reclame voor ongezonde producten

De oorzaak voor de toename van obesitas ligt, naast te weinig bewegen, in het overvloedige aanbod van (energierijk) voedsel in winkels en kantines van bedrijven en scholen, en in de reclame voor ongezonde voedingsmiddelen. Gemak, smaak, prijs en gewoonte zijn de voornaamste factoren die het voedingsgedrag van de consument bepalen, en die het bedrijfsleven kan gebruiken om juist gezonde voeding te bevorderen. Het recent bijgestelde beleid van de Nederlandse Voedingsmiddelen Industrie, en de daarin opgenomen gedragscode inzake reclame- en promotieactiviteiten, komt echter nog onvoldoende tegemoet aan deze punten en kan dus beter.

Verbeterde productsamenstelling en vernieuwende productmodificatie

Er zijn veel mogelijkheden om door middel van het aanpassen van voedingsmiddelen (zogenaamde productmodificatie) de “healthy choice” de “easy choice” te maken, zonder dat de consument zijn/haar voedingsgewoonten veel hoeft te veranderen. Sommige productmodificaties vereisen zelfs geen enkele gedragsverandering bij de consument. Voorbeelden uit het verleden betreffen de toevoeging van jodium aan zout en de veranderde vetzuursamenstelling van margarines. Daarbij hoeft bovendien het keuze-aanbod van de consument niet ingeperkt te worden, maar zijn er uitstekende mogelijkheden om een ruim gevarieerd voedselpakket aan te bieden, dat aan elke smaak tegemoet komt.

Handhaven en verbeteren van de voedselveiligheid in het licht van nieuwe omstandigheden

Veilig voedsel is een voorwaarde voor gezond voedsel. Handhaving en verbetering van de voedselveiligheid begint bij het bewustzijn van het belang ervan. Dit bewustzijn lijkt in Nederland in aanzienlijke mate aanwezig. Voor de toekomst zijn vooral twee zaken belangrijk: het vergroten van de voedselveiligheid in de dierlijke voedselketen, onder andere door een goede hygiëne in de primaire productiefase en in de laatste fase tijdens de bereiding van het voedsel, en daarnaast een verbeterde kwaliteitscontrole van (nieuwe) grondstoffen en productieketens.

Verbeterde informatie voor de consument

Duidelijke voorlichting onder andere door etikettering gericht op gezondheids- en veiligheidsaspecten kan helpen om de consument een goede keuze te laten maken,

zowel vanuit het oogpunt van gezonde voeding als veilig voedsel (allergie). Er zijn inventieve, nieuwe vormen van voorlichting en etikettering nodig die het de consument gemakkelijker maken om snel de gewenste informatie over een voedingsmiddel te verkrijgen. De huidige vormen van etikettering werken niet optimaal. Deze voorlichting dient rekening te houden met de risicobeleving van de consument.

c. Consumenten moeten meer bewust worden van de voordelen van gezonde voeding, de nadelen van overgewicht en ongezonde voeding, en het belang van hygiënische voedselbereiding

Cultuuromslag noodzakelijk

Er zullen altijd gezonde en minder gezonde voedingsmiddelen op de markt zijn. Het belangrijkste wat bij de consument en in de gehele maatschappelijke omgeving nodig is, is een cultuuromslag: een groeiend bewustzijn dat gezond eten ook lekker is, en dat aan de andere kant overgewicht en ongezonde voeding veel ziekte last en ongemak met zich meebrengen. Het besef van de grote dreiging van een toename van overgewicht lijkt nog niet voldoende in de maatschappij doorgedrongen. Zo'n cultuuromslag mag echter niet gebaseerd zijn op een stigmatisering van personen met overgewicht. De consument is zelf verantwoordelijk voor zijn of haar gedrag en zal, rekening houdend met de eigen gezondheid, zelf de keuze moeten maken om bijvoorbeeld niet teveel te eten en voldoende te bewegen.

De consument dient ook te beseffen dat 100% veilig voedsel niet bestaat en dat hij zelf bovendien de laatste schakel is in de keten van de voedselveiligheid. Vooral het letten op de veilige bewaartermijnen van voeding, op de hygiëne in de keuken om kruisbesmetting te voorkómen en voldoende verhitting van met name dierlijk voedsel, liggen op de weg van de consument zelf.

Niet alleen bewustzijn en voorlichting, maar ook vaardigheden belangrijk

Grote groepen mensen willen gezond eten of gewicht kwijt raken. Een groot deel van de bevolking weet echter niet goed welke voeding gezond en ongezond is, of wordt in verwarring gebracht door tegenstrijdige of ingewikkelde berichtgeving. De consument kan dus alleen verantwoordelijk zijn als hij voldoende kennis over gezonde voeding en veilig voedsel heeft, en over de vaardigheden beschikt om die kennis in praktijk te brengen. De invloed van het grote voedselaanbod, de reclame en andere invloeden vanuit de (sociale) omgeving is echter zo groot, dat velen daar geen weerstand aan kunnen bieden (vooral jongeren). Dit benadrukt de belangrijke taak van consumenten- en onderwijsorganisaties om de consument hierbij zo goed mogelijk te ondersteunen.

d. Overheid zal het collectieve belang van gezonde voeding, overgewichtbestrijding en bevordering van voedselveiligheid een sterke impuls moeten geven

Gezonde voeding, obesitasbestrijding en bevordering van voedselveiligheid zijn collectieve belangen. Daarin heeft de overheid een taak te vervullen. Het zwaarste accent in het voedingsbeleid heeft het afgelopen decennium op de voedselveiligheid gelegen. De analyse in dit rapport leidt echter tot de conclusie dat de bestrijding van over-

gewicht en de bevordering van gezonde voeding een hogere prioriteit verdienen dan tot nu toe het geval was, zonder dat dit ten koste mag gaan van het huidige beschermingsniveau voor de voedselveiligheid.

Het accent dient nu op een sterke uitvoering van het voedingsbeleid te liggen

Op het terrein van overgewicht (en gezonde voeding) kiest de overheid in de recente nota 'Langer Gezond Leven' in de uitvoering voor een preventieve aanpak met een brede coalitie van betrokken partijen gericht op zowel leefstijl als omgevingsfactoren die goede voeding en voldoende bewegen stimuleren. Daarbij zal het accent niet alleen op overgewicht en de energiebalans mogen liggen, maar mag de aanzienlijke invloed die een gezonde voedingssamenstelling - in samenhang met maar ook *los* van overgewicht - op chronische aandoeningen heeft, niet ondergesneeuwd raken. In de discussie met het parlement wordt sterk de nadruk gelegd op de eigen verantwoordelijkheid van de consument en op de vrijwillige medewerking van het bedrijfsleven. Dit is in tegenspraak met de oorzaken-analyse van deskundigen die juist een sterke nadruk op de fysieke en sociale omgeving leggen.

Ook bij bevordering van gezonde voeding kunnen wettelijke maatregelen nuttig zijn

Bij gezonde voeding is de overheid veel terughoudender en laat veel meer over aan het maatschappelijke krachtenveld dan op het terrein van de voedselveiligheid. Op het terrein van de voedselveiligheid wordt vooral gebruik gemaakt van wetgeving, sancties, controle en toezicht. Op het terrein van gezonde voeding zijn convenanten en voorlichting als beleidsinstrument favoriet. Dat is op zichzelf verklaarbaar vanwege het gezondheidsbeschermingsprincipe op het terrein van de voedselveiligheid, maar de analyse in dit rapport maakt duidelijk dat ook voor de bevordering van een gezonde voeding een sterke druk vanuit de overheid en maatschappij nodig is. Als stimulerende beleidsinstrumenten of convenanten te weinig opleveren kan ook wetgeving een wezenlijk hulpmiddel zijn, bijvoorbeeld ten aanzien van voedingsreclame gericht op kinderen en het voedselaanbod in schoolkantines of publieke ruimtes. De aanpak van roken kan hier als voorbeeld dienen.

Nieuwe veiligheidsrisico's vragen om een nieuwe aanpak

Op het terrein van de voedselveiligheid richt de aandacht van de overheid zich steeds meer op de veiligheid van de gehele voedselketen, met verantwoordelijkheden voor alle partijen inclusief de consument, en op crisisbeheersing. Daarnaast staat het (herstel van het) vertrouwen van de consument in de voedselveiligheid sinds enkele jaren hoog op de politieke agenda. De overheid zal niet kunnen volstaan met een strategie die alleen gericht is op het vergroten van de voedselveiligheid door steeds strengere maatstaven en het opschroeven van de veiligheidsnormen. Ze zal de consument meer moeten betrekken bij de maatschappelijke afwegingen die gemaakt moeten worden en de transparantie van het overheidsbeleid moeten vergroten, om een groter draagvlak voor het voedselveiligheidsbeleid te verkrijgen. Om claims voor SGV's en voedingssupplementen beter onderbouwd te krijgen en de consument te beschermen tegen onjuiste claims zal in de toekomst een betere bewijslast van fabrikanten geëist moeten worden. Daarvoor is thans Europese wetgeving in ontwikkeling. Maar ook de

methodiek voor kwantitatieve afweging van positieve en negatieve gezondheidseffecten dient verder te worden ontwikkeld. Vanwege de mondialisering van de voedselstromen zullen er, tenslotte, betere methoden ontwikkeld moeten worden om de herkomst van voedingsmiddelen te traceren.

5 Monitoring en onderzoek

In dit rapport zijn veel vragen beantwoord. Dat was mogelijk dank zij de grote hoeveelheid kennis en informatie die in Nederland voorhanden is. Maar er zijn ook vragen die nog niet bevredigend beantwoord zijn. Dit heeft te maken met kennislacunes, tekorten in de continuïteit van de informatievoorziening, de reikwijdte van dit rapport en met nieuwe onderwerpen die in de toekomst belangrijk worden als gevolg van wetenschappelijke en maatschappelijke ontwikkelingen. Een viertal onderwerpen vraagt hierbij vooral om aandacht:

- De continuïteit van de voedselconsumptiepeiling (VCP) en de ondersteunende databanken.
- Het wetenschappelijke onderzoek naar de gezondheids- en veiligheidsaspecten van voeding en voedsel, en naar betere methodieken voor de afweging van positieve en negatieve gezondheidseffecten.
- Het onderzoek naar de determinanten van voedingsgedrag van consumenten en de mogelijkheden om het bedrijfsleven en anderen te stimuleren om een gezonder en veiliger voedselpakket aan te bieden.
- Het onderzoek naar de mogelijkheden om succesvolle kleinschalige interventies op grotere schaal in te voeren, waarbij ook de kostenaspecten worden meegenomen.

DEEL B

ONS ETEN GEMETEN:

Gezonde voeding en veilig voedsel in Nederland

1 INLEIDING

Waarom dit rapport ?

Wat goed en veilig is om te eten, en hoe dit te bereiden, werd eeuwenlang van moeder op dochter overgedragen. Sinds begin vorige eeuw is aan deze empirische kennis, mede door de opkomst van de natuurwetenschappen en de epidemiologie, ook een meer wetenschappelijk fundament toegevoegd. Onze wetenschappelijke kennis over voeding en voedsel in relatie tot gezondheid is thans aanzienlijk uitgebreid en ontwikkelt zich snel verder. Die kennis betreft vooral de biologische effecten van afzonderlijke voedselbestanddelen zoals voedingsstoffen, additieven, micro-organismen, of chemische contaminanten. Preventieve maatregelen ter bevordering van een gezond voedingsgedrag of een grotere voedselveiligheid, zijn dan ook grotendeels hierop gebaseerd. Echter, om in termen van gezondheidswinst of beleidsinspanning de verschillende maatregelen onderling beter te kunnen wegen, is een overzicht nodig van de te verwachten positieve en negatieve gezondheidseffecten in hun onderlinge samenhang.

Beleid en toezicht worden ook steeds vaker geconfronteerd met problemen die vragen om een integrale productbeoordeling, dat wil zeggen met aandacht voor zowel de positieve als de negatieve aspecten van een bepaald voedingsmiddel. Enkele bekende voorbeelden hiervan zijn de dioxinen in moedermelk, de PCBs in vette vis en de schimmeltoxinen in granen. Naast het op zich al lastige probleem van de wetenschappelijke afweging van de positieve en negatieve gezondheidseffecten, is hierbij ook een heldere en eenduidige informatievoorziening aan de burger noodzakelijk.

Goede overzichten die met name de samenhang beschrijven van onze kennis ten aanzien van de vele voedingsstoffen en andere voedselbestanddelen zijn schaars. Er is dus dringend behoefte aan geïntegreerde informatie over gezonde voeding en veilig voedsel ter ondersteuning van het formuleren van prioriteiten voor beleid, zowel op het terrein van gezondheidsbevordering als van gezondheidsbescherming. Dit rapport probeert in deze leemte te voorzien, en ons tevens een blik te gunnen op de verwachte toekomstige ontwikkelingen op dit terrein.

Voeding en voedsel in relatie tot gezondheid en beleid

Eten en drinken is, net als ademen, onmisbaar voor het menselijk leven en voor een goed lichamelijk functioneren. In alle levensfasen, van conceptie tot aan de 'oude dag', is een juiste hoeveelheid en samenstelling van onze voeding essentieel. Allereerst levert de voeding de vereiste brandstof voor de cellen in ons lichaam. Daarnaast zijn er, zoals aangegeven in *tekstblok 1.1*, ook nog tal van andere voedingsstoffen nodig. Door voldoende variatie in onze voeding aan te brengen is hier, althans in de westerse wereld, doorgaans eenvoudig in te voorzien. Immers, de meeste voedingsmiddelen verschillen onderling sterk van samenstelling. Die samenstelling kan overigens voor bepaalde voedingsmiddelen, zoals bijvoorbeeld plantaardige producten, zeer complex van aard zijn. Met als gevolg dat naast de gewenste voedingsstoffen, ook talloze andere stoffen of voedselbestanddelen worden opgenomen. Sommige van die

Tekstblok 1.1: Voeding en voedselbestanddelen.

Voeding omvat meer dan alleen brandstof voor ons lichaam. Behalve energieleverende stoffen, nemen we via de voeding ook bouwstoffen en regulerende stoffen tot ons. Deze stoffen zijn nodig om nieuwe weefsels en cellen te kunnen vormen, of hun structuur en functie te onderhouden. Dit is niet alleen van belang voor kinderen in de groei, maar ook voor volwassenen. Immers, in vele weefsels van ons lichaam, zoals in bloed, bot

en huid, vindt er tot aan onze dood een voortdurend proces van afbraak en vernieuwing plaats. De energieleverende stoffen, bouwstoffen en regulerende stoffen in ons voedsel worden meestal aangeduid met de verzamelterm 'voedingsstoffen' of 'nutriënten'. Daarbij wordt op basis van de hoeveelheid waarin deze stoffen in de voeding voorkomen, onderscheid gemaakt tussen macro- en micronutriënten (*figuur 1.1*).

1. Natuurlijke bestanddelen

- Voedingsstoffen (*nutriënten*)

- Macronutriënten: vetten, koolhydraten, eiwitten, alcohol
- Micronutriënten: vitamines, mineralen, sporelementen

- Overige natuurlijke bestanddelen (*non-nutriënten*)

- Water
- Vezels: niet verteerbare complexe koolhydraten
- Anti-nutritionele factoren: trypsineremmers (in soja), etc.
- Secundaire planten- en andere metabolieten:
 - Bio-actieve stoffen (polyfenolen, lignanen, etc.)
 - Natuurlijke toxines (resistentie-factoren)

2. Niet van nature aanwezige bestanddelen

- Additieven (hulpstoffen)

- Diverse categorieën (conserveermiddelen, kleurstoffen, geur- en smaakstoffen etc.)

- Verontreinigingen (via grondstof, proces en/of milieu)

- Microbiële contaminanten (*Salmonella*, *Campylobacter*, etc.)
- Chemische contaminanten (PAKs, PCBs, Hg, Pb, etc.)

Figuur 1.1: Natuurlijke en niet-natuurlijke bestanddelen in voedsel.

Als energiebron dienen vooral de koolhydraten en vetten, en in veel mindere mate eiwitten. Hoewel alcohol ook energie levert, is de bijdrage ervan op populatieniveau gering. De belangrijkste voedingsstoffen naast de energieleverende vetten, koolhydraten en eiwitten, zijn vitamines, mineralen en sporelementen. Diverse vitamines, mineralen, sporelementen, en metabolieten afgeleid van de onmisbare vetzuren, functioneren ook als regulerende stoffen door hun betrokkenheid bij processen die de waterhuishouding en/of stofwisseling regelen (b.v. B-vitamines, zink en seleen). Er zijn in totaal meer dan 50 voedingsstoffen bekend, waarvan de meeste voor de mens essentieel zijn. Essentieel wil zeggen dat het lichaam deze stoffen nodig heeft en ze niet of in onvoldoende mate zelf kan maken (Den Hartog et al., 1980; Binsbergen et al., 2001).

Behalve de voedingsstoffen krijgen we via onze voeding ook tal van andere stoffen en bestanddelen binnen. Deze kunnen zowel van natuurlijke als van niet-natuurlijke (niet van nature aanwezig) herkomst zijn (*figuur 1.1*). Natuurlijke bestanddelen die niet als voedingsstoffen worden beschouwd worden ook wel aangeduid als 'non-nutriënten'. Er is echter geen consensus over deze indeling voor sommige stoffen (b.v. vezel en water worden door sommigen ook als voedingsstof beschouwd). Niet-natuurlijke bestanddelen tenslotte, kunnen al dan niet door menselijk handelen in voedingsmiddelen terecht zijn gekomen. Dit kunnen bewuste toevoegingen zijn om producten bijvoorbeeld langer houdbaar te maken of te kleuren, de zogenaamde additieven of hulpstoffen. Er kan echter ook sprake zijn van ongewilde verontreinigingen van chemische of microbiële aard bijvoorbeeld tijdens teelt, productie of opslag.

bestanddelen kunnen zelfs schadelijk zijn voor de gezondheid van de consument, terwijl andere juist weer de gezondheid lijken te kunnen bevorderen.

Het besef dat er een relatie bestaat tussen voeding enerzijds en gezondheid en ziekte anderzijds, is overigens van alle tijden. Als we te weinig energieleverende stoffen binnen krijgen resulteert dat in ondervoeding, terwijl onvoldoende inname van essentiële bouwstoffen en/of regulerende stoffen zoals vitamines en mineralen, leidt tot allerlei gebreksziekten. Hierdoor kunnen zelfs levensbedreigende situaties ontstaan.

De huidige wetenschappelijke inzichten wijzen echter, met name voor de zogenaamde welvaartsziekten, op een meer complexe relatie tussen voeding en gezondheid. Een te hoge energie-inname (t.o.v. het energiegebruik) is ongezond omdat dit kan resulteren in overgewicht, hetgeen als risicofactor geldt voor sommige chronische ziekten. Ook van een hoge inname van bepaalde macronutriënten, zoals transvetzuren en verzadigde vetzuren, zijn ongunstige effecten op de gezondheid bekend. Verder kunnen er bij een hoge inname van bepaalde micronutriënten (b.v. vitamines) ook toxische effecten worden waargenomen.

Aan bepaalde non-nutriënten in de voeding wordt daarentegen juist een beschermend effect tegen (sommige) chronische ziekten toegedacht. Dit betreft vooral vezels en bepaalde plantenmetabolieten (polyfenolen, lignanen), zoals aanwezig in groenten en fruit. Andere non-nutriënten, zoals natuurlijke toxines en anti-nutritionele factoren, kunnen echter weer leiden tot negatieve gezondheidseffecten.

De zorg voor gezond en veilig voedsel wordt, gezien het onmiskenbare belang voor de volksgezondheid, al decennia lang door de Nederlandse overheid als één van haar centrale taken beschouwd. De overheid wordt ook vaak als eerste aangesproken op de (on)veiligheid van ons voedsel, en beschikt over de nodige instrumenten om dit te bewaken. Voor het bevorderen van gezonde voedingsgewoonten ligt dit een stuk lastiger, aangezien dit zich meer in de privé-sfeer afspeelt en wijzigingen in gedrag (leefstijl) moeilijker zijn af te dwingen.

Voor de mogelijke schadelijke effecten van niet van nature aanwezige bestanddelen in het voedsel vormen een belangrijk onderdeel van het overheidsbeleid. Dit geldt voor bewuste toevoegingen zoals additieven, en meer recent de cholesterol-verlagende fytoosterolen in margarine. Maar evenzeer geldt het voor onbedoelde bestanddelen zoals chemische of microbiologische verontreinigingen. Naast hiermee geassocieerde ernstige chronische ziekten springen hierbij vooral de acute gezondheidseffecten in het oog, zoals maagdarm-infecties en vergiftigingen.

Vanwege het meer acute risico of de ernst van het (vermeende) gezondheidseffect speelt verontreiniging van het voedsel met microbiële of chemische bestanddelen ook vaak een belangrijke rol op de politieke agenda en bij de perceptie van het publiek ten aanzien van de voedselveiligheid. Voor de overheid ligt hier een belangrijke uitdaging. Hoewel veel deskundigen van mening zijn dat ons voedsel veiliger is dan ooit,

wordt dit door het publiek niet zo ervaren. De recente reeks voedselincidenten heeft in ieder geval laten zien dat de overheid niet alleen haar best zal moeten blijven doen om het huidige hoge beschermingsniveau te handhaven, maar ook om het publiek hiervan te overtuigen. Daarnaast moet de overheid ook alert zijn op ontwikkelingen (o.a. globalisering van productie en handel) die de kwetsbaarheid van de voedselveiligheid doen toenemen, en op eventuele nieuwe bedreigingen.

De begrippen gezonde voeding en veilig voedsel en de determinanten ervan

Er is in ons land geen éénduidige omschrijving van het begrip voeding voorhanden. Sommige deskundigen hanteren een beperkte definitie, terwijl anderen het juist heel breed interpreteren (*tekstblok 1.2*). Uiteindelijk worden we verondersteld de benodigde voedingsstoffen binnen te krijgen via ons dagelijks pakket aan voedingsmiddelen. De relatieve hoeveelheden van de afzonderlijke voedingsstoffen verschillen echter sterk per voedingsmiddel. Dit geldt ook voor de potentieel schadelijke bestanddelen. Het ‘gemiddelde pakket’ aan voedingsmiddelen dat een individu of populatie tot zich neemt, al of niet uitgedrukt in voedingsstoffen en overige bestanddelen, is dus de bepalende factor.

In dit rapport is om pragmatische redenen gekozen voor een meer concrete definitie van het begrip ‘voeding’, waarbij vooral de essentie en de afbakening ten aanzien van

Tekstblok 1.2: Definities voor (gezonde) voeding en (veilig) voedsel.

In geen van de circa 15 geraadpleegde voedingshandboeken is een bruikbare éénduidige definitie te vinden van het begrip voeding. Bij navraag (VWS, WUR, TNO) blijkt voeding zowel beperkt als ook heel breed geïnterpreteerd te kunnen worden. In het laatste geval omvat het alle aspecten waarmee de zich voedende mens te maken heeft zoals voedselbeschikbaarheid, voedingsgewoonte, inname van (niet-)voedingsstoffen, absorptie en verwerking in het lichaam, voedingsstatus etc. Ook in een recent EU document wordt “nutrition”

breed gedefinieerd als “the processes involved in obtaining and assimilating nutrients into the body so that the body functions properly and health is maintained” (EU, 2002).

In dit rapport wordt om pragmatische redenen gekozen voor een meer concrete definitie van het begrip ‘voeding’, waarbij niet alleen de essentie en de afbakening ten aanzien van het begrip ‘voedsel’ goed tot uiting komt maar er ook een goede aansluiting is met de beleidsdoelstellingen.

Voeding: Het totaal aan eten en drinken, uitgedrukt in voedingsmiddelen of in voedingsstoffen en overige bestanddelen, dat een individu of een (sub)populatie tot zich neemt.
(*dus wat er feitelijk ingenomen wordt*)

Voedsel: Het scala aan voedingsmiddelen zoals dat via de agrarische sector en/of voedingsmiddelenindustrie voor de mens beschikbaar is.
(*dus wat er feitelijk aan producten aangeboden wordt*)

In het licht van bovenstaande definities spreken we vervolgens van:

Gezonde voeding: Indien de voeding van een individu of (sub)populatie t.a.v. de samenstelling en hoeveelheid van alle voedingsstoffen en overige voedingsbestanddelen optimaal is voor de gezondheid.

Veilig voedsel : Indien er in (of op) de aangeboden en/of geconsumeerde voedingsmiddelen geen microorganismen, chemische stoffen of andere bestanddelen vóórkomen in voor de mens schadelijke hoeveelheden.

het begrip ‘voedsel’ duidelijk wordt (*tekstblok 1.2*). Het begrip ‘voeding’ omvat zowel de hoeveelheid als de samenstelling van wat er aan voedingsmiddelen (en voedingsstoffen etc.) gegeten wordt. We spreken van een ‘gezonde voeding’ indien het gemiddelde dagelijkse pakket, omgerekend naar hoeveelheden en samenstelling van voedingsstoffen en andere gezondheidsbevorderende bestanddelen, naar de huidige wetenschappelijke inzichten optimaal is voor de gezondheid. Een gezond voedingspatroon houdt dus in dat we niet te veel of te weinig eten (energie-inname in balans met het energiegebruik) en dat de voedingssamenstelling (m.b.t. belangrijke voedingsfactoren) is zoals aanbevolen. Het begrip ‘voedsel’ wordt gedefinieerd als het hele assortiment aan voedingsmiddelen zoals dat vanuit de agrarische sector en voedingsmiddelenindustrie wordt aangeboden. Van ‘veilig voedsel’ is dan sprake indien de aangeboden en uiteindelijk geconsumeerde voedingsmiddelen naar de huidige wetenschappelijke inzichten geen voor de mens schadelijke concentraties aan micro-organismen, chemische stoffen of andere bestanddelen bevatten.

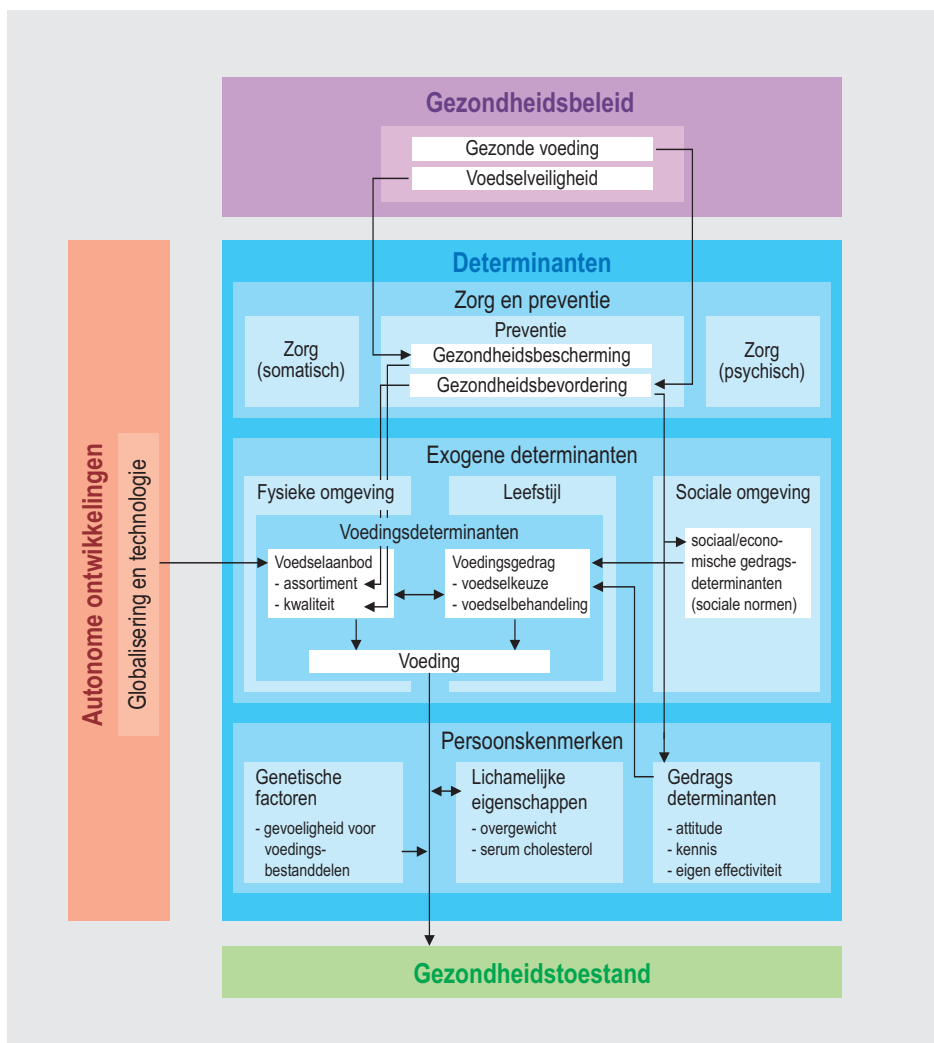
Uit het voorgaande wordt duidelijk dat de relaties tussen voeding, voedsel en gezondheid complex zijn. Toch willen we graag aanknopingspunten vinden voor het beleid. Concreter gezegd willen we proberen na te gaan welke beleidslijnen en daaraan gerelateerde preventieve activiteiten ‘zoden aan de dijk zetten’ in termen van behoud of verbetering van de gezondheid. Om dit inzichtelijker te maken is het ‘beproefde’ conceptuele model van VTV (zie ook in: Van Oers, 2002; *Gezondheid op koers*, pag. 56) ingevuld voor de factoren die specifiek met voeding te maken hebben (*figuur 1.2*).

De algemene hoofdlijnen van het in *figuur 1.2* weergegeven model zijn (1) dat de determinanten per definitie de gezondheid bepalen, (2) dat binnen het blok ‘determinanten’ de elementen van preventie op verschillende manieren de overige determinanten bepalen, (3) dat het gezondheidsbeleid de preventieve activiteiten aanstuurt, en (4) dat ook autonome factoren (buiten de invloed van gezondheidsbeleid) dit hele spel beïnvloeden.

Indien we met het oog op voeding de figuur van onder naar boven doorlopen dan krijgen we het volgende beeld. De pijl tussen gezondheidstoestand en ‘voeding’ spreekt voor zichzelf. Verder is van belang dat voeding invloed heeft op sommige persoonskenmerken (bijvoorbeeld overgewicht), maar ook dat de voeding in feite samen met de persoonskenmerken (bijvoorbeeld individuele variaties in gevoeligheid voor bepaalde voedingsmiddelen) de gezondheidsuitkomsten bepaalt.

De voeding in termen van feitelijke inname wordt bepaald door enerzijds de leefstijl van mensen (voedingsgedrag of voedingsgewoonten), en anderzijds extern (fysieke omgeving) door het voedselaanbod, zowel in termen van assortiment als van kwaliteit. Voeding kan dus gezien worden als de resultante van enerzijds het voedingsgedrag en anderzijds het beschikbare voedsel ($\text{Voeding} = \text{Voedingsgedrag} \times \text{Voedselaanbod}$).

Het voedingsgedrag omvat zowel voedselkeuze als het bereiden/bewaren van voedsel. Dit wordt op zijn beurt weer bepaald door persoonlijke factoren zoals kennis, attitu-



Figuur 1.2: Voeding in het conceptuele model van VTV.

des en (smaak)voorkeuren, van “junk food” tot verfijnde gastronomie. Voor veel mensen wordt de voedselkeuze overigens door een ander bepaald (b.v.: babies, jonge kinderen, mensen die eten van instellingskeukens krijgen). Daarnaast zijn ook sociale factoren van belang zoals de financiële mogelijkheden van mensen of de sociale rol die eten en drinken voor hen vervult. Het voedselaanbod wordt beïnvloed door ‘autonome’ ontwikkelingen zoals voedingsmiddelentechnologie en globalisering van de markt, en ook door de wet- en regelgeving op het terrein van de voedselveiligheid en door campagnes gericht op het bevorderen van gezond voedingsgedrag.

Gezien vanuit de preventie is de voedselveiligheid, qua regelgeving en toezicht, een zaak van de gezondheidsbescherming en het achterliggende beleid. De gezondheidsbevordering werkt vooral op het voedingsgedrag, zowel via persoonskenmerken (gedragsdeterminanten zoals kennis en attitude) als sociale omgevingsfactoren (sociaal-

economische gedragsdeterminanten). Zo is er een zekere logische scheiding (die overigens niet absoluut is), te constateren tussen het beleid gericht op gezonde voeding en dat op veilig voedsel.

Vraagstelling, doel en opbouw van het rapport

De centrale vraag in dit rapport is hoe we door verbetering van het voedingsgedrag en het voedselaanbod niet alleen de gezondheidswinst uit het verleden kunnen behouden, maar ook extra gezondheidswinst kunnen behalen? Verder zal er ook geprobeerd worden om een antwoord te geven op de vraag in hoeverre de te behalen gezondheidswinst van voedingsinterventies zich verhoudt tot de potentieel te behalen gezondheidswinst via andere interventies.

Het doel van dit rapport is om de wetenschappelijke kennis en de overheidsinspanningen op het terrein van zowel de gezonde voeding als de voedselveiligheid zo goed mogelijk in samenhang te beschrijven en te analyseren. Op basis daarvan zal voor beide beleidsterreinen worden nagegaan waar potentieel veel gezondheidswinst is te behouden of te behalen, dit laatste aan de hand van de geïdentificeerde aangrijpingspunten voor beleid in zowel het voedingsgedrag als het voedselaanbod. Het rapport beoogt aldus belangrijke 'input' te kunnen leveren voor het beleid.

In het licht van de bovenstaande vraag- en doelstelling is, naast een samenvatting op hoofdlijnen in deel A van het rapport, in deel B gekozen voor een opbouw waarbij, na het inleidende *hoofdstuk 1*, in eerste instantie de binnen het beleid bestaande tweedeling 'veilig' en 'gezond' wordt gevolgd (*hoofdstuk 2 t/m 5*). In de *hoofdstukken 2 en 4* zullen hierbij als een 'rode draad' voor elk van de twee respectievelijke onderdelen 'gezond' en 'veilig' steeds de volgende 4 zaken aan de orde komen : a) globaal overzicht van de actuele kennis en situatie met betrekking tot respectievelijk de gezondheidsbevorderende of gezondheidsbedreigende bestanddelen in onze voeding, b) factoren die dit beïnvloeden, c) identificatie van de belangrijkste voedselbestanddelen die respectievelijk de gezondheid bevorderen of bedreigen, en d) analyse en kwantificering van de potentiële gezondheidswinst of gezondheidsverlies. In aansluiting op deze 'problemanalyse' zal vervolgens in de *hoofdstukken 3 en 5* het door de overheid gevoerde beleid, de bestaande regelgeving en overige overheidsinspanningen voor elk van de onderdelen 'gezond' en 'veilig' in kaart worden gebracht (beleidsanalyse).

Na deze afzonderlijke beschrijvingen van enerzijds 'gezonde voeding' (*hoofdstukken 2 en 3*) en anderzijds 'veilig voedsel' (*hoofdstukken 4 en 5*) volgen dan een drietal integratieve hoofdstukken waarin de gezonde en veilige aspecten van voeding en voedsel meer in samenhang worden beschreven. In *hoofdstuk 6* wordt eerst een overzicht gegeven van de (vermeende) positieve en negatieve gezondheidsaspecten van de zogenaamde "functional foods" (SGV's: specifieke gezondheidsbevorderende voedingsmiddelen) en voedingssupplementen. Hierbij komen ook de huidige ontwikkelingen in wet- en regelgeving aan bod. In *hoofdstuk 7* wordt getracht een kwantitatieve afweging te maken tussen de gezonde en veilige aspecten van enkele aanbevolen voedingsmiddelen (zoals groente en fruit, vis, graanproducten etc.) en de 'functionele

voedingsmiddelen' en supplementen. Daarnaast wordt de potentiële gezondheidswinst van voedingsinterventies vergeleken met interventies gericht op andere leefstijlfactoren. In *hoofdstuk 8* zal dieper worden ingegaan op de samenhang tussen gezond en veilig in de belevingswereld van de consument. Dit betreft vooral de huidige kennis en inzichten met betrekking tot voedingsgedrag en risicoperceptie van mensen, en hoe beiden elkaar kunnen beïnvloeden. In *hoofdstuk 9* volgt dan een vooruitblik in de tijd door de toekomstverwachtingen voor de komende 5-10 jaar te beschrijven met betrekking tot het voedselaanbod en het voedingsgedrag, tezamen met de mogelijke consequenties ervan voor de volksgezondheid. In *hoofdstuk 10* tenslotte, volgt de eindbeschouwing met de belangrijkste conclusies. Dit vormt tevens de grondslag voor de geformuleerde kernboodschappen van het rapport.

LITERATUUR

Binsbergen JJ van, Kalmijn S, Ocké MC. Voeding en chronische ziekten. Utrecht: Van der Wees, 2001.

Den Hartog C, Hautvast JGAJ, Den Hartog AP. Nieuwe Voedingsleer. Utrecht: Het Spectrum, 1980.

EU: Status report on the European Commission's work in the field of nutrition. Working document. Brussel: October 2002.

Oers JAM van (eindred.). Gezondheid op koers? Volksgezondheid Toekomst Verkenning 2002. RIVM rapportnr. 270551001. Houten: Bohn Stafleu Van Loghum, 2002.

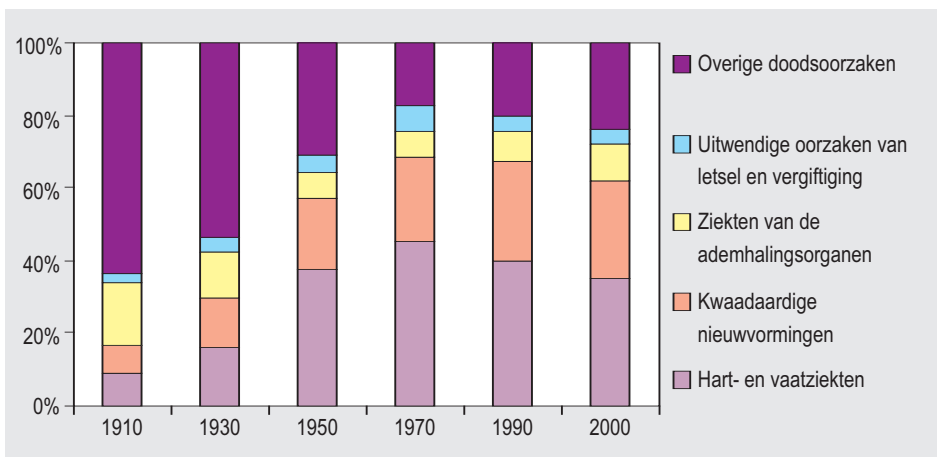
2 HOE GEZOND ETEN WE ?

2.1 Inleiding

In de staat van de volksgezondheid heeft zich in Nederland in de twintigste eeuw een revolutie voltrokken. Over een periode van 100 jaar nam de levensverwachting bij geboorte voor mannen toe van 47,5 tot 75,2 jaar en voor vrouwen van 50,4 naar 80,5 jaar. De grootste winst werd geboekt in de eerste 60 jaar van de vorige eeuw en bedroeg in die periode 24 jaar voor zowel mannen als vrouwen. Tussen 1960 en 1980 stabiliseerde de levensverwachting bij mannen maar nam in de daarop volgende twee decennia weer met 3 jaar toe. Bij vrouwen lijkt aan de continue stijging in levensverwachting sinds 1990 nagenoeg een eind te komen. Tussen 1990 en 2000 nam hun levensverwachting met slechts 0,5 jaar toe (CBS, 2004).

Achter deze toename in levensverwachting ligt een patroon van verschuivende doodsoorzaken zoals geïllustreerd in *figuur 2.1*. De periode van 1900 tot 1970 wordt gekenmerkt door afnemende pandemieën van infectieziekten en een toename van degeneratieve of welvaartsziekten zoals hart- en vaatziekten en kanker. De periode na 1970 wordt wel het tijdperk van uitgestelde degeneratieve ziekten genoemd. De sterfte aan hart- en vaatziekten daalt en verschuift in die periode naar latere leeftijd. Na 1990 neemt ook de kankersterfte niet meer toe (Mackenbach, 2001).

De sterftedaling in infectieziekten mag gelden als één van de grote successen voor de volksgezondheid in de twintigste eeuw door onder andere verbeterende hygiëne, vaccinaties en veiliger voedsel. Dit laatste is onder meer te danken aan het toepassen van pasteurisatie, de introductie van de koelkast en voorschriften voor toezicht op de voedselveiligheid. Een tweede groot succes betreft verbeteringen in de voeding.



Figuur 2.1: Sterfte in Nederland naar doodsoorzaak in de twintigste eeuw (Bron: Centraal Bureau voor de Statistiek, 2004)

Behalve dat het voedsel microbiologisch veiliger is geworden, nam ook de voedingswaarde toe waardoor belangrijke deficiëntieziekten zoals pellagra en rachitis grotendeels zijn verdwenen (Centers for Disease Control, 1999). De nu dominante welvaartsziekten hebben opnieuw een belangrijke relatie met voeding, maar een heel andere. Dit hoofdstuk gaat dan ook in op de vraag ‘Hoe gezond is onze voeding in deze tijd van overvloed?’. Daartoe volgt in *paragraaf 2.2* een beknopt overzicht van de relaties tussen voeding en de belangrijkste welvaartsziekten en in *paragraaf 2.3* een beschrijving van de voedselconsumptie van de Nederlandse bevolking. Op basis hiervan wordt in *paragraaf 2.4* beoordeeld hoeveel gezondheidsverlies er in Nederland optreedt door een ongezonde voeding, en welke gezondheidswinst potentieel behaald kan worden door voedingsinterventies. Hoe voedingsinterventies aangepakt kunnen worden is onderwerp van *paragraaf 2.5*. Tenslotte volgen de conclusies en beschouwing in *paragraaf 2.6*.

2.2 Voeding in relatie tot gezondheid en ziekte

M.C. Ocké, D. Kromhout #

Een groot aantal voedingsstoffen speelt een rol in het ontstaan van voedingsgerelateerde welvaartsziekten. Sommige voedingsstoffen oefenen een negatieve invloed uit, bij andere is juist sprake van een gunstig effect. Daarnaast bepalen ook leefstijlfactoren zoals roken, alcoholgebruik en beweging, omgevingsfactoren en genetische gevoeligheid het risico op deze welvaartsziekten. Dit complexe netwerk van oorzaken is nog slechts gedeeltelijk opgehelderd.

In 2003 heeft de WHO/FAO een rapport uitgebracht dat een samenvatting geeft van de stand van de wetenschap wat betreft relaties tussen voedingsfactoren en de meest voorkomende voedingsgerelateerde welvaartsziekten vanuit mondiaal perspectief (WHO, 2003). Deze ziekten zijn hart- en vaatziekten en kanker, obesitas (ernstig overgewicht), diabetes mellitus type 2, gebitsaandoeningen en osteoporose. Ook voor Nederland zijn dit de belangrijkste voedingsgerelateerde ziekten. Hart- en vaatziekten en kanker zijn zoals aangegeven in *figuur 2.1* de belangrijkste doodsoorzaken. Obesitas ontwikkelt zich als een epidemie en de prevalentie is de afgelopen 25 jaar verdubbeld tot ongeveer 10%. Gebitsaandoeningen, met name cariës, komen in vrijwel de gehele bevolking voor. Osteoporose en diabetes mellitus type 2, tenslotte, kwamen in 2000 elk bij meer dan 400.000 personen voor (Van Oers, 2002). Een aantal van deze ziekten zijn ook onderling gerelateerd. Zo zijn bijvoorbeeld overgewicht en diabetes type 2 belangrijke risicofactoren voor hart- en vaatziekten.

Met bijdragen van R.A. Bausch-Goldbohm, W. Bosman, E.J.M. Feskens, C.P.G.M. de Groot, M.C.J.F. Jansen, J.C. Seidell, W.A. van Staveren, T.L.S. Visscher.

2.2.1 Factoren in de voeding in relatie tot welvaartsziekten

Tabel 2.1 geeft een voor de Nederlandse situatie aangepast overzicht van de relaties tussen voedingsstoffen/product(groep)en en de eerder genoemde welvaartsziekten, voor zover die van de WHO/FAO-deskundigencommissie de kwalificaties ‘overtuigend aangetoond’ of ‘aannemelijk’ hebben gekregen. De aanpassing voor de Nederlandse situatie betreft het weglaten van de informatie met betrekking tot op Chinese wijze gezouten vis, aflatoxine, een overdaad fluoride, hypocalcaemie en vitamine C deficiëntie: deze onderwerpen zijn voor de volksgezondheid in Nederland niet relevant.

In het vervolg van deze paragraaf wordt de sterkte van de relaties tussen voedingsfactoren en de ziekten waaraan ze gerelateerd zijn kort besproken. De bespreking beperkt zich tot die voedingscomponenten waarvoor ‘overtuigende’ relaties zijn aangetoond. Dit betreft de energiebalans, het vetzuurpatroon, groente en fruit, vezel en suiker, enkele vitamines en mineralen, en alcoholconsumptie. Waar mogelijk wordt hierbij verwezen naar rapporten van de Gezondheidsraad, omdat deze op de Nederlandse situatie zijn toegesneden. Overtuigend aangetoonde relaties tussen voedingsfactoren en andere minder prevalentie ziekten of aandoeningen, zoals tussen foliumzuur en neuraalbuisdefecten, komen in dit hoofdstuk niet aan de orde.

Energiebalans

Onze voeding is de bron van energie voor het menselijk lichaam. De belangrijkste energieleverende stoffen in de voeding zijn koolhydraten en vetten, terwijl een kleinere bijdrage geleverd wordt door eiwitten en eventueel door alcohol. De energie-inname hoort bij gezonde mensen in balans te zijn met het energiegebruik. Het regelmatig bepalen van het lichaamsgewicht is een eenvoudige manier om te beoordelen of de energie-inname in balans is met het -gebruik. Een geringe *positieve* energiebalans over een langere periode leidt tot een toename in lichaamsgewicht. Gewichtsstijging kan leiden tot overgewicht, in matige of ernstige vorm. Een *negatieve* energiebalans anderzijds kan leiden tot ondergewicht. In *tekstblok 2.1* wordt weergegeven welke definities worden gehanteerd voor over- en ondergewicht.

Overgewicht

In de periode 1998-2001 had 55% van de mannen en 45% van de vrouwen tussen 20 en 70 jaar overgewicht. Obesitas (ernstig overgewicht) kwam in die leeftijdsklasse voor bij 10% van de mannen en 12% van de vrouwen (Blokstra & Schuit, 2003). Dit laatste is een verdubbeling ten opzichte van het percentage personen met obesitas 25 jaar eerder (Visscher et al., 2002). Naar verwachting zal het percentage volwassenen met obesitas de komende 20 jaar nog eens met 50% toenemen (Bemelmans et al., 2004). Ook bij kinderen is de prevalentie van overgewicht en obesitas toegenomen. In de periode tussen 1980 en 1997 is het percentage jonge kinderen met overgewicht meer dan verdubbeld (zie *figuur 2.2*). Afhankelijk van de leeftijd varieerde in 1997 het percentage van de jongens met overgewicht tussen 7,1 en 15,5 en bij meisjes tussen 8,2 en 16,1 (Fredriks et al., 2000).

Tabel 2.1: Samenvatting van de bewijslast voor relaties tussen voedingsfactoren en obesitas, diabetes mellitus type 2, hart- en vaatziekten, kanker, gebitsaandoeningen en osteoporose, aangepast aan de Nederlandse situatie (WHO, 2003).

	Obesitas	Diabetes type 2	Hart- en vaatziekten	Kanker	Gebitsaandoeningen	Osteoporose
<i>Energie en vetten</i>						
Hoge inname van energiedicht voedsel	↑↑					
Verzadigde vetzuren		↑	↑↑			
Transvetzuren			↑↑			
Voedingscholesterol			↑			
Myristinezuur en palmitinezuur			↑↑			
Linolzuur			↓↓			
Vis en visolie (EPA en DHA)			↓↓			
Plantensterolen en -stanolen			↓			
α-Linoleenzuur			↓			
Oliezuur			↓			
Stearinezuur			-			
Noten (ongezouten)			↓			
<i>Koolhydraten</i>						
Hoge inname van voedingsvezel	↓↓	↓	↓			
Vrije suikers (frequentie en hoeveelheid)					↑↑	
Suikervrije kauwgum					↓	
Zetmeel					-	
Volkoren graanproducten			↓			
<i>Vitamines</i>						
Vitamine D					↓↓	↓↓
Vitamine E-supplementen			-			
Foliumzuur			↓			
<i>Mineralen</i>						
Hoge natriuminname			↑↑			
In zout bewaarde producten en zout				↑		
Kalium			↓↓			
Calcium						↓↓
Fluoride					↓↓	-
<i>Vlees</i>						
Vleesconserven				↑		
<i>Fruit en groente</i>						
Fruit en groente	↓↓	↓	↓↓	↓		
Vers fruit					-	
<i>Niet-alcoholische dranken</i>						
Suikerhoudende frisdrank en vruchtensap	↑				↑	
Zeer hete dranken (en voedsel)				↑		
Ongefilterde gekookte koffie			↑			
<i>Alcoholische dranken</i>						
Hoge alcoholinname			↑↑	↑↑		↑↑
Lage tot matige alcoholinname			↓↓			
<i>Andere voedingsfactoren</i>						
Harde kaas					↓	
Uitsluitend borstvoeding (a)	↓					

Legenda: ↑↑ = overtuigend risicoverhogend; ↑ = aannemelijk risicoverhogend; ↓↓ = overtuigend risicoverlagend; ↓ = aannemelijk risicoverlagend; - = overtuigend niet gerelateerd; - = aannemelijk niet gerelateerd; (a) dit betreft alleen het effect van het krijgen van borstvoeding, niet van het geven (zie tekstblok 2.4).

Tekstblok 2.1: Classificatie van lichaamsgewicht.

De Wereldgezondheidsorganisatie (WHO) hanteert de body mass index (BMI) als maat voor de hoeveelheid lichaamsvet die rekening houdt met de lichaamslengte. De body mass index wordt uitgerekend als gewicht gedeeld door het kwadraat

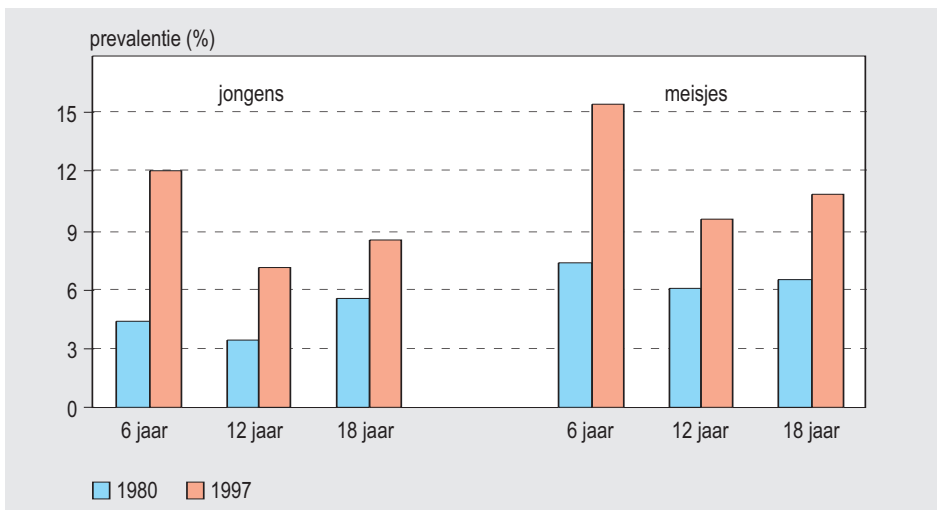
van de lengte (kg/m^2). De BMI-categorieën in tabel 2.2 gelden voor westerse mannen en vrouwen. Voor kinderen en allochtone bevolkingsgroepen gelden andere afkappunten.

Tabel 2.2: BMI-categorieën.

Classificatie lichaamsgewicht	BMI
Ondergewicht	$< 18,5 \text{ kg}/\text{m}^2$
Normaal gewicht	$18,5\text{-}24,9 \text{ kg}/\text{m}^2$
Overgewicht	$\geq 25 \text{ kg}/\text{m}^2$
Matig overgewicht	$25\text{-}29,9 \text{ kg}/\text{m}^2$
Ernstig overgewicht of obesitas	$\geq 30 \text{ kg}/\text{m}^2$

Bij personen met een laag opleidingsniveau (geen of basisonderwijs) komt obesitas grofweg drie keer zo vaak voor als bij personen met een hoog opleidingsniveau (hoger beroepsonderwijs of universiteit) (Van Lindert et al., 2004). De hiervoor genoemde toename van het aantal personen met obesitas geldt echter zowel voor hoger als lager opgeleiden (Blokstra & Schuit, 2003). Onder Marokkaanse, Turkse, Suri-naamse en Antilliaanse volwassenen komt obesitas meer voor dan onder autochtone volwassenen. Dit geldt met name voor de vrouwen: het percentage obesitas varieert van 20% onder Antilliaanse vrouwen tot 26% onder Turkse vrouwen ten opzichte van 12% onder autochtone vrouwen (Van Lindert et al., 2004). Van andere allochtone groepen zijn nauwelijks gegevens bekend. Ook onder Turkse en Marokkaanse kinderen komt meer overgewicht voor dan onder autochtone kinderen (Brussaard et al., 1999).

Obesitas is een belangrijke risicofactor voor een groot aantal chronische ziekten (Gezondheidsraad, 2003a). Naarmate de body mass index (BMI) stijgt, neemt de



Figuur 2.2: Prevalentie van overgewicht bij Nederlandse jongens en meisjes naar leeftijd (gebaseerd op: Fredriks et al., 2000).

(co)morbiditeit toe. Dit betreft met name diabetes mellitus type 2, maar ook hart- en vaatziekten, galziekten, aandoeningen van het bewegingsapparaat waaronder artrose, en verschillende vormen van kanker. Een commissie van deskundigen bijeengeroepen door het internationale kanker instituut van de WHO (IARC) acht een verhoogd risico voor kanker aan de dikke darm, borst (na de menopauze), baarmoeder, nier en slokdarm bij personen met obesitas bewezen (IARC, 2002). Risicofactoren voor hart- en vaatziekten, verstoorde glucosetolerantie, en (in de Verenigde Staten) diabetes mellitus type 2 komen vaker voor bij obese kinderen dan bij hun niet-obese leeftijdsgenootjes. De lage kwaliteit van leven die obese personen ervaren hangt niet alleen samen met een verhoogde kans op (co)morbiditeit maar ook met psychische en sociale problemen en een verhoogde arbeidsongeschiktheid. De Gezondheidsraad geeft aan dat obesitasbehandeling meestal geen *blijvend* gewichtsverlies tot gevolg heeft. Het is daarom belangrijk om obesitas te voorkomen (Gezondheidsraad, 2003a).

De Gezondheidsraad komt met betrekking tot factoren in de voeding, lichamelijke activiteit en omgevingsfactoren in relatie tot het risico op *obesitas* tot vergelijkbare conclusies als de WHO (1^e kolom *tabel 2.1*) en vat de kennis over factoren in de voeding als volgt samen. In combinatie met bewegingsarmoede is de kans op overconsumptie groter bij een vetrijke voeding dan bij een vetarme vezelrijke voeding. De invloed van de verschillende typen koolhydraten op de regulering van de energiebalans is nog onvoldoende opgehelderd. Diverse andere voedingsfactoren beïnvloeden eveneens de energie-inname, zoals de energiedichtheid van de voeding, de portiegrootte en de maaltijdfrequentie (vooral snackgedrag). Voor het handhaven van de energiebalans biedt een voeding met een lage energiedichtheid, dus met veel groente, fruit en graanproducten, de beste kansen (Gezondheidsraad, 2003a).

Ondergewicht

Een negatieve energiebalans kan leiden tot ondervoeding, met ondergewicht als gevolg ($BMI < 18,5 \text{ kg/m}^2$). Een geleidelijk ongewild gewichtsverlies vormt een belangrijk signaal voor een mogelijk te lage energie-inname. Personen die over een periode van vijf jaar tenminste 5 kg van het lichaamsgewicht verliezen, hebben een hogere sterftkans dan personen waarbij dit niet gebeurt. Voor oudere mannen was een dergelijk gewichtsverlies geassocieerd met een 2,2 keer verhoogde sterftkans (De Groot et al., 2002). Een onbedoeld gewichtsverlies van 4% per jaar blijkt al een onafhankelijke voorspeller te zijn van een verhoogde sterftkans. Bij ondervoeding is vaak sprake van verminderd lichamenlijk functioneren en van afname in kwaliteit van leven (De Jong, 1999; Mathey, 2000).

Met uitzondering van een aantal specifieke groepen, komt ondervoeding in Nederland niet op grote schaal voor. Bevolkingsgroepen met een hoge prevalentie van ondervoeding en ondergewicht zijn de niet-zelfstandig wonende ouderen, chronisch zieken, en verslaafden aan alcohol of drugs. Onder 'ogenschijnlijk gezonde' 70 tot 75 jarige Nederlanders bleek 14% van de mannen en 31% van de vrouwen ten minste 5 kg van het lichaamsgewicht verloren te hebben over een periode van 10 jaar (De Groot et al., 2002). Van de ouderen die worden opgenomen in een verpleeghuis is 30% onder-

voed (Anoniem, 2001); onder ouderen die in het ziekenhuis worden opgenomen kan de prevalentie zelfs oplopen tot 62% (Naber et al., 1997; zie ook RIVM, 2004)

Vetzuren

Vetzuren in de voeding spelen vooral een belangrijke rol in het athero-thrombotische proces dat ten grondslag ligt aan het ontstaan van coronaire hartziekten. Verschillende (klassen) vetzuren hebben hierbij verschillende effecten. Het onderscheid tussen de verschillende klassen vetzuren is beschreven in *tekstblok 2.2*.

Tekstblok 2.2: Soorten vetzuren in de voeding.

Vet in de voeding bestaat voor het grootste deel uit triglyceriden, opgebouwd uit glycerol en vetzuren. Vetzuren kunnen verzadigd zijn (bijvoorbeeld myristinezuur en palmitinezuur) of onverzadigd, en in dat geval bevatten ze één of meer dubbele bindingen tussen de koolstofatomen. Het aantal dubbele bindingen bepaalt of het vetzuur enkelvoudig

(bijvoorbeeld oliezuur) of meervoudig onverzadigd is (bijvoorbeeld linolzuur). De plaats van de dubbele binding wordt weergegeven als bijvoorbeeld n-3 (α -linoleenzuur, visvetzuren) of n-6 (bijvoorbeeld linolzuur). In plaats van 'n' wordt ook wel omega (ω) gebruikt. Daarnaast kunnen dubbele bindingen in de *cis*- of *trans*-vorm voorkomen.

Kwantitatieve relaties zijn vooral beschreven tussen de inname van vetzuren enerzijds en intermediaire risicofactoren, zoals concentraties van serumcholesterolfracties, anderzijds. Voor verzadigde vetzuren is vooral de relatie met serum LDL-cholesterol (het 'slechte' cholesterol) van belang. Het LDL-cholesterol is zeer sterk gecorreleerd met totaalcholesterol. Interventiestudies hebben aangetoond dat het vervangen van één energieprocent verzadigde vetzuren door koolhydraten gepaard gaat met een daling van serum totaalcholesterol van 0,052 mmol/l; vervangen door enkelvoudig onverzadigde vetzuren levert een daling op van 0,048 mmol/l (Clarke et al., 1997).

Transvetzuren verhogen het LDL-cholesterolgehalte en verlagen het HDL-cholesterol (het 'goede' cholesterol)-gehalte. Behalve de negatieve effecten op serumcholesterolfracties zijn er ook andere ongunstige effecten die verband houden met het risico op coronaire hartziekten zoals het bevorderen van trombose. Op basis van cohortstudies wordt geschat dat een stijging van de transvetzuurinname met twee energieprocent gepaard gaat met een 25% hoger risico op coronaire hartziekten (Oomen, 2001).

De vervanging van verzadigde vetzuren door meervoudig onverzadigde vetzuren verkleinde in drie van de vier lange-termijn interventie-onderzoeken de kans op coronaire hartziekten. De Gezondheidsraad concludeert op basis hiervan dat dit effect mogelijk aan linolzuur kan worden toegeschreven, maar ook α -linoleenzuur zou voor de bevindingen verantwoordelijk kunnen zijn (Gezondheidsraad, 2001).

De in *tekstblok 2.2* genoemde n-3 of omega-3 onverzadigde vetzuren verlagen het risico op fatale hart- en vaatziekten. Vis is een rijke bron van deze vetzuren. Uit epidemiologisch onderzoek en interventiestudies is gebleken dat het consumeren van vis het risico op sterfte aan hart- en vaatziekten verlaagt. Een inname van 400 mg visvetzuren per dag (ofwel één à twee keer per week vis eten) verlaagt het risico op coronaire

hartziekten met ongeveer 25%, ten opzichte van het niet consumeren van visvetzuren (Bucher et al., 2002; Whelton et al., 2004, He et al., 2004).

Groente en fruit

Groente en fruit zijn belangrijke bronnen van voedingsvezel en diverse vitamines en mineralen en helpen voedingsdeficiënties te voorkomen. Daarnaast reduceert een hoge consumptie van groente en fruit het risico op bepaalde chronische ziekten.

Ten aanzien van coronaire hartziekten wordt op basis van cohortstudies geschat dat 20% risicoreductie optreedt bij een hoge versus een lage groente- en fruitconsumptie (Liu et al., 2000; Hirvonen et al., 2001; Joshipura et al., 2001; Bazzano et al., 2002; Steffen et al., 2003). Voor beroerte is het relatief risico voor groente en fruit tesamen ongeveer even sterk (Joshipura et al., 1999; Hirvonen et al., 2000; Johnsen et al., 2003; Bazzano et al., 2002; Steffen et al., 2003). Echter de resultaten van cohortstudies naar beroerte zijn minder consistent voor groente- en fruitconsumptie apart. In de grootste cohortstudie werd geen relatie gevonden met groente, maar voor een hoge fruitconsumptie werd een risicoreductie van 30% geschat (Joshipura et al., 1999). De relatieve risico's uit de grootste cohortstudies zijn gebruikt voor de modellering in *paragraaf 2.4* (zie *tabel 2.3*).

Begin negentiger jaren werd geschat dat een hoge groente- en fruitconsumptie het risico op met name epitheliale vormen van kanker met grofweg de helft kon reduceren (Block et al., 1992). Sindsdien zijn deze risicoreducties minder sterk ingeschat en is er een discrepantie tussen patiënt-controle en cohortonderzoekenesignaleerd. Zowel IARC (2003) als de Signaleringscommissie Kanker van KWF Kankerbestrijding (2004) hebben de bewijslast voor een relatie tussen groente en/of fruit en verschillende vormen van kanker geïnventariseerd. Zij komen beiden tot de conclusie dat groente- en/of fruitconsumptie waarschijnlijk het risico verlagen voor kanker in het hoofdhalsg gebied, aan de slokdarm, maag en long. Het IARC zegt verder dat er beperkt bewijs is voor een beschermend effect voor kankers van de dikke darm, eierstokken, blaas en nier. Wanneer alleen aan de bewijslast van cohortstudies waarde wordt gehecht, blijken kanker van de long, maag en borst invers gerelateerd te zijn aan fruitconsumptie en kanker van de long aan groenteconsumptie. In *tabel 2.3* is te zien dat de ordegroottes van de risicoreducties zo'n 20% bedragen (IARC, 2003). Deze schattingen omvatten nog behoorlijke onzekerheden: met uitzondering van borstkanker zijn het conservatieve schattingen. Hoe hoog de groente- en fruitconsumptie moet zijn voor de genoemde risicoreducties is ook niet duidelijk; elke studie vergelijkt namelijk verschillende niveaus van inname.

Groente en fruit bevatten behalve voedingsstoffen een scala aan non-nutriënten, zoals flavonoïden en andere polyfenolen, welke mogelijk ook een rol spelen in het verlagen van het risico op chronische ziekten. Tevens zijn allerlei nog onbekende stoffen in groente en fruit waarschijnlijk ook van belang in relatie tot gezondheid. Tot nu toe is het niet gelukt om aan te tonen hoe het komt dat groente en fruit bescherming bieden tegen chronische ziekten.

Tabel 2.3: Schattingen van gezondheidseffecten (relatieve risico's) van hoge ten opzichte van lage fruit- en groenteconsumptie.

Ziekte	Referentie	Fruit	Groente
Coronaire hartziekten	Joshapura et al., 2001	0,80	0,80
Beroerte	Joshapura et al., 1999	0,70	ns
Longkanker	IARC, 2003	0,77	0,80
Maagkanker	IARC, 2003	0,85	ns
Borstkanker	IARC, 2003	0,82	ns

ns = niet significant

Voedingsvezel

Voedingsvezel bestaat uit onverteerbare koolhydraten met als belangrijke bronnen bruin-, volkoren- en meergranenbrood, aardappelen, groente en fruit. Voedingsvezel heeft een beschermend effect op obesitas, coronaire hartziekten en diabetes type 2. Een mogelijk effect op darmkanker is nog omstreden, omdat de bewijslast – gebaseerd op goed uitgevoerde cohortstudies (Park et al., 2003; Bingham et al., 2003) – conflicterend lijkt te zijn (Signaleringscommissie Kanker van KWF Kankerbestrijding, 2004). Vezelrijke voeding is belangrijker in het voorkómen van overgewicht dan een vetarme voeding (Gezondheidsraad, 2003a). Voor vezel**supplementen** is een gunstig effect op het voorkómen van obesitas niet consistent aangetoond. Cohortstudies laten zien dat een verschil in vezelinname van meer dan 10 g/dag voor vrouwen en meer dan 15 g/dag voor mannen geassocieerd is met een 20-30% lager risico voor coronaire hartziekten (Pietinen et al., 1996; Rimm et al., 1996; Wolk et al., 1999; Mozaffarian et al., 2003; Bazzano et al., 2003). Diverse observationele en interventiestudies ondersteunen de hypothese dat voedingsvezel het risico op diabetes type 2 verlaagt (Institute of Medicine, Food and Nutrition Board, 2002; Montonen et al., 2003). De effecten op coronaire hartziekten en diabetes type 2 zijn vooral toe te schrijven aan voedingsvezel uit graanproducten.

Suiker

De inname van koolhydraten betekent altijd een aanval op het gebit. Of deze aanval tot cariës leidt, is persoonsgebonden en hangt behalve van de frequentie van de inname van koolhydraten af van de mondverzorging van de betreffende persoon. Bij een goede fluoridevoorziening en mondhygiëne en een niet te hoge frequentie van inname van koolhydraten is de kans op het ontstaan van cariës klein. Vanuit dit oogpunt heeft de Gezondheidsraad dan ook geen voedingsnorm voor suiker opgesteld (Gezondheidsraad, 2001).

Mineralen en vitamines

De inname van het mineraal *natrium* is positief en die van *kaliüm* negatief gerelateerd aan de bloeddruk. Uit interventie-onderzoek blijkt dat een vermindering van de natrium-inname met één gram per dag (bijna 30% van de voor Nederland geschatte inname) bij personen zonder hoge bloeddruk leidt tot een beperkte verlaging van de systolische bloeddruk met ten hoogste 1 mm Hg. Voor personen met hoge bloeddruk bedraagt deze daling 2,5 mm Hg (Gezondheidsraad, 2000a). Uit een meta-analyse van

interventiestudies naar de kalium-inname blijkt dat kaliumsuppletie resulteert in daling in de systolische bloeddruk van 1,8 mm Hg onder personen zonder hoge bloeddruk en 4,4 mm Hg onder personen met hoge bloeddruk. Groente en fruit zijn goede bronnen van kalium (Geleijnse & Grobbee, 2003). Een voedingspatroon met veel groente, fruit, vis, noten, magere zuivel en laag in totaal en verzadigd vet heeft een positief effect op de bloeddruk (Gezondheidsraad, 2000a).

Calcium en vitamine D zijn twee belangrijke factoren die naast lichamelijke activiteit invloed hebben op de ontwikkeling en de handhaving van het skelet. Bij ouderen is een hoge inname van zowel calcium als vitamine D gerelateerd aan een lager risico op het ontstaan van osteoporose en botfracturen (Gezondheidsraad, 2000b; Ooms, 1994). Zowel een hoge consumptie van melk en melkproducten als een hoge calcium-inname (meer dan 1000 mg per dag) laten een zwak, maar wel consistent verlaagd risico zien op de kans op darmkanker (Signaleringscommissie Kanker van KWF Kankerbestrijding, 2004).

Op voeding als bron voor *fluor* wordt hier niet ingegaan omdat in Nederland fluorhoudende tandpasta veel belangrijker is in het kader van preventie van tandaandoeningen dan de hoeveelheid fluor in de voeding.

Alcohol

De schadelijke gevolgen van (over)matig alcoholgebruik zijn talrijk (Klatsky & Friedman, 1995). In Nederland overleden in 2000 volgens de doodsoorzakenstatistiek van het CBS 831 personen als gevolg van een alcoholgerelateerde aandoening, waarbij alcohol expliciet vermeld werd als factor die had bijgedragen aan het overlijden (bijv. alcoholische levercirrose en alcoholische hepatitis). Dit aantal moet als een minimum beschouwd worden, omdat sterfgevallen indirect gerelateerd aan alcoholgebruik nog niet zijn meegerekend. Zo komen jaarlijks circa 200-250 personen om in het verkeer door rijden onder invloed, daarnaast raken hierdoor 3.000-3.500 personen ernstig gewond.

Verder is een te hoog alcoholgebruik een belangrijke oorzaak van osteoporose en verhoogde bloeddruk, dit laatste vergroot het risico op beroerte en coronaire hartziekten (WHO, 2003). Alcoholconsumptie is tevens een risicofactor voor kankers aan de mond, keelholte, slokdarm, lever en borst. Het grootste effect op de volksgezondheid betreft het risico op borstkanker, omdat borstkanker meer voorkomt dan de andere aan alcohol gerelateerde vormen van kanker. Vrouwen die één glas alcoholische drank per dag gebruiken hebben ongeveer 8% verhoogd risico op borstkanker ten opzichte van vrouwen die niet drinken. Ook voor darmkanker zijn er duidelijke aanwijzingen dat het gebruik van alcoholische dranken schadelijk is (Signaleringscommissie Kanker van KWF Kankerbestrijding, 2004).

Naast de vele negatieve gevolgen van overmatig alcoholgebruik is gebleken dat matig alcoholgebruik (1 tot 3 glazen per dag bij mannen en 1 tot 2 glazen per dag bij vrouwen) juist een lager risico geeft op coronaire hartziekten en (iets minder duidelijk) beroerte dan geheelonthouding of hoog alcoholgebruik (Holman et al., 1996).

2.2.2 Voedingsnormen, Richtlijnen Goede Voeding en Spelregels Gezonde Voeding.

In Nederland stelt de Gezondheidsraad (voorheen Voedingsraad) de voedingsnormen op. De voedingsnormen omvatten ‘gemiddelde behoeftes’, ‘aanbevolen hoeveelheden’, ‘adequate inname’ en ‘aanvaardbare bovengrenzen’ voor de inname van voedingsstoffen. De aanbevolen hoeveelheid en adequate inname weerspiegelen het niveau van inname waarbij geen deficiëntieverschijnselen voorkomen en de kans op chronische ziekten zo klein mogelijk is. Een aanbevolen hoeveelheid wordt afgeleid op basis van gegevens over de gemiddelde behoefte en de variatie daarin; zijn onvoldoende gegevens over de gemiddelde behoefte aanwezig dan wordt een adequate inname afgeleid. De aanvaardbare bovengrens van inname is de inname waarboven de kans bestaat dat ongewenste effecten optreden (Gezondheidsraad, 2001). Vanaf 2000 zijn voor verschillende voedingsstoffen herzieningen van de voedingsnormen gepubliceerd.

In 1986 is door de toenmalige Voedingsraad het Advies *Richtlijnen Goede Voeding* opgesteld. In dit advies wordt een beschrijving gegeven van de destijds gemiddelde voeding in Nederland en de veranderingen die wenselijk waren op grond van adviezen van Voedingsraad en Gezondheidsraad over de betekenis van de voeding voor de preventie van ziekten/aandoeningen.

De volgende richtlijnen voor een goede voeding worden in het advies gegeven:

- Zorg voor een gevarieerde voeding.
- Wees matig met vet – met name met verzadigd vet – en zorg voor een voldoende voorziening met meervoudig onverzadigd vet.
- Wees matig met cholesterol.
- Zorg voor een ruime consumptie van complexe koolhydraten en voedingsvezel, en voorkom een te frequent en te hoog gebruik van suikers.
- Wees matig met alcohol.
- Wees matig met keukenzout.

Naast deze voedingsrichtlijnen wordt in het advies het belang van het handhaven/bereiken van een verantwoord lichaamsgewicht benadrukt (Voedingsraad, 1986).

De richtlijnen zijn in de loop der jaren enkele keren getoetst aan de stand van de wetenschap (Voedingsraad, 1989, 1991). Dit leidde wat de ‘Vetrichtlijn’ betreft, tot een accentverschuiving waarbij de nadruk verschoof van het belang van een beperking van totaal vet naar het belang van een beperking van verzadigd vet. Daarnaast werd het belang van het gebruik van vis (n-3 vetzuren) meer benadrukt. Voor transvetzuren was er begin jaren negentig nog onvoldoende bewijslast om een aanbeveling hierover in de Richtlijnen Goede Voeding op te nemen. Hoewel de Richtlijnen Goede Voeding gedateerd lijken, blijken zij in grote lijnen nog steeds te voldoen. Momenteel is een herziening van de Richtlijnen Goede Voeding door de Gezondheidsraad in voorbereiding waarbij de in *paragraaf 2.2.1.* beschreven inzichten een belangrijke leidraad zijn.

Tekstblok 2.3: Richtlijnen Goede Voeding (belangrijkste veranderingen in de voeding).

- De hoeveelheid eiwit in de voeding kan ongewijzigd blijven.
- Een daling van de vetconsumptie van gemiddeld 40 energie% naar een gebruik tussen 30-35 energie%. Deze daling moet met name worden gerealiseerd door een beperking van de hoeveelheid verzadigd vet. Sinds 1991 wordt aanbevolen dat verzadigde vetzuren niet meer dan 10% van de dagelijkse energie-inname leveren.
- Een individueel gebruik van cholesterol dat niet hoger is dan het huidige gemiddelde consumptieniveau van 33 mg/MJ.
- Een toename van het gebruik van koolhydraten van gemiddeld ongeveer 45 naar 55 energie%. Deze toename zou gerealiseerd moeten worden door gebruik van complexe koolhydraten.
- Een beperking van met name de frequentie in het gebruik van mono- en disacchariden. Een aanvaardbaar gebruiksniveau ligt tussen 15-25 energie%.
- Een toename in het gebruik van voedingsvezel van ongeveer 2,4 naar ongeveer 3 g/MJ.
- Het tegengaan van overmatig alcoholgebruik.
- Een individueel gebruik van keukenzout dat niet hoger is dan het toenmalige gemiddelde consumptieniveau van 9 g/dag.

De belangrijkste veranderingen in de voeding die de Voedingsraad in het advies Richtlijnen Goede Voeding aangeeft zijn opgenomen in *tekstblok 2.3*.

Op basis van de Richtlijnen Goede Voeding heeft het Voedingscentrum ten behoeve van de voorlichting de Spelregels voor een Gezonde Voeding opgesteld waarbij een vertaling is gegeven in termen van voedingsmiddelengebruik en voedingspatronen. De richtlijn voor groente- en fruitconsumptie is hierin opgenomen (www.voedingscentrum.nl).

2.3 De voedselconsumptie en de voedingsstofinname

M.C. Ocké, K.F.A.M. Hulshof #

Na het beschrijven van de relaties tussen factoren in de voeding en de belangrijkste voedingsgerelateerde welvaartsziekten wordt in deze paragraaf beschreven in hoeverre de Nederlandse bevolking gezond eet, en wat de ontwikkelingen in het voedingspatroon zijn.

Ontwikkelingen in de voedselconsumptie zijn door de Gezondheidsraad (2002) beschreven. Hiervoor zijn gegevens geanalyseerd van de Nederlandse voedselconsumptiepeilingen (VCP) van respectievelijk 1987/1988, 1992 en 1997/1998 (in het navolgende 'periode 1988-1998' genoemd). In onderstaande beschrijving zijn de belangrijkste bevindingen uit het rapport van de Gezondheidsraad weergegeven. Waar mogelijk is dit aangevuld met recentere gegevens uit andere bronnen, en gegevens over een aantal specifieke bevolkingsgroepen. De consumptie van functionele voedingsmiddelen, verrijkte voedingsmiddelen en voedingssupplementen wordt in *hoofdstuk 6* besproken.

Met bijdragen van: E. Anten-Kools, C.P.G.M. de Groot, S.A. Reijneveld, W.A. van Staveren, C. Thijs.

In het algemeen zijn de gesignaleerde ontwikkelingen minder sterk dan op basis van marktverkenningen werd verwacht. De veranderingen zijn wel in overeenstemming met de gematigde ontwikkelingen die in de tijdsbestedingsonderzoeken van het Sociaal Cultureel Planbureau zijn vastgesteld. Dit zou kunnen betekenen dat de gemiddelde consument wellicht toch behoudender is in zijn voedselkeuze dan “trendwatchers” veronderstellen. Hierbij moet worden aangetekend dat de uitspraken van “trendwatchers” meestal zijn gebaseerd op kortdurend onderzoek met kleine en zeer specifieke groepen consumenten. Het verschil kan ook worden veroorzaakt doordat personen met grote tijdsdruk en hoge werklast mogelijk niet voldoende representatief voorkomen in de panels waarbij de voedselconsumptiegegevens zijn verzameld (Gezondheidsraad, 2002).

2.3.1 Algemene bevolking

Maaltijdpatroon

Het traditionele patroon van drie maaltijden per dag heeft zich in de periode 1988-1998 over het algemeen gehandhaafd. Ook in 2003 bleken de meeste mensen elke dag een warme maaltijd te nuttigen (Albert Heijn, 2003). Wel liep in de periode 1988-1998 het ontbijtgebruik enigszins terug (85% (1988) en 81% (1998) gebruikte op beide onderzoeksdagen een ontbijt), met name in de laagste sociaal-economische klasse. De voedingsstoffenvoorziening ligt bij de niet-ontbijtgebruikers op een wat lager niveau (Gezondheidsraad, 2002).

Bij de warme maaltijd blijkt er in de periode 1988-1998 duidelijk sprake van een groeiende voorkeur voor producten met een relatief korte bereidingstijd en voor kant- en klaarproducten (Gezondheidsraad, 2002). In 1995 geeft 19% van de consumenten aan af en toe kant-en-klaarmaaltijden te kopen, en in 1999 is dat 25%. Verkoopcijfers laten ook zien dat de trend om meer kant-en-klaar gerechten te consumeren verder doorzet. Tussen de eerste helft van 2001 en de eerste helft van 2002 nam het totaalgewicht aan gekochte kant-en-klaarmaaltijden toe van 32 naar 35 miljoen kg, en het gemiddeld aantal aankopen per jaar van 7,7 naar 7,9 (Bijman et al., 2003).

De traditionele warme maaltijd, bestaande uit aardappelen, groente en vlees, wordt in de periode 1988-1998 steeds vaker vervangen door rijst- en pastamaaltijden en samengestelde gerechten (Gezondheidsraad, 2002). Echter, de aardappel is ook in 2003 nog steeds het meest gegeten basisingrediënt (51%) van de warme maaltijd (Albert Heijn, 2003). Een warme maaltijd op basis van aardappelen bevat gemiddeld meer groente en meer vet dan een warme maaltijd op basis van pasta of rijst (VCP 3-gegevens, aanvullende analyses).

Tussen de maaltijden door worden koffie en thee in toenemende mate vervangen door vooral koude dranken (suikervrije en gewone frisdranken en vruchtensappen), en gebak en koek door noten en snacks. Uit de gegevens blijkt niet dat in de periode 1988-1998 de praktijk van de hele dag door eten (“grazing”) sterk is toegenomen (Gezondheidsraad, 2002).

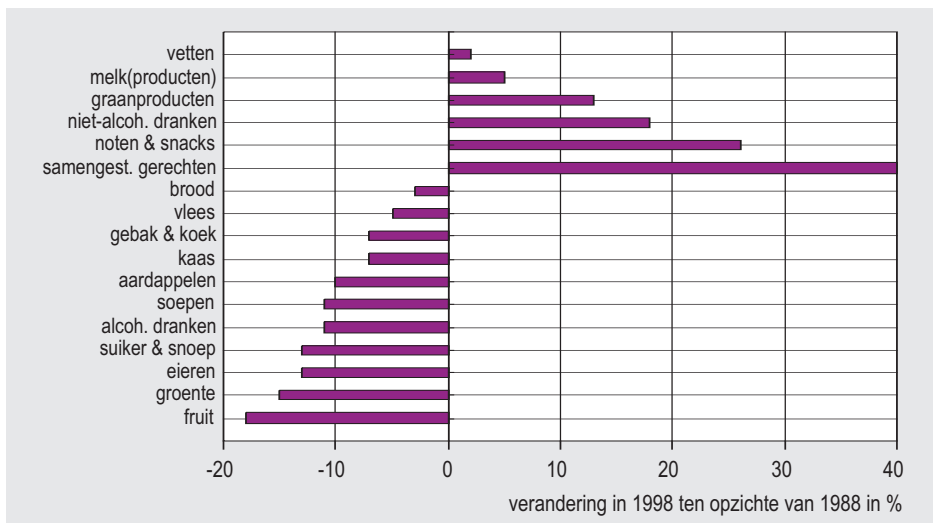
Het buitenshuis gebruik van ontbijt, lunch en warme maaltijd is in de periode 1988-1998 met 3 tot 5% toegenomen (Gezondheidsraad, 2002). Het aantal consumenten dat aangeeft af en toe buitenshuis te eten ligt rond de 55% in 1999. Het aantal volwassenen dat vaak of altijd buitenshuis eet, is gestegen van 6 procent in 1995 tot 11 procent in 1999 (CBL, 2000).

Voedingsmiddelen

In de periode 1988-1998 bleek het gebruik van basisvoedingsmiddelen zoals aardappelen, groente, fruit en vlees te zijn gedaald. Dit ging gepaard met een stijging in het gebruik van granen, noten en snacks, samengestelde gerechten en niet-alcoholische dranken (zie *figuur 2.3*). De grootste veranderingen traden op in de periode 1988-1992.

De visconsumptie ligt in 1998 met gemiddeld 10 gram per dag op een laag niveau (Gezondheidsraad, 2002). Gemiddeld wordt 2 tot 3 keer per maand vis gegeten. Slechts ongeveer een kwart van de volwassen Nederlanders voldoet aan de aanbeveling om minstens 1 keer per week vis te eten (MORGEN-project, 1993-1997). Op basis van thuisverbruik van vis- en visproducten lijkt de consumptie van vis wel licht te stijgen (het volume in 2001 is 17% hoger dan in 1995) (Bijman et al., 2003).

In de periode 1988-1998 is de dagelijkse consumptie van groente en fruit gedaald met respectievelijk 18 en 15% tot gemiddeld 120 en 102 gram voor de totale populatie (Gezondheidsraad, 2002). Daarmee ligt het consumptieniveau aanzienlijk lager dan wordt aanbevolen (150-200 gram groente, 2 stuks fruit voor personen van 12 jaar en ouder). Minder dan 25% van de bevolking voldoet aan de aanbevelingen ten aanzien van groente en fruit. Het gebruik van verse groente en fruit berekend op basis van aankopen per huishouden is in de periode 1999-2001 nog verder gedaald (Bijman et al., 2003).



Figuur 2.3: Verandering in de consumptie van productgroepen tussen 1988 en 1998 uitgedrukt als percentage van de consumptie in 1988 (VCP 1,3; gebaseerd op Gezondheidsraad, 2002).

Energie

De gerapporteerde energie-inname is in de periode 1988-1998 met 5% gedaald. Waarschijnlijk is een deel van deze daling te wijten aan toegenomen onderrapportage. Het aantal personen met overgewicht en obesitas is aanzienlijk toegenomen, zoals beschreven in *paragraaf 2.2*. Dit zou betekenen dat de daling in energie-inname in deze periode waarschijnlijk werd overtroffen door een daling in het energiegebruik. De Gezondheidsraad geeft in haar rapport over obesitas diverse aanwijzingen dat het energiegebruik is afgenomen; kwantitatieve informatie hierover ontbreekt echter (Gezondheidsraad, 2003a).

Vet en vetzuren

De gemiddelde hoeveelheid vet in de voeding en de vetzuursamenstelling heeft zich in de tijd positief ontwikkeld. De daling van de transvetzuurinname met ruim 60% in de periode 1988-1998 is groot, en is toe te schrijven aan het verlagen van gehalten van transvetzuren in met name (gedeeltelijk) geharde plantaardige vetten. De (circa 5%) lagere inname van totaal vet en daarmee ook van de verzadigde vetzuren is met name te danken aan verschuivingen in consumptie binnen de productgroepen 'oliën, vetten, en hartige sauzen' en 'melk(producten)': producten met een hoog vetgehalte werden vervangen door minder vette producten. In beperkte mate is het verminderd gebruik van zichtbaar vet (smeer- en bereidingsvetten) gecompenseerd door consumptie van producten met bedrijfsmatig toegevoegd 'verborgen' vet. De daling in de inname van verzadigde vetzuren via smeer- en bereidingsvetten, melkproducten, kaas, vleeswaren, koek en gebak is niet gepaard gegaan met een toegenomen inname van deze vetzuren via bronnen als aardappelproducten en kant- en klaarmaaltijden (Gezondheidsraad, 2002).

Ondanks de gunstige ontwikkeling in de tijd, is de hoeveelheid verzadigde vetzuren en, in mindere mate, transvetzuren in de voeding nog aanzienlijk groter dan wordt aanbevolen (zie *tabel 2.4*) en gebruikt slechts 5% van de mensen in Nederland een voeding met een vetzuurpatroon zoals aanbevolen. De inname van onverzadigde vetzuren is met gemiddeld 20 energieprocent in lijn met de adequate inname. De Nederlandse voedingsmiddelentabel bevat nog onvoldoende gegevens over gehalten aan visvetzuren om de gemiddelde inname van deze vetzuren op basis van de voedselconsumptiepeilingen te berekenen. Daarom kan het beste de frequentie van visconsumptie worden beoordeeld ten opzichte van de aanbeveling voor visconsumptie (zie *paragraaf voedingsmiddelen*)

Voedingsvezel, mono- en disacchariden

Door de daling in het gebruik van brood, aardappelen, groente en fruit blijkt vooral de richtlijn voor voedingsvezel steeds moeilijker te realiseren. De gemiddelde inname van voedingsvezel ligt met 2,3 gram per megajoule dan ook beneden het aanbevolen niveau van 3 gram per megajoule. Het aantal respondenten dat in 1998 voldeed aan de richtlijn voor voedingsvezel was 17% (Gezondheidsraad, 2002).

Tabel 2.4: Gemiddelde inname van vet en diverse vetzuren door Nederlandse mannen en vrouwen van 20 jaar en ouder, in energieprocent (en%).

	Aanbeveling	Mannen	Vrouwen
Totaal vet	20-30/35 (*)	36,6	37,0
Verzadigde vetzuren	< 10	14,4	14,6
Transvetzuren	< 1	1,6	1,9
Onverzadigde vetzuren	8-28/33 (*)	19,7	19,7
Linolzuur	2	6,1	5,8
α -Linoleenzuur	1	1,7	1,2

Bronnen: inname α -linoleenzuur: Hulshof et al., 1999; inname overig: VCP 3-gegevens 1998; aanbevelingen: Gezondheidsraad 2001.

(*) bovengrens is voor personen met overgewicht of ongewenste gewichtstoename; voor overige personen bovengrens 40 en% voor totaal vet en 38 en% voor onverzadigde vetzuren (Gezondheidsraad, 2001).

Met de term 'vrije suikers' in tabel 2.1 bedoelt de WHO alle mono- en disacchariden (koolhydraten met een kleine ketenlengte) die door de producent, kok of consument aan producten zijn toegevoegd plus suikers uit honing, siropen en vruchtensappen. Hiervoor zijn geen consumptiecijfers bekend. De totale hoeveelheid mono- en disacchariden in de voeding ligt voor de Nederlandse populatie rond de 23 energieprocent (Gezondheidsraad, 2002).

Vitamines en mineralen

In de periode 1988-1998 is de inname van de vitamines B₆ en C toegenomen. De calciuminname is in deze periode niet veranderd. Echter, in deze periode is voor de meeste microvoedingsstoffen (vitamines A, E, D, B₁₂ en foliumzuur en het mineraal ijzer) de inname gedaald. De daling van de vitamine A en D inname is het gevolg van onder andere de vermindering in het gebruik van smeer- en bereidingsvetten en van lever(producten), en de verschuiving in het gebruik van volle melk(producten) naar halfvolle en magere varianten (Gezondheidsraad, 2002).

De voorziening met foliumzuur en β -caroteen is in de periode 1988-1998 gedaald door de afname van de groenteconsumptie (Gezondheidsraad, 2002). Onderzoek naar de foliumzuurstatus liet zien dat vanuit het oogpunt van optimale homocysteïneniveaus minstens 60% van de volwassenen een suboptimale status heeft (Brussaard et al., 1997a).

De gemiddelde ijzerinname, die in 1988 vooral voor vrouwen in de vruchtbare leeftijd al te laag was in vergelijking met de aanbevolen inname, daalde verder in de 10 jaar daarna (Gezondheidsraad, 2002). Uit onderzoek naar de ijzerstatus bij volwassenen in de periode 1990-1993 is echter niet gebleken dat er bij grote groepen van de bevolking sprake is van een onvoldoende of suboptimale voedingsstatus (Brussaard et al., 1997b).

De betekenis van lage innameniveaus van de andere micronutriënten kan alleen worden aangegeven na gericht onderzoek naar de voedingsstatus. Hierover is weinig bekend.

De gemiddelde natriuminname is alleen goed na te gaan met behulp van bepaling van natrium in 24-uurs urine. In 2000 schatte de Gezondheidsraad de inname van natrium op gemiddeld 3,7 gram per dag voor Nederlandse volwassenen op basis van de Intersaltstudie en kleinere recente onderzoeken (Gezondheidsraad, 2000a). Gegevens van 190 mannen en vrouwen uit het Nederlandse deel van de EPIC-calibratie studie (1995-1997) duiden op een iets hogere inname van gemiddeld 3,9 gram per dag. Deze hoeveelheid komt overeen met een gemiddelde keukenzoutconsumptie van 9-10 gram per dag. Op individueel niveau wordt maximaal 9 gram per dag aanbevolen in de Richtlijnen Goede Voeding.

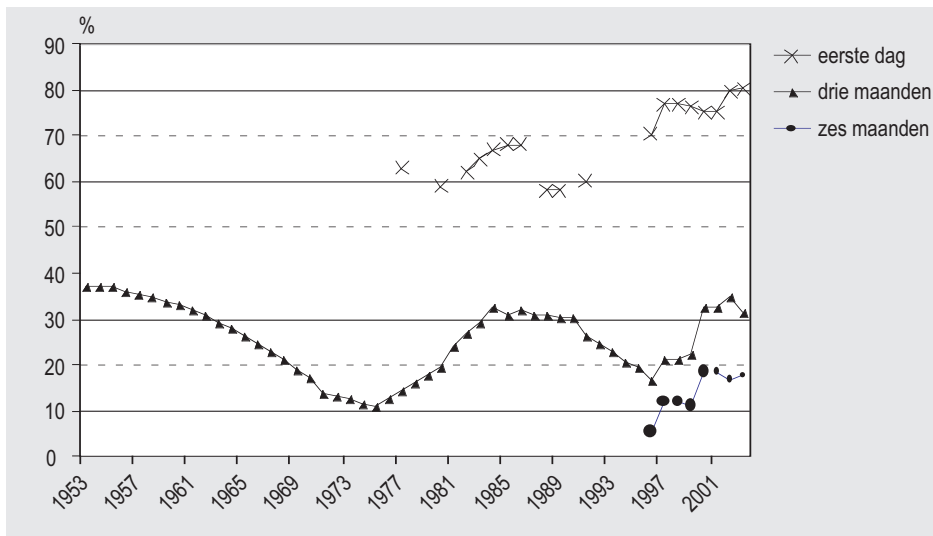
Alcohol

Op basis van verkoopcijfers dronk de volwassen Nederlander in 2001 jaarlijks 8,1 liter alcohol per hoofd van de bevolking (PGD, 2002). Dit cijfer is in de laatste tien jaar vrijwel constant gebleven. Bij mannen ligt het percentage dat wel eens alcoholhoudende drank nuttigt op 92%, bij vrouwen op 80%. Van de volwassenen drinkt 43% van de mannen en 57% van de vrouwen minder dan 1 glas alcohol per dag; 38% van de mannen en 17% van de vrouwen is een matige drinker (1 tot 3 glazen alcohol per dag voor mannen en 1 tot 2 glazen per dag voor vrouwen) (CBS, 2000). Overmatig alcoholgebruik (3 of meer glazen per dag bij mannen en 2 of meer bij vrouwen) komt vaker voor bij mannen (circa 11%) dan bij vrouwen (circa 6%). Bij mannen is het overmatig alcoholgebruik het hoogst op jonge leeftijd, bij vrouwen neemt het overmatig alcoholgebruik eerst toe en dan weer af. Deze leeftijdsverschillen worden ook in ander onderzoek gevonden (MORGEN-project, 1992-1997). Overigens is het onduidelijk in hoeverre vragenlijsten betrouwbare cijfers opleveren over de percentages matige en overmatige drinkers.

2.3.2 Voedselconsumptie van specifieke leeftijdsgroepen

Zuigelingen

In Nederland begint een groot deel van de moeders direct na de geboorte met het geven van borstvoeding. Sinds 1996 betreft dit 70% of meer van alle moeders, een percentage dat in de periode daarvoor niet werd bereikt (Burgmeijer & Reijneveld, 2001; Lanting et al., 2002). Het percentage zuigelingen dat direct na de geboorte uitsluitend borstvoeding krijgt bedroeg in 2002 75%. Het percentage dat op de leeftijd van drie maanden nog steeds uitsluitend borstvoeding krijgt (direct uit de borst of afgekolfd), is echter veel lager (32%). Het percentage alleen-borstgevoede zuigelingen op de leeftijd van 6 maanden was in 2002 slechts 17% (Lanting et al., 2003). Overigens lijkt het percentage zuigelingen dat op de eerste dag, op drie maanden en op zes maanden uitsluitend borstvoeding krijgt te zijn gestegen vanaf 1997, maar lijkt de stijging de laatste jaren af te vlakken (zie *figuur 2.4*).



Figuur 2.4: Percentage zuigelingen in Nederland dat op de eerste dag na de geboorte en op de leeftijd van drie en zes maanden uitsluitend borstvoeding krijgt (1953 – 2001).

Ondanks de hierboven beschreven stijging scoort Nederland in vergelijking met veel andere Europese landen nog steeds laag als het gaat om borstvoeding (SZB, 2002). Met name in de Scandinavische landen wordt meer en langer uitsluitend de borst gegeven. In 1999 kreeg 92% van de Noorse zuigelingen van drie maanden uitsluitend borstvoeding (SZB, 1999). De gezondheidseffecten van borstvoeding ten opzichte van flessvoeding worden in *tekstblok 2.4* kort samengevat (zie ook RIVM, 2004).

Tekstblok 2.4: Gezondheidseffecten van borstvoeding.

Er is overtuigend bewijs dat het krijgen van borstvoeding beschermt tegen een aantal aandoeningen zoals middenoorontsteking (Oddy, 2001), astma en aandoeningen van de lagere luchtwegen (Bachrach et al., 2003). Aangezien alle drie deze aandoeningen veel voorkomen en er sprake is van risicoreducties van enkele tientallen procenten (tot wel 50% bij herhaalde middenoorontsteking) gaat het hier om een volksgezondheidsbelang. Daarnaast heeft het krijgen van borstvoeding een klein gunstig effect op de cognitieve ontwikkeling (Anderson et al., 1999). Het is bovendien aannemelijk dat het risico op obesitas lager is voor personen die borstvoeding hebben gekregen (WHO, 2003). Het geven van borstvoeding heeft ook een gunstig effect, het risico op

pre-menopausale borstkanker is overtuigend lager (Beral et al., 2002).

Ondanks het dalend niveau van de gehalten van dioxinen en PCBs in moedermelk (zie *hoofdstuk 4.3*) blijven deze gehalten een beperkt punt van zorg. Een andere bedreiging van borstvoeding als de optimale voeding is de transmissie van HIV. In *hoofdstuk 7* wordt ingegaan op de afweging tussen positieve en negatieve effecten van borstvoeding. De WHO adviseert om minstens zes maanden uitsluitend borstvoeding aan zuigelingen te geven, om zo een maximale gezondheidswinst te bereiken (WHO, 1998, 2001). Daarbij wordt aanbevolen de groei van borstgevoede kinderen te monitoren met een hiervoor specifieke groeicurve.

Peuters

Recent zijn gegevens over de voeding van kinderen van 9, 12 en 18 maanden gepubliceerd (Breedveld & Hulshof, 2002). Ten opzichte van de voedingsnormen voor deze

leeftijdsgroep werden de volgende knelpunten gesignaleerd: een lage vetinname voor kinderen van 9 maanden, een ongunstig vetzuurpatroon bij alle drie de leeftijdsgroepen (te veel verzadigde vetzuren), een lage ijzerinname bij de peuters van 18 maanden, en een lage vitamine D inname voor de kinderen die geen vitamine D bevattende supplementen of 'opvolgmelk' (speciale melk voor deze leeftijdsgroep) gebruikten. Aangezien er geen informatie over de ijzer- en vitamine D-status beschikbaar is, is niet te zeggen of er bij deze kinderen ook sprake is van een onvoldoende voorziening van deze microvoedingsstoffen.

Jongeren

Over de gehele linie gezien heeft de voedselconsumptie van jongeren zich in de periode 1988-1998 in dezelfde richting, maar ongunstiger ontwikkeld dan die van de gehele populatie. Met name de daling van de productgroepen brood en groente was meer dan gemiddeld. Hoewel op populatieniveau het gebruik van alcoholische dranken daalde in de periode 1988-1998, was er bij de 13-18 jarigen sprake van een stijging. Met name bij de jongens was deze stijging aanzienlijk (86%).

Tieners en adolescenten hebben voor vitamine A een inname die lager is dan wordt aanbevolen. Bij afwezigheid van gegevens over de vitamine A status is het onduidelijk wat hiervan de betekenis is (Gezondheidsraad, 2002).

Ouderen

Zelfstandig wonende ouderen hebben in het algemeen een gunstige inname van groente en fruit, maar een hoge inname van vetten met een ongunstig vetzuurpatroon. Met uitzondering van vitamine D is de gemiddelde voorziening van microvoedingsstoffen voldoende (Anoniem, 1998).

Op basis van voedselconsumptie-onderzoek blijkt dat de energie-inname bij zelfstandig wonende ouderen gemiddeld voldoende is, maar dat dit voor subgroepen niet het geval is. Van personen van 75 jaar en ouder had 32% van de vrouwen en 10% van de mannen een energie-inname van minder dan 6,3 MJ per dag (De Groot et al., 1999). Dit hangt samen met een lage energiebehoefte door een geringe lichaamsbeweging en een lage ruststofwisseling. Met een dagelijks voedselpakket dat hoort bij een dergelijk lage energie-inname is het moeilijk om voldoende voedingsstoffen in te nemen (Voedingsraad, 1995). Naarmate de ouderen meer afhankelijk worden van zorg, gebruiken zij minder energie. Bij geïnstitutionaliseerde oudere vrouwen ligt de inname van de vitamines A, B₁, B₆, C, D, en E en van calcium gemiddeld genomen beneden de aanbevolen hoeveelheid per dag (Mathey, 2000; Wouters-Wesseling et al., 2002). De beperkte gegevens voor mannen wijzen in dezelfde richting. Dit is een ernstige situatie, met name wanneer het om een langdurige situatie gaat.

Een ontoereikende microvoedingsstofstatus komt bij fragiele ouderen en verpleeghuisbewoners veelvuldig voor. Voor vrouwen boven de 80 jaar wordt het percentage met een inadequate vitamine D status geschat op 65% (Ooms, 1994). Bovendien komen lage waarden van de vitamines B₆, B₁₂ en foliumzuur vaak voor onder oude-

ren. Voor vitamine D en vitamine B₁₂ is het voor veel ouderen boven de 75 jaar ondoenlijk om alleen via de voeding te voldoen aan de behoeftes. Suppletie van vitamine D wordt dan ook aanbevolen voor vrouwen vanaf 50 jaar en mannen vanaf 60 jaar (Voedingscentrum, 2003) en suppletie van vitamine B₁₂ voor ouderen met een lage vitamine B₁₂ status (Gezondheidsraad, 2003b, zie ook RIVM, 2004).

2.3.3 Voedselconsumptie van personen met lage sociaal-economische status (SES) en allochtonen

Personen met lage SES

In de voedselconsumptiepeilingen rapporteerden personen met een lage SES een hogere consumptie van aardappelen, vlees(producten), zichtbare vetten, koffie en (voor mannen) frisdranken ten opzichte van personen met een hoge SES. Anderzijds was de consumptie van groente, kaas en alcohol hoger onder personen met hoge SES (Hulshof et al., 2003).

Met betrekking tot voedingsstoffen was de inname van personen met een lage SES iets ongunstiger voor voedingsvezel en de meeste micronutriënten (zie tabel 2.5). Uitzonderingen hierop vormen de vetoplosbare vitamines. De vetinname van de personen met lage SES was gemiddeld iets hoger dan voor personen met hoge SES, maar dit gold niet voor de inname van verzadigde vetzuren. In het algemeen voldeed de voeding van personen met een lage SES minder aan de voedingsnormen dan die van personen met hoge SES (Hulshof et al., 2003).

Allochtonen

Uit de schaarse gegevens over de voedselconsumptie van allochtone groepen komt het beeld naar voren dat de macrovoedingsstofinname, met name het vetzuurpatroon van de voeding, gunstiger is onder Turken, Marokkanen en Surinamers dan onder autochtone Nederlanders (Van Leest et al., 2002; Brussaard et al, 1999). Daarentegen is voor Turken en Marokkanen de gemiddelde voorziening van veel vitamines en mineralen lager dan voor autochtonen (Brussaard et al, 1999). Echter, er is geen sprake

Tabel 2.5: Gemiddelde dagelijkse inname van energie en voedingsstoffen naar SES voor mannen van 20 jaar en ouder (Voedselconsumptiepeiling 3, 1998).

	Hoge SES	Middel SES	Lage SES	Zeër lage SES
Energie (MJ)	10,8	10,9	11,0	10,9
Eiwit (en%)	15,2	14,7	14,7	14,8
Plantaardig eiwit (en%)	5,3	5,3	5,0	4,8
Totaal vet (en%)	36,6	36,1	36,8	38,9
Verzadigde vetzuren (en%)	14,4	14,2	14,3	15,4
Totaal koolhydraten (en%)	42,4	44,6	44,1	41,8
Voedingsvezel (g/MJ)	2,4	2,3	2,2	2,3
Calcium (mg)	1.086	1.027	986	956
Ijzer (mg)	13,2	12,9	12,4	12,6
Vitamine A (RE)	833	759	769	818

Bron: Hulshof et al., 2003.

van een eenduidig beeld tussen deze verschillende allochtone groepen. Meer onderzoek naar de voedselconsumptie en voedingsstatus van deze en andere allochtone groepen in Nederland is nodig om dit beeld te bevestigen en nader te specificeren.

2.4 Te behalen gezondheidswinst door verbeteringen in de voeding

W.M.M. Verschuren, R.T. Hoogenveen, P.G.N. Kramers, D. Kromhout, M.C. Ocké

Eerder in dit hoofdstuk zijn de belangrijkste relaties tussen voedingscomponenten en zes veel voorkomende ziekten beschreven, en zijn gegevens gepresenteerd over de voedselconsumptie van de Nederlandse bevolking. Door het combineren van deze twee zaken kan ingeschat worden hoeveel gezondheidswinst in de Nederlandse bevolking optreedt door een niet optimaal voedingspatroon. Daarmee hebben we ook een indicatie over de maximale gezondheidswinst die bereikt kan worden door verbeteringen in de voeding.

De effecten op de volksgezondheid zijn berekend voor vijf voedingsfactoren, zowel apart als in combinatie: verzadigde vetzuren, transvetzuren, vis (als bron van n-3 vetzuren), fruit en groente. Voor deze voedingsfactoren geldt dat een groot deel van de bevolking wat betreft de consumptie niet voldoet aan de aanbevelingen (zie *paragraaf 2.3*) en dat zij overtuigend geassocieerd zijn met bepaalde vormen van hart- en vaatziekten en/of kanker (zie *paragraaf 2.2*). Het gezondheidswinst ten gevolge van overgewicht in de bevolking is apart berekend. Ook voor alcoholgebruik zijn de effecten op de volksgezondheid berekend. De resultaten hiervan zijn beschreven in *hoofdstuk 7* waar gezondheidswinst door interventies in voedingsfactoren vergeleken wordt met die van interventies in andere leefstijlfactoren.

De effecten van de vijf voedingsfactoren en overgewicht zijn berekend voor diverse vormen van hart- en vaatziekten, kanker en diabetes, zoals weergegeven in de tweede kolom van *tabel 2.6*. Voor deze ziekten is een duidelijke relatie met één van de vijf voedingsfactoren of met overgewicht vastgesteld, en voor elk van deze relaties zijn relatieve risico's (RR's), ontleend aan de literatuur, als basis voor de berekeningen gebruikt. Deze RR's zijn per klasse van de risicofactor, leeftijd en geslacht weergegeven in *bijlage 12*, met bronvermelding.

Gezondheidsverlies en gezondheidswinst onder drie scenario's

Allereerst is berekend welk gezondheidswinst theoretisch kan worden toegeschreven aan het huidige niet-optimale voedingspatroon of lichaamsgewicht in de Nederlandse bevolking. Dit is hetzelfde als de gezondheidswinst die theoretisch bereikt zou worden als iedereen met onmiddellijke ingang zou voldoen aan de aanbevelingen ten aanzien van voeding en lichaamsgewicht. Dit is in de praktijk niet te realiseren. Daarom is tevens berekend hoeveel gezondheidswinst te bereiken zou zijn met interventies die op basis van kleinschalige experimenten haalbaar geacht kunnen worden.

Deze berekeningen maken gebruik van *vergelijkingen*. Het huidig gezondheidsverlies wordt berekend door de huidige situatie te vergelijken met de theoretische situatie waarin iedereen voldoet aan de aanbevelingen voor gezonde voeding. De meer haalbare geachte gezondheidswinst wordt berekend door de huidige situatie te vergelijken met een situatie waarin de effecten van bepaalde haalbaar geachte interventies gesimuleerd zijn. Deze drie situaties zijn gedefinieerd als *scenario's*. Het '*referentiescenario*' typeert de huidige situatie. Het '*maximale scenario*' (of '*utopisch*') geeft de situatie weer dat iedereen voldoet aan de voedingskundige aanbevelingen, en het '*middenscenario*' geeft een 'tussensituatie' die wordt ingeschat als meer haalbaar.

Definitie van de scenario's

De scenario's zijn technisch gezien voor iedere risicofactor gedefinieerd als een verdeling van de bevolking over 3 tot 5 klassen met betrekking tot de inname van voedingsfactoren of BMI-waarde. Voor het maximale scenario betekent dit dat iedereen in de gunstigste klasse zit, en voor het middenscenario dat iedereen die nog niet in de gunstigste klasse zit één klasse opschuift in gunstige richting, ten opzichte van het referentiescenario (voor de details zie *bijlage 12*). *Tabel 2.6* geeft hiervan een samenvatting in termen van gemiddelde waarden. De derde en vierde kolom vertegenwoordigen het *referentie-* en het *maximale* scenario. Het *middenscenario* (kolom 5) geeft een verdeling die daar tussenin ligt, ingeschat als praktisch haalbaar op basis van gedocumenteerde succesvolle (meestal kleinschalige) interventies.

Voor verzadigd vet, groente en fruit komt deze 'praktisch haalbare situatie' redelijk overeen met feitelijk bereikte veranderingen in interventiestudies (Ammerman et al., 2002). De hier beschouwde interventies waren kleinschalig en betroffen verschillende strategieën en populaties. Voor verzadigde vetzuren werden de grootste reducties gevonden onder risicopopulaties; succesvolle aanpakken waren het werken in kleine groepen en het werken met doelen. Voor groente- en fruitinterventies was het aantal studies die de bereikte veranderingen kwantificeren ($n=12$) onvoldoende om succesvolle aanpakken te identificeren. Ten aanzien van transvetzuren lijkt de veronderstelde daling haalbaar vanwege de huidige inspanningen om het gebruik van geharde vetten bij de industriële bereiding van koek, gebak en gefrituurde producten te elimineren (Gezondheidsraad, 2002). Ten aanzien van visconsumptie zijn geen relevante interventiestudies beschikbaar maar lijkt een toename met 1-2 keer per maand voor degenen die niet wekelijks vis eten op het oog realistisch. Voor de BMI tenslotte is in het middenscenario aangenomen dat iedereen 1 kg/m² ofwel gemiddeld circa 3 kg afvalt. Hoewel dit gewichtsverlies op basis van succesvolle interventiestudies haalbaar zou zijn (Lean, 2000), lijkt dit scenario toch nog betrekkelijk 'utopisch', gezien de huidige ontwikkelingen ten aanzien van overgewicht in de Nederlandse populatie. Voor al deze gevallen geldt dat de scenario-aannames impliceren dat de op kleine schaal bereikte successen ook naar de hele bevolking vertaald kunnen worden.

Als we deze op de literatuur gebaseerde keuzes voor het middenscenario vergelijken met de beleidsdoelen zoals verwoord in de 'Nota Langer gezond leven' (VWS, 2003), dan zien we dat de doelstellingen voor verzadigd vet en transvetzuren voor 2010 overeenko-

Tabel 2.6: Overzicht van de aannames in de drie scenario's en de ziekten waarvoor een relatie is berekend, voor vijf voedingsfactoren en overgewicht (als BMI), met ter vergelijking de beleidsdoelen.

Voedingsfactoren, BMI	Geassocieerde ziekten	Huidige situatie, gemiddeld (referentiescenario)	Aanbeveling (maximale scenario)	'Praktisch haalbaar' (midden-scenario) ¹	Beleidsdoel
Verzadigd vet	Coronaire hartziekten	Consumptie ca. 14,5 en%	< 10 en%	Vermindering met 2,5 en%	10 en% in 2010
Transvetzuren	Coronaire hartziekten	Consumptie ca. 1,8 en%	< 1 en%	Vermindering met 0,5 en%	1 en% in 2010
Vis	Coronaire hartziekten, beroerte	Consumptie ca. 2-3x per maand	1-2x per week	Toename met 1-2x per maand	Geen beleidsdoel
Fruit	Coronaire hartziekten, beroerte, kanker van long, maag, borst	Consumptie ca. 100 g/dag	200 g/dag	Toename met 50 g/dag	Meer consumptie
Groente	Coronaire hartziekten, longkanker	Consumptie ca. 120 g/dag	200 g/dag	Toename met 50 g/dag	Meer consumptie
BMI	Coronaire hartziekten, hartfalen, beroerte, kanker van dikke darm, borst, baarmoeder, nier, diabetes type 2	>25 kg/m ² ca. 50% >30 kg/m ² ca. 10%	< 25 kg/m ²	Vermindering met 1 kg/m ²	Geen verdere toename

¹ Wijziging alleen voor de groepen die nog niet in de gunstigste klasse zitten.

men met de aanbevelingen en dus ambitieuzer zijn dan de aannames voor het midden-scenario. Voor BMI is het omgekeerd: hier heeft het beleid zich 'slechts' ten doel gesteld (zie hoofdstuk 3) om de prevalentie van overgewicht niet verder te laten toenemen.

Drie berekeningswijzen

Er zijn drie soorten berekeningen uitgevoerd, leidend tot de volgende uitkomsten:

- Het direct toewijsbare gezondheidsverlies, op jaarbasis, in termen van ziekte, sterfte en DALY's.
- Het cumulatieve gezondheidsverlies over 20 jaar. Deze simulatie van de ontwikkeling van ziekte en sterfte over langere tijd levert een realistischer beeld dan de directe toewijzing, en kan het daarin verkregen beeld nuanceren of bevestigen.
- Het effect op de levensverwachting, en de ziektevrije levensverwachting. Hiermee wordt het uiteindelijke effect over de gehele levensloop gesimuleerd, rekening houdend met vervangende doodsoorzaken.

Voor elk van de drie scenario's zijn deze uitkomsten berekend in relatie tot de verschillende aannames ten aanzien van consumptie en BMI-waarden zoals hierboven aangegeven. Voor de berekeningen over 20 jaar en voor de levensverwachting is gebruik gemaakt van een dynamisch rekenmodel, het 'Chronische Ziekten Model'. Bij

Tekstblok 2.5: Beknopte uitleg van de drie gevolgde berekeningswijzen voor gezondheidsverlies
(zie ook *bijlage 12*).

Het direct toewijsbare gezondheidsverlies op jaarbasis: Geïllustreerd aan een voorbeeld werkt dit als volgt: als bekend is dat bijvoorbeeld één keer per week vis eten de kans op hart- en vaatziekten met 25% verkleint ten opzichte van minder dan één keer per week vis eten (het relatieve risico, RR, is dan 0,75), en ook bekend is hoeveel mensen veel of weinig vis eten, dan kan berekend worden welke fractie van de incidentie van de nu voorkomende hart- en vaatziekten voor rekening komt van te lage visconsumptie (het populatie-attributieve risico, PAR), ofwel theoretisch voorkómen zou kunnen worden door hogere visconsumptie. In de tabellen en figuren is het berekende gezondheidsverlies voor personen van 20 jaar en ouder uitgedrukt in aantallen nieuwe ziektegevallen, aantallen sterfgevallen en in DALY's (Disability Adjusted Life Years), waarin sterfte en ziekte gewogen voor ernst en duur zijn gecombineerd.

Het cumulatieve gezondheidsverlies over 20 jaar: Hierbij is gebruik gemaakt van het RIVM 'Chronische Ziekten Model'. Dit model berekent in jairstappen het aantal mensen in de bevolking dat bijvoorbeeld vis eet, hart- en vaatziekten krijgt, en daaraan sterft. De uitkomsten in termen van ziekte en sterfte worden bepaald door de uitgangsverdelingen van bijvoorbeeld viseters, door de kansen dat bij elke volgende jairstap mensen afhankelijk van hun visconsumptie hart- en vaatziekten krij-

gen, enz. De berekende kansen op ziekte maken gebruik van dezelfde RR's als boven aangegeven. Deze modelmatige benadering is in zoverre realistischer dan de directe toewijzing omdat onder andere rekening wordt gehouden met uitstel en vervanging. Met uitstel wordt bedoeld dat mensen die door een hogere visconsumptie in het begin 'gespaard' worden van hart- en vaatziekten, deze later alsnog kunnen krijgen. Vervanging duidt erop dat bovengenoemde 'gespaarde' personen langer leven en vervolgens door andere oorzaken ziek worden of overlijden. De modelberekening is uitgevoerd met een cohort personen dat dezelfde demografische opbouw heeft als de Nederlandse bevolking van 20 jaar en ouder, waarvan de levensloop over 20 jaar gesimuleerd is.

Het effect op de levensverwachting: Deze zijn eveneens berekend met het 'Chronische Ziekten Model'. Hierbij wordt het resultaat van alle effecten en interacties over de totale levensloop van een cohort 40-jarigen doorgerekend, en is bijvoorbeeld het effect van de vervangende ziekte nog veel sterker aanwezig dan in de 20-jaars benadering. Behalve de levensverwachting is ook de 'ziektevrije' levensverwachting berekend door het aantal levensjaren waarin men lijdt aan één van de gemodelleerde ziekten af te trekken van de levensverwachting.

de berekeningen over 20 jaar en voor de levensverwachting is voor de vijf voedingsfactoren verondersteld dat de verdelingen over de risicofactor-klassen gelijk blijven tijdens de looptijd van het model. De BMI verandert wel met het ouder worden.

Een korte uitleg van deze drie berekeningswijzen is gegeven in *tekstblok 2.5. Bijlage 12* geeft een volledige beschrijving van de gehanteerde methodieken en modelberekeningen, de scenario-aannames en de gedetailleerde uitkomsten. De *paragrafen 2.4.1 en 2.4.2* geven de resultaten in hoofdlijnen.

2.4.1 Huidig gezondheidsverlies in de Nederlandse bevolking: het maximale scenario

Het direct toewijsbare gezondheidsverlies

In *figuur 2.5* staat het gezondheidsverlies weergegeven voor de vijf afzonderlijke voedingsfactoren, hun combinatie en overgewicht (BMI), voor het maximale scenario ten opzichte van het referentiescenario. Het effect van overgewicht is niet meegenomen

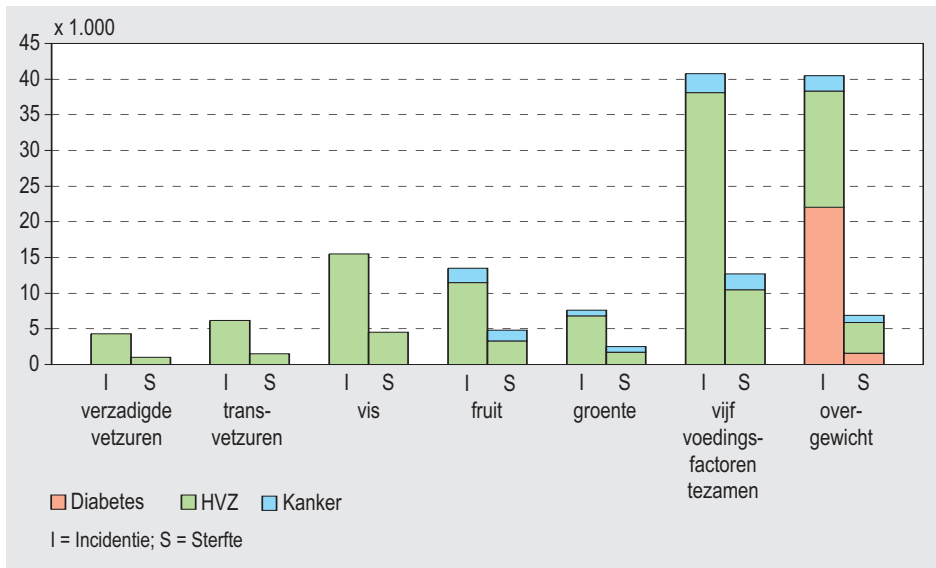
in de combinatie-berekening omdat voeding en BMI samenhangen. De figuur geeft absolute aantallen ziektegevallen (incidentie) en sterfte, opgesplitst naar diabetes, hart- en vaatziekten en kanker.

Onder de voedingsfactoren zijn de grootste aantallen gevallen van ziekte en sterfte toe te schrijven aan te lage consumptie van vis en fruit. Het effect van overgewicht is vergelijkbaar met dat van de combinatie van voedingsfactoren, voor het aantal ziektegevallen (beide circa 40.000), maar is ongeveer de helft lager voor de sterfte (circa 7.000 respectievelijk 13.000). De DALY-waarden (*tabel 2.7*) combineren de incidentie met de sterfte. Ook hier ligt de bijdrage van de vijf voedingsfactoren tezamen hoger dan die van overgewicht. Deze getallen zullen worden gebruikt in *paragraaf 7.5* om vergelijkingen te maken met andere oorzaken van ziekte en sterfte.

Vergelijken we de drie ziektegroepen (*figuur 2.5*), dan blijkt het verlies door hart- en vaatziekten veel hoger te liggen dan door kanker. Dit geldt voor de vijf voedingsfactoren tezamen (14 en 5 maal zo hoog voor respectievelijk incidentie en sterfte), maar ook voor BMI (7 respectievelijk 4 maal zo hoog). Diabetes wordt alleen door BMI beïnvloed. Voor de incidentie ligt het verlies hier hoger dan voor de hart- en vaatziekten maar voor de sterfte lager, door de geringere fataliteit van diabetes. Voor hart- en vaatziekten zijn de berekende circa 38.000 ziektegevallen en 10.500 sterfgevallen goed voor circa 25% van de totale incidentie respectievelijk sterfte aan deze oorzaken. BMI heeft effect op alle drie de ziektegroepen, waarbij voor diabetes de aan overgewicht toegeschreven incidentie en sterfte zelfs rond 50% van het totaal bedraagt. Tenslotte valt op dat de verschillen tussen de incidentie- en sterfgetallen voor kanker veel kleiner zijn dan voor de andere twee ziektegroepen. Dit reflecteert de hogere fataliteit van de meeste vormen van kanker.

Overigens is er tussen deze voedingsfactoren wel verschil in de sterkte van de bewijslast en daarmee de onzekerheid in de resultaten. Deze onzekerheid is groter voor de relatieve risico's voor groente en fruit dan voor de vetzuren. De onzekerheid in de relatieve risico's voor overgewicht neemt hierbij een middenpositie in. De verschillen zijn terug te voeren op de onderzoeksopzet van de studies waaruit de relatieve risico's zijn verkregen: prospectieve observationele studies met vragenlijstgegevens voor groente en fruit, dezelfde soort studies met gemeten gewicht en lengte voor BMI en interventiestudies (met risicofactoren en ziekten als uitkomstmaat) voor vetzuren. Met name de relatie tussen fruit en borstkanker wordt niet onderschreven door alle expertgroepen (zie *paragraaf 2.2*). Wanneer deze relatie niet wordt verondersteld, vermindert het verlies aan extra kankergevallen met ongeveer een derde deel en de kankersterfte met ongeveer een vijfde. Voor de totale sterfte ten gevolge van een te lage fruitconsumptie is deze reductie nog geen 10%.

Door het gebruik van meer recente onderzoeksgegevens verschillen de hier gepresenteerde cijfers soms van vergelijkbare berekeningen die eerder zijn gepubliceerd. Zo werd in de Volksgezondheid Toekomst Verkenning 2002 geschat dat bijna 5% van de totale sterfte direct toe te schrijven was aan de hoge inname van verzadigde vetzuren



Figuur 2.5: Berekend gezondheidsverlies doordat de consumptie van verschillende vetzuren, fruit en groente (afzonderlijk en in combinatie) en het lichaamsgewicht niet voldoet aan de aanbeveling; aantal gevallen van ziekte (incidentie) of sterfte, direct toewijsbaar op 1-jaarsbasis.

(Van Oers, 2002). De veel lagere schatting van 1% in dit rapport komt door de toepassing van meer accurate leeftijdsspecifieke relatieve risico's. De resultaten in *tabel 2.7* zijn ook niet direct vergelijkbaar met gegevens zoals gepubliceerd in het rapport 'Enkele belangrijke ontwikkelingen in de voedselconsumptie' omdat dit een andere bevolkingsgroep betrof: jong volwassenen met lage SES (Gezondheidsraad, 2002). Het eveneens in VTV-2002 gepubliceerde cijfer van bijna 5% voor de bijdrage van te lage groente- en fruitconsumptie aan de totale sterfte is vergelijkbaar met de huidige schatting, hoewel ook hier van meer recente gegevens gebruik is gemaakt (IARC, 2003). In het rapport van de Signaleringscommissie Kanker van KWF Kankerbestrijding (2004) wordt geschat dat jaarlijks bijna 2.000 gevallen van kanker te wijten zijn aan overgewicht. Dit komt goed overeen met de hier gepresenteerde schatting. Roug-oor et al. (2003) komen op een schatting van 23.000 doden per jaar door voeding als geheel. Dit verschilt van de hier gegeven 13.000 (voeding) en 7.000 (overgewicht, beide zijn niet optelbaar door gedeeltelijke overlap), doordat de oude hogere VTV-schatting voor verzadigd vet is gebruikt, transvet en visconsumptie niet zijn meegenomen, en een deel van de aan hoge bloeddruk en cholesterol toegeschreven sterfte ook is meegerekend. Omdat de laatste twee intermediaire factoren zijn, zou het aantal van 23.000 gemakkelijk een overschatting kunnen zijn.

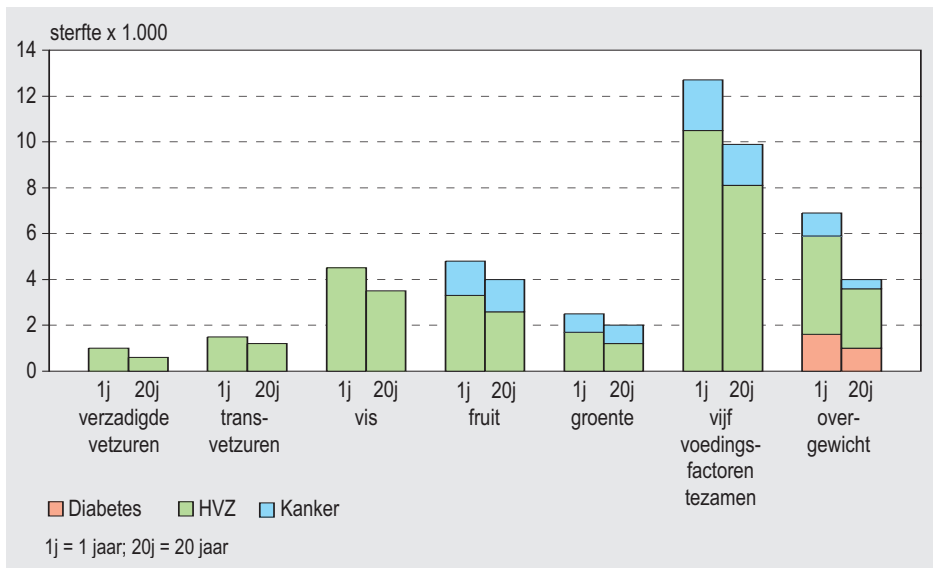
Het cumulatieve gezondheidsverlies over 20 jaar

Zoals gezegd wordt in de 20-jaars modellering, anders dan in de directe toewijzing, rekening gehouden met vervangende sterfte: het terugdringen van een bepaalde doodsoorzaak resulteert in het vaker optreden van andere doodsoorzaken en vice versa. Wanneer we de cumulatieve 20-jaars effecten vergelijken met het direct toe-

wijsbare effect (*bijlage 12*) valt op dat de getallen voor de incidenties van ziekten iets meer dan 20 maal zo groot zijn, maar voor de sterfte in de orde van 10-15 maal zo groot (*figuur 2.6*). Dit geeft inzicht in de werking van het model. In de eerste plaats speelt tijdsvertraging een rol. Bij de directe toewijzing op jaarbasis zijn de sterfte-aantallen direct berekend, bij de 20-jaars doorrekening vindt sterfte pas plaats ná een wisselend aantal jaren met ziekte. Dat de 20-jaars incidentie groter is dan 20 maal de jaarincidentie reflecteert het ouder worden van het gemodelleerde cohort.

Een ander aspect betreft het optreden van bijvoorbeeld hart- en vaatziekten als complicatie van diabetes. Bij de 1-jaars berekeningen zijn alleen de directe associaties meegenomen en is hiermee geen rekening gehouden. Bij de 20-jaars berekeningen leidt een verandering van de incidentie van diabetes op termijn ook tot een verandering van de incidentie en sterfte aan hart- en vaatziekten.

Berekend over de periode van 20 jaar is dus het effect voor de sterfte verhoudingsgewijs aanzienlijk minder dan bij de directe toerekening. Daarmee is de bijdrage van de voedingsamenstelling (5 voedingsfactoren tezamen) en van BMI aan de totale sterfte in de 20-jaars berekening met de helft gedaald tot circa 5% respectievelijk circa 2,5% (zie *figuur 2.6*). Hoewel resultaten voor het 20-jaars cumulatieve effect moeilijker te interpreteren zijn geven ze wel een betere benadering van de werkelijkheid dan de direct toegewezen gezondheidswinst. De 20-jaars berekeningen nuanceren de berekeningen voor de directe toewijzing, maar ondersteunen ze ook, ten aanzien van de orde van grootte van de effecten.



Figuur 2.6. Berekend gezondheidsverlies door sterfte, doordat er voor vijf voedingsfactoren en lichaamsgewicht niet aan de aanbevelingen wordt voldaan: vergelijking van de direct toewijsbare sterfte '1j' met de cumulatieve sterfte over 20 jaar (gedeeld door 20; '20j').

Het effect op de levensverwachting

Bezien we het gezondheidsverlies vanuit een nog langer tijdsperspectief, namelijk de totale levensverwachting, dan spelen de hierboven genoemde aspecten zoals vervangende sterfte en gestapelde effecten een nog grotere rol (*tabel 2.7*). De grootste verliezen in levensverwachting van 1,2 jaar en 0,8 jaar gelden voor de combinatie van voedingsfactoren respectievelijk overgewicht. Binnen de voedingsfactoren heeft de geringe fruit- (0,5 jaar) en visconsumptie (0,3 jaar) opnieuw het grootste effect. Een verlies van 1,2 jaar voor de voedingsfactoren samen lijkt niet spectaculair vergeleken met 13.000 sterfgevallen. Dit laatste is echter minder dan 10% van het aantal sterfgevallen per jaar. De levensverwachting wordt berekend over de *totale* sterfte en er zijn aanzienlijke sterfteverschillen nodig om ogenschijnlijk kleine verschillen in levensverwachting te veroorzaken. Het verlies aan ziektevrije levensjaren is in alle gevallen ongeveer de helft van het verlies aan levensverwachting. Dit kan het best begrepen worden vanuit het perspectief dat dit verlies ook de winst is die theoretisch bereikt zou kunnen worden: als door effectieve voedingsinterventie de levensverwachting (gerekend vanaf 40 jaar) met 1,2 jaar zou toenemen, zou slechts de helft daarvan ook vrij van ziekte zijn. Met andere woorden, door interventie wordt sterfte méér uitgesteld dan ziekte, oftewel interventies resulteren in meer ongezonde levensjaren.

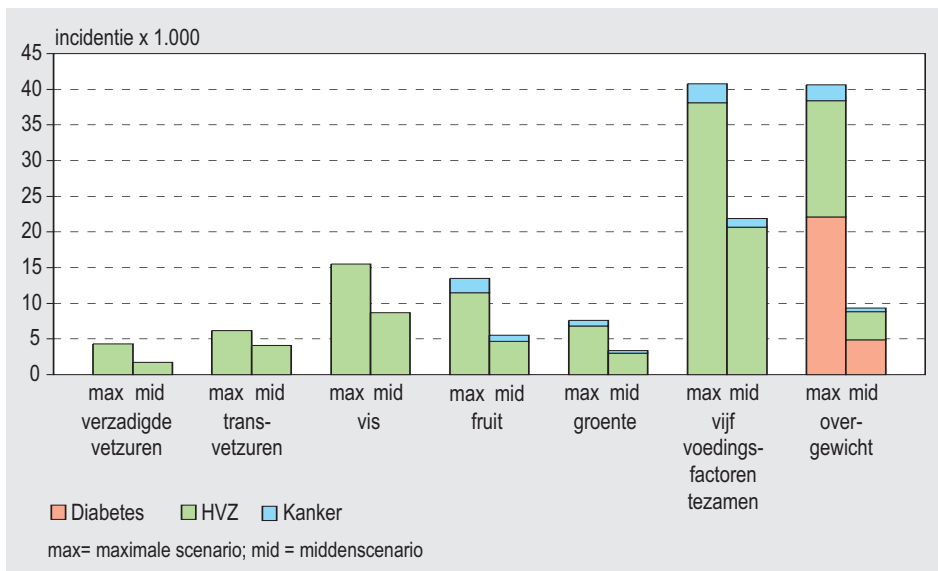
Tabel 2.7: Berekend effect in DALY's per jaar voor personen van 20 jaar en ouder en effect op de levensverwachting en ziektevrije levensverwachting voor 40-jarigen, onder het maximale en het middenscenario.

Factor	DALY's		Levensverwachting Totaal		Levensverwachting ziektevrij	
	Maximale	Midden	Maximale	Midden	Maximale	Midden
Verzadigd vet	25.000	10.000	0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Transvetzuren	32.000	22.000	0,1	0,1	0,1	<0,1
Vis	82.000	46.000	0,3	0,2	0,2	0,1
Fruit	95.000	38.000	0,5	0,2	0,3	0,1
Groente	47.000	21.000	0,3	0,1	0,1	0,1
Vijf voedings- factoren tezamen	246.000	128.000	1,2	0,6	0,6	0,3
BMI	215.600	56.000	0,8	0,3	0,4	0,2

2.4.2 Realistisch te behalen gezondheidswinst: het middenscenario

Uit bovenstaande blijkt dat er momenteel veel gezondheidsverlies optreedt door een ongunstige voedingssamenstelling en overgewicht in de Nederlandse bevolking. In theorie is dit verlies tevens de winst die behaald kan worden door interventies op de vijf voedingsfactoren en overgewicht (het 'maximale scenario'). Echter, de ervaring leert dat het onrealistisch is om te verwachten dat binnen afzienbare tijd iedereen aan de aanbeveling voldoet, ook als er intensief op geïnvesteerd wordt. Daarom is middels een 'realistisch' scenario (middenscenario) de gezondheidswinst uitgerekend van voedingsinterventies waarvan in ieder geval op kleinere schaal is gebleken dat ze haalbaar zijn.

Tabel 2.7 geeft enkele kerncijfers en in *figuur 2.7* zijn de resultaten, voor de aantallen nieuwe ziektegevallen, rechtstreeks vergeleken met het maximale scenario. Zoals te zien is in *figuur 2.7* zijn de getallen voor de voedingsfactoren in het middenscenario circa 1,5-2,5 maal kleiner dan de overeenkomstige uitkomsten voor het maximale scenario. Voor overgewicht is deze reductie ten opzichte van het maximale scenario meer dan een factor 4. Voor de sterfte zijn de reducties vergelijkbaar (zie voor deze en hierna genoemde getallen de tabellen in *bijlage 12*). Voor hart- en vaatziekten is de toewijsbare winst door alle voedingsfactoren in het middenscenario 13-14% (maximale scenario circa 25%), waarvan 5-6% alleen door visconsumptie. De winst voor diabetes door de BMI-interventie zakt van circa 50% in het maximale scenario naar circa 11%. De bijdragen aan de totale sterfte komen daarmee van rond 10% en 5% in het maximale scenario voor voeding respectievelijk overgewicht op 5% en 1% in het middenscenario. Daarmee lijkt het gezondheidsverlies voor de huidige prevalentie van overgewicht moeilijker 'terug te winnen' dan voor de voedingsfactoren.



Figuur 2.7: Berekende gezondheidswinst voor vijf voedingsfactoren en overgewicht, als nieuwe ziektegevallen (incidentie) direct toewijsbaar op 1-jaarsbasis: het maximale scenario (iedereen voldoet aan de aanbevelingen) vergeleken met het middenscenario (haalbaar geachte interventies).

Overgewicht is bovendien een apart geval omdat in de praktijk een toename wordt verwacht en het beleid naar stabilisatie streeft. Het is echter te verwachten dat de gezondheidswinst van het hier berekende realistische BMI-scenario (gewichtsvermindering met 1 eenheid BMI, ca. 3 kg) ten opzichte van een gelijkblijvend gewicht (ons referentiescenario) ongeveer gelijk zal zijn aan de gezondheidswinst van een gelijkblijvend gewicht ten opzichte van een stijging van de BMI met 1 eenheid.

Voor de cumulatieve berekeningen over 20 jaar gelden globaal dezelfde reducties van de effecten ten opzichte van het maximale scenario. Terwijl onder het maximale sce-

nario de bijdrage aan de sterfte voor de vijf voedingsfactoren tezamen en voor BMI circa 5% respectievelijk 3% bedroeg, komt dit voor het middenscenario uit op circa 2% en minder dan 1%. Toch is in de 20-jaars berekening nog sprake van een 14% reductie in de incidentie van diabetes en 3% reductie in hart- en vaatziekten (ieder bijna 140.000) gevallen (zie voor deze en andere cijfers de tabellen in *bijlage 12*).

Ook het effect op de levensverwachting is in dit middenscenario gehalveerd tot 0,6 jaar voor de voedingsamenstelling (5 factoren tezamen) en 0,3 jaar voor BMI, waarvan de helft ziektevrij.

In deze middenscenario's is geen rekening gehouden met de huidige trends. Zoals gezegd zijn deze gunstig voor verzadigde vetzuren, transvetzuren en visconsumptie, maar ongunstig voor consumptie van groente en fruit en voor overgewicht. Als deze trends zouden doorzetten, zouden we grofweg kunnen aannemen dat de berekende winst voor gunstige trends gehaald wordt (opbrengst 0,3 jaar extra levensverwachting, zie *tabel 2.7*) maar voor de ongunstige trends juist de andere kant op werkt (verlies 0,3 jaar voor groente en fruit, en 0,3 jaar voor overgewicht, slechts deels optelbaar). In dat geval zou dus bij gelijkblijven van andere factoren de levensverwachting gaan dalen.

In een recente studie zijn voor overgewicht op geleide van de beleidsdoelstellingen andere scenariokeuzes gemaakt dan in dit rapport (Bemelmans et al., 2004). Voor zover de resultaten rechtstreeks vergelijkbaar zijn geven ze een consistent beeld.

Conclusie: realistische winst met voedings- en gewichtsinterventies

Dit alles overziend stellen we dat er een grote winst in ziektelast kan worden behaald met realistisch geachte interventies in voeding (jaarlijks ruim 20.000 minder gevallen van hart- en vaatziekten) en lichaamsgewicht (jaarlijks bijna 5.000 minder gevallen van diabetes en 4.000 minder gevallen van hart- en vaatziekten). Over een lange termijn gezien resulteert dit in een beperkte winst in mortaliteit en levensverwachting, door het optreden van vervangende sterfte. Van de vijf voedingsinterventies hebben die op het gebied van vis en fruit het grootste effect. Met de realistisch geachte interventies op het gebied van voeding kan dus circa de helft van het door een ongunstige voedingsamenstelling optredend gezondheidsverlies (*paragraaf 4.2.1*) weer worden 'teruggewonnen'. Voor de geformuleerde BMI-interventie is dit slechts ongeveer een kwart. Op grond van de hier gekozen uitgangspunten lijkt dus overgewicht een hardnekkiger probleem dan een suboptimale voedselkeuze.

2.5 Beïnvloedbaarheid van de voeding

H. Verkleij, C.F. van Kreijl #

Zoals in *paragraaf 2.4* is aangegeven kan op het punt van gezonde voeding nog aanzienlijke gezondheidswinst bereikt worden. Verschillende trends in voedselconsumptie en de trend in lichaamsgewicht gaan bovendien de verkeerde kant op, zodat er ook interventies nodig zullen zijn om verder gezondheidsverlies te voorkómen. Zoals aangegeven in *hoofdstuk 1 (figuur 1.2)*, is onze voeding de resultante van het voedselaanbod (fysieke omgeving) en het voedingsgedrag (leefstijl). Interventies zullen dus aan moeten sluiten bij de beschikbare kennis over deze determinanten van voeding. De onderliggende theorie en mechanismen van (voedings)gedrag worden uitgebreider beschreven in *hoofdstuk 8*, waar ook de elementen van risicoperceptie ten aanzien van voedselveiligheid aan bod komen. In deze paragraaf gaat het vooral om de vertaling van deze kennis naar de (voedings)praktijk, met name voor interventies gericht op de zogenaamde omgevings- en persoonsgebonden factoren.

2.5.1 Voedselaanbod en andere omgevingsfactoren

De afgelopen decennia is het voedselaanbod enorm toegenomen – niet alleen de variatie van voedingsmiddelen, maar ook het aantal verkooppunten – terwijl ook de koopkracht van de bevolking is gegroeid. Het assortiment van een lokale supermarkt of het aanbod in bedrijfs- en schoolkantines hebben een duidelijke invloed op wat er gegeten wordt. Deze beschikbaarheid en bereikbaarheid van voedingsmiddelen is een belangrijke determinant van voedingsgedrag.

De ‘obesogene’ omgeving als belangrijke oorzaak voor de toename van overgewicht

De toename van overgewicht en obesitas is een goed voorbeeld om de rol van omgevingsfactoren toe te lichten. Deze toename wordt veroorzaakt doordat Nederlanders minder zijn gaan bewegen en in verhouding daarmee teveel en ‘verkeerd’ eten. De WHO (2003) wijst op vier factoren waarvoor overtuigend of zeer aannemelijk bewijs bestaat dat deze van invloed zijn op overgewicht en obesitas. Naast een zittende leefstijl en een hoge consumptie van energierijke voedingsmiddelen, wijst de WHO ook op de omvangrijke advertentiecampaagnes voor energierijke voeding en het grote aantal verkooppunten van gemakvoedsel.

Ook de Gezondheidsraad wijst er in haar obesitasrapport op dat, naast persoonsgebonden factoren, omgevingsfactoren waarschijnlijk belangrijk zijn bij het ontstaan en in stand houden van overgewicht bij zowel volwassenen als kinderen (Gezondheids-

Met bijdragen van C.P.G.M. de Groot, S.A. Reijneveld, W.A. van Staveren, C. Thijs

raad, 2003a). Duidelijke voorbeelden zijn televisiekijken en computerspelletjes die gepaard gaan met inactiviteit en bovendien aanzetten tot het gebruik van tussendoortjes, energierijke (fris)drank en tussendoortjes in automaten en kantines op school, grote maaltijdporties in “fast food” restaurants, en indringende televisiereclame voor dranken en tussendoortjes met een hoog suiker- en vetgehalte.

In Nederland wordt jaarlijks 40 miljoen euro uitgegeven aan televisiereclame gericht op kinderen (niet alleen voedingsreclame). Ongeveer 70% van de reclamezendtijd rond kinderprogramma's betreft snoep, tussendoortjes en frisdrank (Gezondheidsraad, 2003a). Maar heeft voedingsreclame ook effect op het eetpatroon? De Gezondheidsraad haalt gecontroleerd en gerandomiseerd onderzoek aan waaruit blijkt dat televisiereclame de voorkeur van jonge Amerikaanse kinderen voor de geadverteerde energierijke tussendoortjes en frisdranken sterk beïnvloedt. Al langer is bekend dat hiervan een duidelijk effect uitgaat op het koopgedrag van ouders en op de energie-inname van deze kinderen (Gezondheidsraad, 2003a). In *tekstblok 2.6* is ter illustratie de omvang en invloed geschetst van de voedingsreclame gericht op kinderen in Australië.

Tekstblok 2.6: Voedingsreclame.

De Australische coalitie tegen voedingsreclame voor kinderen (coalition on food advertising to children) heeft een aantal onderzoeken in Australië en Nieuw-Zeeland van de afgelopen 10 jaar op een rij gezet:

- In Australië blijkt de TV het belangrijkste medium te zijn dat de voedingsindustrie en “fast food” ketens gebruiken om kinderen te bereiken. Australische kinderen van 5-12 jaar kijken gemiddeld twee en half uur per dag naar de TV. Dagelijks kijken ze gemiddeld meer dan 50 minuten naar reclamespots. Reclames voor snoep (confectionary) en “fast food” restaurants worden drie keer vaker uitgezonden tijdens kinderprogramma's dan tijdens programma's voor volwassenen. Tijdens ‘kindertijd’ worden per uur zendtijd gemiddeld 26 reclames uitgezonden, waarvan eenderde

voedsel betreft. Van de voedingsreclame promoot gemiddeld 72% voedingsmiddelen met een hoge energiedichtheid en lage voedingswaarde. Chocola, snoep, gezoete ontbijtgranen en “fast food” restaurants voeren de ranglijst van voedingsreclames aan.

- Verder blijkt uit (ander) onderzoek dat kinderen uit gezinnen die vaak ook tijdens het eten TV kijken, meer van de veel geadverteerde ‘ongezonde’ voedingsmiddelen eten (pizza, zoute snacks, “soft drinks”) en minder groente en fruit. Kinderen die vaker TV kijken zijn ook dikker dan kinderen die dat minder doen.

Hieruit trekt de coalitie de conclusie dat de TV-voedingsreclame in Australië bijna geheel de voedingsboodschap van de overheid tegenspreekt.
Bron: Mehta, 2002.

In navolging van de WHO, de Gezondheidsraad en de Raad voor de Volksgezondheid en Zorg (2002) is de conclusie gerechtvaardigd dat preventie van overgewicht en obesitas door gedragsverandering praktisch kansloos is zonder bijpassende verandering van deze ‘obesogene’ omgeving. Daarbij moet ook gezocht worden naar strategieën waarbij mensen niet bewust hoeven te kiezen voor meer bewegen of minder eten. De Gezondheidsraad schuwt niet om ingrijpende maatregelen voor te stellen, zoals het afsluiten van binnensteden voor gemotoriseerd verkeer om fietsen en wandelen te stimuleren en het geleidelijk verminderen van de energetische waarde van voedingsmiddelen (Gezondheidsraad, 2003a).

Gunstige trend in vetzuurconsumptie veroorzaakt door betere productsamenstelling

Een tweede voorbeeld van de invloed van de omgeving betreft de afname van de consumptie van verzadigde vetzuren en transvetzuren. De daling in inname van *verzadigde vetzuren*, die overigens beperkt van omvang is, wordt toegeschreven aan de veranderde vetgehalten en vetzuursamenstelling van voedingsmiddelen: het beschikbaar komen van magere en halfvolle producten en van producten met een betere vetzuursamenstelling. Vervolgens zijn grote groepen consumenten die producten onder invloed van reclame, gunstige prijzen en gezondheidsvoorlichting ook gaan kopen. De grote daling in de consumptie van *transvetzuren* is te danken aan de lagere gehalten aan transvetzuren in voedingsmiddelen, met name in broodsmersels en bak- en braadvetten (zie ook *paragraaf 2.3*). Door een verdere reductie in de gehalten van transvetzuren in met name koek en gebak en buitenshuis gefrituurde producten kan nog meer gezondheidswinst behaald worden (Kraak, 2004). De industrie is – uit zichzelf en op basis van wetenschappelijke adviezen die door de overheid zijn overgenomen – de vetzuursamenstelling van de producten in gunstige zin gaan wijzigen.

Trend naar gemaksvoesel verdringt groente en fruit

Een derde voorbeeld betreft de afname van de groente- en fruitconsumptie. De keuze in de winkels aan groente en fruit is in de afgelopen decennia gegroeid. Bovendien is de afhankelijkheid van het seizoen verminderd doordat groente en fruit uit andere, soms verre landen worden ingevoerd en tegenwoordig langer bewaard kunnen worden. Desondanks is er in Nederland een afname van de groente- en fruitconsumptie. Deze afname kan mogelijk deels verklaard worden door de toenemende trend naar 'gemaksvoesel', voedsel dat gemakkelijk mee te nemen, te bewaren, te bereiden en te consumeren is. In gemaksvoesel, zoals kant-en-klaarmaaltijden is de hoeveelheid groente meestal gering. Daarnaast speelt ook de toename van rijst- en pastaproducten tijdens de warme maaltijd een rol, omdat daarbij gemiddeld minder groente wordt gegeten dan bij de traditionele warme maaltijd met aardappelen.

Een verandering in de productsamenstelling zou een hogere consumptie van groente en fruit kunnen ondersteunen. Hierbij valt bijvoorbeeld te denken aan initiatieven van de voedselsector om meer (vezelrijke) groenten in gemaksvoesel zoals pizza's op te nemen. Wellicht behoren ook lagere prijzen tot een effectieve methode om de consumptie van groente en fruit te vergroten. Huishoudens met een lager inkomen bezuinigden in 2003 in Nederland twee keer zo vaak op de categorie voeding, dranken en tabak dan huishoudens met een hoger inkomen (CBS, 2003). Het is bekend dat de groente- en fruitconsumptie hoger is in landen waar het prijsniveau van deze producten lager ligt, zoals de landen rond de Middellandse Zee. Zoals aangegeven door Bol et al. (2004), moet bij de hervorming van de EU landbouwsubsidies worden voorkomen dat groente en fruit onevenredig duur worden.

“Making the healthy choice the easy choice”

Samenvattend: met zogenaamde omgevingsinterventies kan een gezonde voedselkeuze bevorderd worden. Te denken valt aan het bevorderen van een ruim en betaal-

baar aanbod van gezond voedsel en een betere herkenbaarheid ervan. Een kansrijk aangrijpingspunt voor het beleid ligt in het verder stimuleren van productmodificatie door de voedingsmiddelenindustrie. Deze aanpak heeft al veel gezondheidswinst opgeleverd. Andere aangrijpingspunten liggen in het prijsbeleid, maar ook in beïnvloeding van reclamepraktijken en dergelijke.

School, werkplek, gezin, stadswijk, jeugdgezondheidszorg en eerstelijnsgezondheidszorg zijn “settings” waarbinnen geslaagde omgevingsinterventies kunnen worden uitgevoerd. Dit vereist samenwerking met voedings- en reclameindustrie, supermarkten, bedrijfsrestaurants en schoolkantines. Omdat ook bewegingsarmoede een belangrijke oorzaak is van overgewicht, liggen er tevens aangrijpingspunten in samenwerking met andere sectoren dan de voedingssector, zoals de transportsector, de “computer games” sector en de sector voor infrastructurele voorzieningen.

2.5.2 Interventies gericht op persoonsgebonden factoren

Naast het verbeteren van de beschikbaarheid en bereikbaarheid van gezond voedsel is ook medewerking van de consument nodig. In de meeste gevallen geldt immers dat de consumenten ook gebruik moeten maken van de gezonde keuzemogelijkheden. Behalve door omgevingsfactoren wordt ons voedingsgedrag ook bepaald door een scala aan persoonsgebonden factoren zoals onze intenties, gedachten, gevoelens en percepties. De gedragsintentie is hiervan de meest directe determinant, die op haar beurt wordt bepaald door onze houding (attitude), normen, bewustzijn en kennis ten aanzien van voeding en eten. Maar ook de inschatting van de eigen mogelijkheden en vaardigheden om voor (verandering van) een bepaald gedrag te kiezen zijn hierop van invloed. Gezondheidsoverwegingen spelen daarentegen slechts een beperkte rol, tenzij het om als zeer onveilig ervaren voedsel gaat, of men meer bezig is met en nadenkt over de eigen gezondheid. Dat laatste verklaart ook waarom jonge moeders (babyvoeding) en ouderen meer geïnteresseerd zijn in gezonde voeding.

Interventiestrategieën gericht op een blijvende verandering in het voedingsgedrag zullen dus met deze en andere persoonsgebonden factoren rekening moeten houden (zie ook *tabel 8.1, hoofdstuk 8*). Bij het inspelen op de attitude gaat het vooral om de verwachte voor- en nadelen van voedingsmiddelen (smaak, bereidingsgemak, kosten, bestaande gewoonte), die overigens per bevolkingsgroep kunnen verschillen. Het gemakkelijker maken van de gezonde keuze, bijvoorbeeld door gezonde producten duidelijk herkenbaar te ‘labelen’, kan meehelpen om de gedragscontrole te verhogen. Daarnaast is het verhogen van het bewustzijn van belang omdat veel mensen hun feitelijke consumptie verkeerd blijken in te schatten. De eigen sociale netwerken en sociale omgeving van de doelgroep zouden tenslotte de beste ingang vormen voor persoonsgebonden interventies, onder andere via alledaagse rolmodellen en “peer”-voorlichting.

Beïnvloeding van minder vet eten stelt andere eisen dan promotie van groente en fruit

Er is relatief veel onderzoek gedaan naar de persoonsgebonden determinanten van vetconsumptie en van vetreductie (Baranowski et al., 1999; Brug, 2000). Het gebrek aan bewustzijn van de eigen vetconsumptie blijkt hierbij een belangrijke barrière te zijn naar een voeding met minder vet (Brug & Van Assema, 2001). Verder zijn verwachtingen over smaak, kosten en bereidingsgemak belangrijk voor een negatieve houding ten aanzien van vetreductie. Een voedingsadvies-op-maat over vet blijkt mensen wél beter bewust te kunnen maken van hun eigen consumptie en kan hen vervolgens, rekening houdend met attitudes en ervaren gedragscontrole, stimuleren tot minder vet eten (Brug et al., 2003).

Interventies om de consumptie van groente en fruit te stimuleren, zullen er rekening mee moeten houden dat de smaak van veel groenten als minder lekker wordt ervaren en ook moeilijker is aan te leren (Glanz et al., 1998). Daarbij komt dat mensen die weinig groente en fruit eten vaak negatiever oordelen over de gunstige eigenschappen (vitaminegehalte, verteerbaarheid) en minder goed weten waarom groente en fruit gezond zijn. Ook schat een grote groep mensen hun eigen consumptie van groente en fruit onrealistisch hoog in.

Voorlichting over gezonde voeding kan soms een omslag veroorzaken

Dat het voedingsgedrag mede door voorlichting beïnvloedbaar is, wordt geïllustreerd door de toename van het gebruik van bruin brood die vanaf 1960 heeft plaatsgevonden. De verschuiving van wit naar bruin brood zou naast de gunstigere prijs (en voor sommigen de betere smaak) vooral een gevolg zijn van de nadruk die in de voedingsvoorlichting op de gezondheidsvoordelen van bruin brood is gelegd. Namelijk dat bruin brood gunstig is voor de vezelconsumptie en daardoor zorgt voor een goede of betere darmwerking. Vervolgens zijn de landbouwsector en de voedingsindustrie hierop ingesprongen door in verhouding meer bruin brood te produceren. Deze trend is gestart in de hogere inkomensgroepen en vervolgens ook – in mindere mate – in de lagere inkomensgroepen overgenomen (De Bekker, 1978). Wellicht is een deel van dit succes ook te danken aan het feit dat de overgang van wit naar bruin brood niet zo'n grote stap is, en er slechts weinig hoefde te veranderen in de bestaande vertrouwde eetgewoonten.

2.5.3 Beïnvloeding is verschillend al naar gelang de doelgroep

Het voedingsgedrag verschilt naar leeftijd, geslacht en andere sociaal-demografische factoren zoals sociaal-economische status en etniciteit. Het is daarom belangrijk om voedingsinterventies te differentiëren naar deze groepen. De WHO onderscheidt bijvoorbeeld vijf leeftijdsgroepen: het ongeboren kind, de baby- en peuterleeftijd, de kindertijd en adolescentie, de volwassen leeftijd en tenslotte de ouderdom. De WHO vraagt vooral aandacht voor de risicofactoren onder kinderen (vooral de omgevingsfactoren) en onder volwassenen (omdat in deze groep de omvangrijkste gezondheids-

winst op korte termijn valt te behalen). Tegelijkertijd wijst de WHO erop dat er bewijzen zijn dat succesvolle voedingsinterventies onder ouderen wel degelijk mogelijk zijn en ook tot betekenisvolle afname van hun kansen op ziekte kunnen leiden (WHO, 2003). Hieronder wordt kort ingegaan op enkele specifieke kenmerken rond voedingsinterventies bij zuigelingen, jongeren, zorgbehoevende ouderen, lagere SES-groepen en allochtonen.

Zuigelingen

Verskillende determinanten spelen een rol bij de beslissing te kiezen voor borstvoeding of flesvoeding. Deze keuze wordt meestal al voor de bevalling gemaakt, vaak zelfs al voor de zwangerschap. Bepalend is met name de norm die moeders ervaren vanuit hun sociale omgeving en hun eigen attitude ten opzichte van borstvoeding. Bevordering van de gezondheid van het kind is het belangrijkste motief voor moeders om borstvoeding te gaan geven. Complicaties tijdens de zwangerschap of bevalling, (verwachte) praktische problemen en slechte eerdere ervaringen zijn belangrijke motieven om direct na de geboorte te beginnen met flesvoeding.

Bepalend voor de *duur* van borstvoeding is vooral de mate waarin moeders denken te kunnen omgaan met problemen bij het borstvoeden. Te weinig borstvoeding is het belangrijkste motief om hiermee weer snel te stoppen. Vanaf drie maanden is een moeilijke combinatie met werk het belangrijkste motief. Ook wanneer er sprake is van opvang buiten het gezin (kinderdagverblijf of gastouder) is borstvoeding moeilijker. Laag-opgeleide moeders en rokende moeders geven minder langdurig uitsluitend borstvoeding (Burgmeijer & Reijneveld, 2001).

Omdat de meeste moeders wel beginnen met borstvoeding, bieden maatregelen die de duur van borstvoeding vergroten de meeste kans om het niveau van borstvoeding in Nederland te verbeteren. Dit betekent ondersteuning aan moeders bij het omgaan met praktische problemen bij borstvoeding, het geven van succesvolle voorbeelden en het treffen van praktische maatregelen om het combineren van borstvoeding en werk makkelijker te maken (zie ook RIVM, 2004).

Jongeren

Obesitas en ongezond eten komen onder jongeren veel voor (zie *paragraaf 2.3*). Op heel jonge leeftijd zijn ouders bepalend voor het gedrag, maar naarmate jongeren opgroeien neemt de invloed van leeftijdgenoten toe. Uit onderzoek naar succes- en faalfactoren van gezondheidsinterventies op andere terreinen dan voeding is bekend dat een combinatie van interventies noodzakelijk is om doeltreffend te zijn (bijvoorbeeld voorlichting in combinatie met reclameverbod), dat de school-”setting” van invloed is (maar dat het lastig is om interventies binnen de sector onderwijs een plaats te geven), dat concrete “feedback” van de interventies de doelmatigheid bevordert, en dat het actief betrekken van de jongeren weliswaar arbeidsintensief en dus kostbaar is, maar wel doeltreffender werkt (Jansen et al., 2002). Daarbij wordt de invloed van oude en nieuwe vormen van reclame op het voedingsgedrag van jongeren ook steeds belangrijker (zie *tekstblok 2.6*).

Kwetsbare ouderen

Vooral zorgbehoevende en geïnstitutionaliseerde ouderen hebben een verhoogd risico op een kwantitatief en kwalitatief ontoereikende voeding (zie *paragraaf 2.3*). Preventie van ondervoeding bij deze ouderen is belangrijk omdat het voor hen moeilijker blijkt te zijn om de energiebalans te reguleren dan voor jongeren. Is de energiebalans eenmaal negatief dan zal deze gemakkelijk negatief blijven (Roberts et al., 1994). Om de gevolgen van ondervoeding voor de gezondheid van niet-zelfstandige ouderen te beperken is het van belang om het risico op en de oorzaken van ondervoeding tijdig te signaleren en dus ook tijdig preventieve interventies te kunnen adviseren.

Hier liggen de aangrijpingspunten voor het beleid. Het is van belang om de lichamelijke activiteit op peil te houden (Chin A Paw, 1999) en regelmatig het gewicht van deze risicogroepen onder ouderen te meten. Daarbij is een eerste vereiste dat personeel in de gezondheidszorg getraind wordt in het alert zijn op risicofactoren, al dan niet met behulp van beschikbare eenvoudige screeningsmethoden. Implementatie van de multidisciplinaire richtlijn ‘verantwoorde vocht- en voedselvoorziening’ (Anoniem, 2001) verdient daarom aandacht in de gezondheidszorg. Adequate supplementen en/of speciaal voor senioren ontwikkelde verrijkte producten kunnen bij de preventie van ondervoeding een belangrijke rol spelen (De Jong, 1999). Ook smaakversterkers en een positieve sociale omgeving tijdens de maaltijden kunnen van grote invloed zijn (Mathey, 2000; zie ook RIVM, 2004).

Allochtonen en lage SES-groepen

Bij verschillende groepen allochtonen komt veel overgewicht voor, en bij lagere SES-groepen komen naast overgewicht ook andere voedingsproblemen in iets verhoogde mate voor (zie *paragraaf 2.3*). Lagere SES-groepen en allochtonen zijn moeilijk bereikbaar met gezondheidsbevorderingsprogramma’s die op de algemene bevolking zijn gericht. Daarnaast is ook de leefomgeving van deze groepen vaak minder bevorderend voor de gezondheid. Bij interventies is daarom vereist dat er extra en specifiek op deze groep toegesneden aandacht wordt gegeven, bijvoorbeeld door vooral in achterstandswijken van de steden een aanbod van (betaalbare) gezonde voeding en mogelijkheden voor meer bewegen te bevorderen. Bij interventies gericht op allochtonen moet verder rekening gehouden worden met hun culturele normen en gewoonten. Sommige groepen allochtonen worden het best bereikt in hun eigen taal en door vertegenwoordigers uit de eigen cultuur (Jansen et al., 2002).

2.5.4 Integrale aanpak en vergelijking met rookinterventies

Volgens de moderne opvatting van gezondheidsbevordering kan preventie effectiever zijn als er bij de interventies sprake is van een integrale aanpak (Gezondheidsraad, 2003a; Jansen et al., 2002; Van Oers, 2002, zie ook *hoofdstuk 8*). Een integrale aanpak spreekt mensen niet alleen persoonlijk aan op hun gedrag, maar wijzigt ook de fysieke en sociale omgeving zodanig dat dit gedrag zo veel mogelijk wordt ondersteund. Een dergelijke integrale strategie is waarschijnlijk de succesfactor geweest bij de aan-

pak van het rookprobleem in de Verenigde Staten. Hier werd gekozen voor een combinatie van gezondheidsvoorlichting gericht op stoppen met roken, prijsbeleid, wetgeving en normverandering. Daarbij werd samengewerkt door gezondheidsinstellingen, overheid, industrie en wetenschap.

Er is veel te leren uit deze rookinterventies, maar dat neemt niet weg dat er ook aanzienlijke verschillen zijn ten opzichte van voeding. Bij roken geldt een eenduidige boodschap, namelijk dat roken schadelijk is voor de persoon zelf en voor mensen in de omgeving. Voor voeding geldt dat eten juist noodzakelijk is en het anderen niet direct gezondheidsschade toebrengt. Daardoor is ook de relatie van de overheid met de industrie anders. Bij roken staat de gezondheidsbevorderende overheid tegenover de economische belangen van de sigarettenindustrie. Bij voeding heeft de gezondheidsbevorderende overheid enerzijds de industrie nodig om gezonde producten te maken, maar staat diezelfde overheid tegenover een industrie die veel ongezonde voedingsmiddelen produceert en wil verkopen. Verder is de gezonde voedingsboodschap complexer dan de niet-roken boodschap omdat de consument moet kiezen uit een groot en divers aanbod van voedingsmiddelen, met deels gunstige en deels ongunstige effecten op de gezondheid. Uiteindelijk gaat het om iemands totale voedingspatroon. Wat daarin ongunstig is en wat gunstig, en in welke mate, hangt ook af van de andere onderdelen van het voedselpakket en van persoonlijke gezondheidskenmerken. De vergelijking met roken maakt echter tegelijk duidelijk hoe intensief en vindingrijk op gezonde voeding zal moeten worden geïnvesteerd om succesvolle veranderingen te kunnen bewerkstelligen.

2.6 Conclusies en beschouwing

Overgewicht is een groot en sterk toenemend volksgezondheidsprobleem. Dit geldt zowel voor kinderen als voor volwassenen. Momenteel heeft circa de helft van de volwassenen in Nederland overgewicht, en circa 10% obesitas. Dit gaat gepaard met een grote ziektelast: jaarlijks 22.000 extra nieuwe gevallen van diabetes, 16.000 van hart- en vaatziekten en 2.000 van verschillende vormen van kanker. Wat betreft de sterfte wordt ingeschat dat 5% direct toe te wijzen is aan overgewicht. Rekening houdend met onder andere uitstel van sterfte, komt deze schatting voor een periode van 20 jaar iets lager uit: als het vóórkomen van overgewicht niet verandert, zal in de komende 20 jaar circa 3% van de sterfte onder de huidige volwassenen te wijten zijn aan overgewicht. Voor de gemiddelde levensverwachting van alle 40-jarige Nederlanders betekent dit een verlies van 0,8 levensjaren door overgewicht. Als iedereen ongeveer 3 kg (1 BMI-eenheid) zou afvallen, kan ongeveer een vijfde deel van dit gezondheidsverlies teruggewonnen worden. Een integrale strategie waarbij veranderingen in fysieke en sociale omgeving veranderingen in voedings- en bewegingsgedrag ondersteunen wordt aanbevolen om de overgewichtepidemie te keren. Personen uit de lagere sociaal-economische klasse en allochtonen verdienen hierbij extra aandacht. Ten aanzien van het voedingsgedrag heeft een voeding met een lage energiedichtheid, dus met veel groente, fruit en graanproducten, de beste kansen.

Het voedingspatroon van de Nederlandse bevolking is daarnaast op andere aspecten dan de energie-inname niet optimaal. Belangrijke knelpunten zijn de te geringe consumptie van groente, fruit en vis, en de te overvloedige consumptie van producten rijk aan verzadigde vetzuren en transvetzuren. De combinatie van deze ongunstige voedingsfactoren gaat gepaard met een ziektelast van jaarlijks ongeveer 38.000 extra gevallen van hart- en vaatziekten en bijna 3.000 gevallen van kanker. Ruwweg 10% van de totale sterfte is toe te wijzen aan de vijf voedingsfactoren tezamen. Rekening houdend met onder andere uitstel van sterfte, komt deze schatting de helft lager uit: bij een gelijkblijvend consumptiepatroon zal in de komende 20 jaar circa 5% van de sterfte onder de huidige volwassenen toe te schrijven zijn aan een ongunstige voedingssamenstelling. Voor alle 40-jarige Nederlanders wordt verwacht dat de ongunstige voedingssamenstelling een verlies in levensverwachting oplevert van 1,2 levensjaren. De te lage vis- en fruitconsumptie hebben hierbij het grootste effect. Met realistisch geachte interventies op het gebied van de vijf onderzochte voedingsfactoren kan circa de helft van dit gezondheidsverlies weer worden teruggewonnen. Voor het aanpakken van deze knelpunten in de voeding wordt eveneens het gemakkelijk maken van de gezonde keuze in combinatie met positief beïnvloeden van voedingsgedrag aanbevolen. Het gemakkelijk maken van de gezonde keuze vereist een combinatie van verbeteringen in de productsamenstelling (met name gemaksvodsel) en ondersteunende veranderingen in de fysieke en sociale omgeving.

Personen met een lage SES hebben gemiddeld genomen een iets ongunstiger voedingspatroon dan personen met een hoge SES. De gegevens over de voeding van alloctonen zijn schaars: deels laten ze een gunstiger beeld zien (vetzuurpatroon), maar deels ook een ongunstiger beeld (met name vitamines en mineralen).

Ook de voeding van de allerjongsten en -oudsten in de samenleving verdient extra aandacht. Zuigelingen krijgen gemiddeld niet lang genoeg borstvoeding. Het weg nemen van praktische belemmeringen om borstvoeding te blijven geven voor de werkende moeder en het veranderen van de sociale norm (een beetje borstvoeding heeft ook nog voordelen) zijn hier de aangrijpingspunten voor het beleid.

Ouderen hebben naarmate ze minder zelfstandig worden een hogere kans op ondervoeding en een te lage voorziening van met name vitamine D en B₁₂. Het gebruik van bestaande screeningsmethoden in de zorg is belangrijk voor het tijdig signaleren van ondervoeding. Het stimuleren van lichaamsbeweging, het gebruik van verrijkte producten of supplementen en smaakversterkers en een stimulerende omgeving bij het eten kunnen een rol spelen bij de preventie van ondervoeding bij deze ouderen.

LITERATUUR

- Albert Heijn. Samenvatting onderzoeksrapport "Hoe eet Nederland". Zaandam: Albert Heijn, 2003.
- Ammerman AS, Lindquist CH, Lohr KN, Hersey J. The efficacy of behavioral interventions to modify dietary fat and fruit and vegetable intake: a review of the evidence. *Prev Med* 2002; 35: 25-41.
- Anderson JW, Johnstone BM, Remley DT. Breastfeeding and cognitive development: a meta-analysis. *Am J Clin Nutr* 1999; 70: 525-535.
- Anoniem. Multidisciplinaire richtlijn verantwoorde vocht- en voedselvoorziening voor verpleeghuisgeïndiceerden. Utrecht: Arcares, 2001.
- Anoniem. Zo eet Nederland 1998. Resultaten van de voedselconsumptiepeiling 1998. Den Haag: Voedingscentrum, 1998.
- Bachrach VR, Schwarz E, Bachrach LR. Breastfeeding and the risk of hospitalization for respiratory disease in infancy: a meta-analysis. *Arch Pediatr Adolesc Med* 2003; 157: 237-243.
- Baranowski T, Cullen KW, Baranowski J. Psychosocial correlates of dietary intake: advancing dietary intervention. *Annu Rev Nutr* 1999; 19: 17-40.
- Bazzano LA, He J, Ogden LG, Loria CM, Vupputuri S, Myers L, Whelton PK. Fruit and vegetable intake and risk of cardiovascular disease in US adults: the first National Health and Nutrition Examination Survey Epidemiologic Follow-up Study. *Am J Clin Nutr* 2002; 76: 93-99.
- Bazzano LA, He J, Ogden LG, Loria CM, Whelton PK. Dietary fiber intake and reduced risk of coronary heart disease in US men and women: the National Health and Nutrition Examination Survey I Epidemiologic Follow-up Study. *Arch Intern Med* 2003; 163: 1897-1904.
- Bekker GJPM de. De betekenis van brood in de voeding en de factoren die op het broodgebruik van invloed zijn. Proefschrift. Wageningen: Landbouwhogeschool, 1978.
- Bemelmans WJE, Hoogenveen RT, Visscher TLS, Verschuren WMM, Schuit AJ. Toekomstige ontwikkelingen in overgewicht - Inschatting effecten op de volksgezondheid. RIVM-rapport nr. 260301003. Bilthoven: RIVM, 2004.
- Beral V, Banks E, Reeves G. Evidence from randomised trials on the long-term effects of hormone replacement therapy. *Lancet* 2002; 360: 942-944.
- Bijman J, Pronk B, Graaff R de. Wie voedt Nederland. Consumenten en aanbieders van voedingsmiddelen 2003. Den Haag: LEI, 2003.
- Bingham SA, Day NE, Luben R, Ferrari P, Slimani N, Norat T, Clavel-Chapelon F, Kesse E, Nieters A, Boeing H, Tjonneland A, Overvad K, Martinez C, Dorronsoro M, Gonzalez CA, Key TJ, Trichopoulou A, Naska A, Vineis P, Tumino R, Krogh V, Bueno-de-Mesquita HB, Peeters PH, Berglund G, Hallmans G, Lund E, Skeie G, Kaaks R, Riboli E. European Prospective Investigation into Cancer and Nutrition. Dietary fibre in food and protection against colorectal cancer in the European Prospective Investigation into Cancer and Nutrition (EPIC): an observational study. *Lancet* 2003; 361: 1496-1501.
- Block G, Patterson B, Subar A. Fruit, vegetables, and cancer prevention: a review of the epidemiological evidence. *Nutr Cancer* 1992; 18: 1-29.
- Blokstra A, Schuit AJ. Factsheet overgewicht. Prevalentie overgewicht. Report 260301/f1/2003. Bilthoven: RIVM, 2003.
- Bol P, Hin KJ, Weijden W van der. Goedkoper voedsel slecht voor de gezondheid. NRC Handelsblad, 23 juli 2004.
- Breedveld BC, Hulshof KFAM. Zo eten jonge peuters in Nederland 2002. Resultaten van het Voedingsstoffen Inname Onderzoek 2002. Den Haag: Voedingscentrum, 2002.
- Brug J. Koffie, kool en de mogelijkheden van voedingsvoorlichting. Maastricht: Unigraphic, 2000.
- Brug J, Assema P van. Beliefs about fat. Why do we hold beliefs about fat and how do we study these beliefs? In: Frewer LJ, Risvik E, Schifferstein (eds.). Food, people and society. Berlin: Springer, 2001: 39-54.
- Brug J, Oenema A, Campbell MK. Past, present, and future of computer-tailored nutrition education. *Am J Clin Nutr* 2003; 77: 1028s-1034s.
- Brussaard JH, Löwik MR, Berg H van den, Brants HA, Goldbohm RA. Folate intake and status among adults in the Netherlands. *Eur J Clin Nutr* 1997a; 51 Suppl 3: S46-50.
- Brussaard JH, Brants HA, Bouman M, Löwik MR. Iron intake and iron status among adults in the Netherlands. *Eur J Clin Nutr* 1997b; 51 Suppl 3: S51-58.
- Brussaard JH, Brants HAM, Erp-Baart AMJ van, Hulshof KFAM, Kistemaker C. Voedselconsumptie en voedingsstoestand bij 8-jarige Marokkaanse, Turkse en Nederlandse kinderen en hun moeders (beknopt rapport). TNO rapport V99.1099. Zeist: TNO Voeding, 1999.
- Bucher HC, Hengstler P, Schindler C, Meier G. N-3 polyunsaturated fatty acids in coronary heart disease: a meta-analysis of randomized controlled trials. *Am J Med* 2002; 112: 298-304.

- Burgmeijer RJF, Reijneveld SA. Motieven om te stoppen met borstvoeding: gegevens uit de PGO-peiling Jeugdgezondheidszorg 1997/1998 in vergelijking met de gegevens uit de literatuur. Leiden: TNO-PG, 2001 (TNO-PG/JGD/2001.051).
- CBL. Consumententrends 2000. Leidschendam: Centraal Bureau Levensmiddelenhandel, 2000.
- CBS. POLS, gezondheid en arbeid. Permanent Onderzoek Leefsituatie, gezondheid en arbeid CBS, 2000.
- CBS. CBS - Webmagazine - Hogere inkomens zullen eerder in luxe snijden. CBS, 2003 www.cbs.nl/nl/publicaties/artikelen/algemeen/webmagazine/artikelen/2003/1365k.htm.
- CBS. Statline. Voorburg/Heerlen: CBS, 2004. <http://statline.cbs.nl>.
- Centers for Disease Control. Ten great public health achievements - United States, 1900-1999. *MMWR* 1999; 48: 241-243.
- Chin A Paw MJ. Aging in balance. Physical exercise and nutrient dense foods for the vulnerable elderly. Thesis, Wageningen: Wageningen University, 1999.
- Clarke R, Frost C, Collins R, Appleby P, Peto R. Dietary lipids and blood cholesterol: quantitative meta-analysis of metabolic ward studies. *BMJ* 1997; 314: 112-117.
- EPIC-calibratiestudie, Nederlandse populatie. IARC, Lyon & RIVM, Bilthoven. Niet gepubliceerde data.
- Fredriks AM, Buuren S van, Wit JM. Body index measurements in 1996-7 compared with 1980. *Arch Dis Childhood* 2000; 82: 107-112.
- Geleijnse JM, Grobbee DE. Voeding en gezondheid - hypertensie. *Ned Tijdschr Geneesk* 2003; 147: 996-1000.
- Gezondheidsraad. Keukenzout en bloeddruk. Nr 2000/13. Den Haag: Gezondheidsraad, 2000a.
- Gezondheidsraad. Voedingsnormen. Calcium, vitamine D, thiamine, riboflavine, niacine, pantotheenzuur en biotine. Nr 2000/12. Den Haag: Gezondheidsraad, 2000b.
- Gezondheidsraad. Voedingsnormen. Energie, eiwitten, vetten en verteerbare koolhydraten. Nr 2001/19R. Den Haag: Gezondheidsraad, 2001 (Gecorrigeerde editie: juni 2002.).
- Gezondheidsraad. Commissie Trends voedselconsumptie. Enkele belangrijke ontwikkelingen in de voedselconsumptie. Nr 2002/12. Den Haag: Gezondheidsraad, 2002.
- Gezondheidsraad. Overgewicht en obesitas. Nr 2003/07. Den Haag: Gezondheidsraad, 2003a.
- Gezondheidsraad. Voedingsnormen. Vitamine B₆, foliumzuur en vitamine B₁₂. Nr 2003/04. Den Haag: Gezondheidsraad, 2003b.
- Glanz K, Basil M, Maibach E, Goldberg J, Snyder D. Why Americans eat what they do: Taste, Nutrition, cost, convenience, and weight control concerns as influences on food consumption. *J Am Diet Ass* 1998; 98: 1118-1126.
- Groot CPGM de, Broek T van den, Staveren WA van. Energy intake and micronutrient intake in elderly Europeans: seeking the minimum requirement in the SENECA study. *Age and Ageing* 1999; 28: 469-474.
- Groot CP de, Enzi G, Matthys C, Moreiras O, Roszkowski W, Schroll M. Ten-year changes in anthropometric characteristics of elderly Europeans. *J Nutr Health Aging* 2002; 6: 4-8.
- He K, Song Y, Dagvilus ML, Liu K, Horn L van, Dyer AR, Greenland P. Accumulated evidence on fish consumption and coronary heart disease mortality. *Circulation* 2004; 109: 2705-2711.
- Hirvonen T, Virtamo J, Korhonen P, Albanes D, Pietinen P. Intake of flavonoids, carotenoids, vitamins C and E, and risk of stroke in male smokers. *Stroke* 2000; 31: 2301-2306.
- Hirvonen T, Pietinen P, Virtanen M, Ovaskainen ML, Hakkinen S, Albanes D, Virtamo J. Intake of flavonols and flavones and risk of coronary heart disease in male smokers. *Epidemiology* 2001; 12: 62-67.
- Holman CD, English DR, Milne E, Winter MG. Meta-analysis of alcohol and all-cause mortality: a validation of NHMRC recommendations. *Med J Aust* 1996; 164: 141-145.
- Hulshof KF, Erp-Baart MA van, Anttolainen M, Becker W, Church SM, Couet C, Hermann-Kunz E, Kesteloot H, Leth T, Martins I, Moreiras O, Moschandreas J, Pizzoferrato L, Rimestad AH, Thorgeirsdottir H, van Amelsvoort JM, Aro A, Kafatos AG, Lanzmann-Petithory D, van Poppel G. Intake of fatty acids in western Europe with emphasis on trans fatty acids: the TRANSFAIR Study. *Eur J Clin Nutr* 1999; 53: 143-157.
- Hulshof KFAM, Brussaard JH, Kruijzinga AG, Telman J, Löwik MRH. Socio-economic status, dietary intake and 10y trends: the Dutch National Food Consumption Survey. *Eur J Clin Nutr* 2003; 57: 128-137.
- IARC handbooks of Cancer Prevention. Vol 6. Weight and physical activity. Lyon: International Agency for Research on Cancer, 2002.
- IARC handbooks of Cancer Prevention. Vol 8. Fruit and vegetables. Lyon: International Agency for Research on Cancer, 2003.
- Institute of Medicine, Food and Nutrition Board. Dietary Reference Intakes. Energy, carbohydrate, fiber, fat, fatty acids, cholesterol, protein, and amino acids. Washington, D.C.: National Academy Press, 2002.

- Jansen J, Schuit AJ, Lucht F van der (red.) *Tijd voor Gezond gedrag. Bevordering van gezond gedrag bij specifieke groepen.* RIVM-rapport nr. 270555004. Houten: Bohn Stafleu Van Loghum, 2002.
- Johnsen SP, Overvad K, Stripp C, Tjonneland A, Husted SE, Sorensen HT. Intake of fruit and vegetables and the risk of ischemic stroke in a cohort of Danish men and women. *Am J Clin Nutr* 2003; 78: 57-64.
- Jong N de. *Sensible Aging. Nutrient dense foods and physical exercise for the vulnerable elderly.* Thesis. Wageningen: Wageningen University, 1999.
- Joshiyura KJ, Ascherio A, Manson JE, Stampfer MJ, Rimm EB, Speizer FE, Hennekens CH, Spiegelman D, Willett WC. Fruit and vegetable intake in relation to risk of ischemic stroke. *JAMA* 1999; 282: 1233-1239.
- Joshiyura KJ, Hu FB, Manson JE, Stampfer MJ, Rimm EB, Speizer FE, Colditz G, Ascherio A, Rosner B, Spiegelman D, Willett WC. The effect of fruit and vegetable intake on risk for coronary heart disease. *Ann Intern Med* 2001; 134: 1106-1114.
- Klatsky AL, Friedman GD. Alcohol and longevity. *Am J Public Health* 1995; 85: 16-18.
- Kraak H. NVVL-symposium over transvetten. Ontmoeting tussen wetenschap en industriële praktijk. *Voeding Nu* 2004; 6: 15-17.
- Lanting CI, Herschderfer K, Wouwe JP van, Reijneveld SA. Peiling melkvoeding van zuigelingen 2000/2001 en het effect van certificering op de borstvoedingscijfers. Leiden: TNO Preventie en Gezondheid, 2002 (TNO-PG/JGD/2001.252).
- Lanting CI, Herschderfer K, Wouwe JP van, Reijneveld SA. Peiling melkvoeding van zuigelingen 2001/2002 en het effect van certificering op de borstvoedingscijfers. Leiden: TNO Preventie en Gezondheid, 2003 (TNO-PG/JGD/2002.309).
- Lean ME. Is long-term weight loss possible? *Br J Nutr* 2000; 83 Suppl 1: S103-111.
- Leest LATM van, Dis SJ van, Verschuren WMM. Hart- en vaatziekten bij allochtonen in Nederland. Een cijfermatige verkenning naar leefstijl- en risicofactoren, ziekte en sterfte. RIVM-rapport nr. 261858006. Bilthoven: RIVM, 2002.
- Lindert H van, Droomers M, Westert GP. Tweede nationale studie naar ziekten en verrichtingen in de huisartspraktijk. Een kwestie van verschil: verschillen in zelfgerapporteerde leefstijl, gezondheid en zorggebruik. Utrecht: Nivel, 2004.
- Liu S, Manson JE, Lee IM, Cole SR, Hennekens CH, Willett WC, Buring JE. Fruit and vegetable intake and risk of cardiovascular disease: the Women's Health Study. *Am J Clin Nutr* 2000; 72: 922-928.
- Mackenbach J. *Het meesterschap van Daedalus.* Rotterdam: Instituut voor Maatschappelijke Gezondheidszorg, 2001: 1-32.
- Mathey MAM. *Aging & Appetite. Social and physiological approaches in the elderly.* Thesis. Wageningen: Wageningen University, 2000.
- Mehta K. *TV food advertising does not support children's nutrition and health.* NSW Health. Food advertising to children. Centre for Health Promotion, 2002. (www.health.nsw.gov.au/obesity).
- MORGEN-project 1993-1997. RIVM, Bilthoven, niet gepubliceerde gegevens.
- Montonen J, Knekt P, Jarvinen R, Aromaa A, Reunanen A. Whole-grain and fiber intake and the incidence of type 2 diabetes. *Am J Clin Nutr* 2003; 77: 622-629.
- Mozaffarian D, Kumanyika SK, Lemaitre RN, Olson JL, Burke GL, Siscovick DS. Cereal, fruit, and vegetable fiber intake and the risk of cardiovascular disease in elderly individuals. *JAMA* 2003; 289: 1659-1666.
- Naber TH, Schermer T, Bree A de, Nusteling K, Eggink L, Kruimel JW, Bakkeren, J, van Heereveld H, Katan MB. Prevalence of malnutrition in nonsurgical hospitalised patients and its association with disease complications. *Am J Clin Nutr* 1997; 66: 1232-1239.
- Oddy WH. Breastfeeding protects against illness and infection in infants and children: a review of the evidence. *Breastfeed Rev* 2001; 9: 11-8.
- Oers JAM van (red). *Gezondheid op koers? Volksgezondheid Toekomst Verkenning 2002.* RIVM-rapport nr. 270551001. Houten: Bohn Stafleu van Loghum, 2002.
- Oomen CM. *Prospective studies on diet and coronary heart disease. The role of fatty acids, B-vitamins and arginine.* Thesis. Wageningen: Wageningen University, 2001.
- Ooms ME. *Osteoporosis in elderly women: vitamin D deficiency and other risk factors.* Thesis. Amsterdam: University of Amsterdam, 1994.
- Park Y, Smith-Warner SA, Hunter DJ. Dietary fiber and risk of colorectal cancer: a pooled analysis of cohort studies. Abstract. *Frontiers in Cancer Prevention Research*, Phoenix, AZ, October 2003.
- PGD, Productschap voor Gedistilleerde Dranken. *Jaarverslag 2001.* Schiedam: PGD, 2002.

- Pietinen P, Rimm EB, Korhonen P, Hartman AM, Willett WC, Albanes D, Virtamo J. Intake of dietary fiber and risk of coronary heart disease in a cohort of Finnish men. The Alpha-Tocopherol, Beta-Carotene Cancer Prevention Study. *Circulation* 1996; 94: 2720-2727.
- Raad voor de Volksgezondheid en Zorg. Gezondheid en gedrag. Publicatienummer 02/14. Zoetermeer: Raad voor de Volksgezondheid en Zorg, 2002.
- Rimm EB, Ascherio A, Giovannucci E, Spiegelman D, Stampfer MJ, Willett WC. Vegetable, fruit, and cereal fiber intake and risk of coronary heart disease among men. *JAMA* 1996; 275: 447-451.
- RIVM, Volksgezondheid Toekomst Verkenning. Nationaal Kompas Volksgezondheid. Bilthoven: RIVM, 2004. <http://www.nationaalkompas.nl>
- Roberts SB, Fuss P, Heyman MB, Evans WJ, Tsay R, Rasmussen H, Fiatarone M, Cortiella J, Dallal GE, Young VR. Control of food intake in older men. *J Am Med Assoc* 1994; 272: 1601-1606.
- Rougoor C, van der Weijden W, Bol P (red.). Voedselveiligheid tot (w)elke prijs? Essays en verslag van een conferentie. Den Haag Stuurgroep Technology Assessment, Ministerie van LNV, 2003
- Signaleringscommissie Kanker van KWF Kankerbestrijding. De rol van voeding bij het ontstaan van kanker. Den Haag: KWF Kankerbestrijding, 2004.
- Steffen LM, Jacobs DR Jr, Stevens J, Shahar E, Carithers T, Folsom AR. Associations of whole-grain, refined-grain, and fruit and vegetable consumption with risks of all-cause mortality and incident coronary artery disease and ischemic stroke: the Atherosclerosis Risk in Communities (ARIC) Study. *Am J Clin Nutr* 2003; 78: 383-390.
- SZB (Stichting Zorg voor Borstvoeding) 2002. <http://www.zvb.borstvoeding.nl>.
- SZB (Stichting Zorg voor Borstvoeding) 1999. <http://www.zvb.borstvoeding.nl>.
- Visscher TLS, Kromhout D, Seidell JC. Long-term and recent time trends in the prevalence of obesity among Dutch men and women. *Int J Obes* 2002; 26: 1218-1224.
- Voedingscentrum. Spelregels goede voeding. <http://www.voedingscentrum.nl/mirakel/pageViewer.jsp?id=1244>. Den Haag: Voedingscentrum, 2004.
- Voedingscentrum. Wijzer met vitamines en mineralen. http://www.voedingscentrum.nl/content/documents/Wijzers_met_vitamines_mineralen_en_bioactieve_stoffen.pdf. Den Haag: voedingscentrum, 2003.
- Voedingsraad. Richtlijnen Goede Voeding. Den Haag: Voedingsraad, 1986.
- Voedingsraad. Notitie Voeding in relatie tot coronaire hartziekten. Den Haag: Voedingsraad, 1989
- Voedingsraad. Reassessment of the advice on fat consumption contained in Guidelines for a healthy diet 1986. Den Haag: Voedingsraad, 1991.
- Voedingsraad. Voeding van de oudere mens. Den Haag: Voedingsraad, 1995.
- VWS. Preventiebeleid voor de volksgezondheid: Langer gezond leven; ook een kwestie van gezond gedrag. Tweede kamer, vergaderjaar 2003-2004, 22 894, nr. 20, 2003.
- Whelton SP, Hu J, Whelton PK, Munsuer P. Meta-Analysis of observational studies on fish intake and coronary heart disease. *Am J Cardiol* 2004; 93: 1119-1123.
- WHO (World Health Organisation). Evidence for the Ten Steps for Successful Breastfeeding. Geneva: WHO, 1998.
- WHO (World Health Organisation). Global strategy for infant and young child feeding The optimal duration of exclusive breastfeeding (A54/INF.DOC./4). Geneva: WHO, 2001. http://www.who.int/gb/EB_WHA/PDF/WHA54/ea54id4.pdf.
- WHO (World Health Organization). Diet, nutrition and the prevention of chronic diseases. Report of a Joint WHO/FAO Expert Consultation. Technical report series 916. Geneva: WHO, 2003.
- Wolk A, Manson JE, Stampfer MJ, Colditz GA, Hu FB, Speizer FE, Hennekens CH, Willett WC. Long-term intake of dietary fiber and decreased risk of coronary heart disease among women. *JAMA* 1999; 281: 1998-2004.
- Wouters-Wesseling W, Wouters A, Kleijer CN, Groot CPGM de, Staveren WA van. Study of the effect of enriched feed supplementation on the nutritional status of psycho geriatric nursing home patients. *Eur J Clin Nutr* 2002; 56: 245-251.

3 WAT DOET DE OVERHEID AAN GEZONDE VOEDING ?

H.M.J.A. van Leent-Loenen, M.C.M. Busch

3.1 Inleiding

In *hoofdstuk 2* is beschreven hoe gezond of ongezond we eten, welke factoren hierbij van invloed zijn en welke gezondheidswinst er nog te behalen valt. In dit hoofdstuk wordt beschreven wat er de afgelopen jaren vanuit de rijksoverheid is gedaan ter bevordering van een gezonde voeding en wat de effecten daarvan zijn geweest in de praktijk. Dit betreft vooral de op voeding gerichte inspanningen van het ministerie van VWS binnen het bredere preventiebeleid gericht op het bevorderen van een gezonde leefstijl. In het bredere preventiebeleid gaat het naast gezond eten, met name om (niet) roken, matig drinken, meer bewegen en veilig vrijen. Andere voor gezonde voeding relevante beleidsterreinen, zoals landbouwbeleid, onderwijsbeleid en internationaal handelsbeleid, blijven in dit hoofdstuk buiten beschouwing. Evenals de activiteiten gericht op gezonde voeding van andere actoren zoals GGD'en, thuiszorginstellingen, de Consumentenbond en onderzoeksinstituten.

De beschrijving van de overheidsinspanningen is gebaseerd op beleidsnota's op het terrein van preventie in het algemeen en voeding in het bijzonder uit de afgelopen 20 jaar (zie *tabel 3.1*). Als startpunt geldt het verschijnen van de eerste voedingsnota in 1983. De nadruk ligt echter op de periode na het verschijnen van de nota 'Nederland: Goed Gevoed?' in 1998. In aanvulling hierop hebben er ook enkele gesprekken plaatsgevonden met beleidsmedewerkers van VWS.

In *paragraaf 3.2* staat het beleid gericht op een gezonde voeding centraal. De beleidsdoelen en doelgroepen die VWS ermee wil bereiken en de gehanteerde rolopvatting worden hier beschreven. *Paragraaf 3.3* geeft vervolgens een beschrijving van de door VWS ingezette instrumenten en specifieke maatregelen ter bevordering van een gezonde voeding. De effecten van die instrumenten en maatregelen in de praktijk, komen in *paragraaf 3.4* aan bod. Op de inspanningen gericht op de in *hoofdstuk 2* beschreven belangrijkste voedingsproblemen zal meer specifiek worden ingegaan in *paragraaf 3.5*. In *paragraaf 3.6* tenslotte, volgen de conclusies en beschouwing.

3.2 Beleid: doelen, doelgroepen en rolopvatting

In *tabel 3.1* zijn de in Nederland verschenen beleidsnota's met specifieke aandacht voor gezonde voeding weergegeven.¹

¹ Naast de beleidsnota's die zijn verschenen, is het voedingsbeleid jaarlijks in de VWS-begroting weergegeven (beleidsartikel preventie en gezondheidsbescherming). Aangezien die beschrijvingen vrij algemeen van aard zijn en vooral refereren aan de beleidsnota's, is besloten de begrotingen niet als bron mee te nemen.

Tabel 3.1: Beleidsnota's van VWS met specifieke aandacht voor gezonde voeding.

Nota	Ministerie	Jaartal publicatie
Nota voedingsbeleid ²	WVC, mede namens LNV en EZ	1983
Nota voedingsbeleid, 1 ^e voortgangsrapportage	WVC, mede namens LNV en EZ	1987
Nota voedingsbeleid, 2 ^e voortgangsrapportage	WVC, mede namens LNV en EZ	1993
Gezond en Wel	VWS	1995
Nederland: Goed Gevoed?	VWS	1998
Langer gezond leven; ook een kwestie van gezond gedrag	VWS	2003

Doelen: van globale doelen naar een uitgebreidere set van specifieke doelen

In de eerste voedingsnota (1983) werden twee hoofddoelen onderscheiden, te weten de zorg voor een goede voedselvoorziening met veilige voedingsmiddelen en de bevordering van goede voedingsgewoonten. Anno 2003 zijn dit nog steeds de geldende hoofddoelen voor het voedingsbeleid van de rijksoverheid. In de nota werden nog geen expliciete beleidsdoelen ten aanzien van de voedselconsumptie gesteld, omdat er nog onvoldoende inzicht was in de relaties tussen gezondheidsproblemen, voeding en consumptiegegevens. De maatregelen die in de nota werden voorgesteld betroffen dan ook voor een belangrijk deel investeren in onderzoek en infrastructuur.

In de 1^e voortgangsrapportage (1987) krijgt 'verlagen van de vetconsumptie' prioriteit. Aan deze doelstelling lag het in 1986 verschenen advies van de toenmalige Voedingsraad over 'Richtlijnen Goede Voeding' (zie *hoofdstuk 2*) ten grondslag, waarin wordt gesteld dat 'de hoge vetconsumptie nog steeds het grootste probleem in de Nederlandse voeding vormt'. In de 2^e voortgangsrapportage (1993) wordt het accent gelegd op 'de verzadigd vetconsumptie'.

In de nota 'Gezond en Wel' (1995) vindt voor het eerst een kwantificering van doelen plaats. Gestreefd wordt naar het stimuleren van een verdere verlaging van de vetconsumptie tot onder de 35 energieprocent. Daarnaast wordt als doelstelling vermeld 'verhoging van de groente- en fruitconsumptie met tenminste 10 procent'.

In de nota 'Nederland: Goed gevoed?' (1998) wordt aangegeven dat het hoofddoel 'bevordering van goede voedingsgewoonten' in feite twee soorten inhoudelijke doelen omvat, te weten: doelen ter bevordering van goede voedingsgewoonten in het algemeen en doelen gericht op specifieke voedingsonderwerpen (zie *tekstblok 3.1*). Hiermee wilde VWS aangeven dat de overheid zich met haar beleid richt op meer dan alleen een gezond eetpatroon. Toch krijgen de reeds in de nota 'Gezond en Wel' gestelde (algemene) doelen prioriteit, waarbij de doelstelling voor vetconsumptie wordt uitgesplitst in totaal vet (onder de 35 energieprocent) en verzadigd vet (onder de 10 energieprocent). Voor de consumptie van groenten wordt als streefwaarde toe-

² In deze nota werden voor het eerst de opvattingen over en de inzet van de overheid inzake gezonde voeding en veilig voedsel op papier gezet. Naast plannen voor de toekomst bood de nota ook een uitvoerig overzicht van wat er reeds allemaal al tot stand was gebracht of in gang was gezet.

Tekstblok 3.1: Twee soorten doelen binnen het hoofddoel bevordering van goede voedingsgewoonten
(bron: *Nederland: Goed Gevoed?, 1998*).

Doelen ter bevordering van goede voedingsgewoonten in het algemeen:

- verlagen van (met name verzadigd) vetconsumptie
- verhogen consumptie van verteerbare complexe koolhydraten
- verhogen consumptie van voedingsvezels
- bereiken en behouden van normaal lichaamsgewicht
- verhogen van groente- en fruitconsumptie

Doelen gericht op specifieke voedingsonderwerpen:

- preventie van tekorten van essentiële voedingsstoffen (zoals jodium)
- bevorderen van borstvoeding ter preventie van ziekten
- preventie van enkele specifieke aan voeding gerelateerde ziekten (zoals osteoporose)
- preventie van het ontstaan van risicofactoren (zoals hypertensie)
- bevorderen van kwaliteit van leven bij patiënten met chronische voedingsgerelateerde ziekten
- voorkómen van nadelige gevolgen van voedselovergevoeligheid

gevoegd 200 gram groente per dag. Voor de consumptie van fruit is de streefwaarde twee stuks fruit per dag. Met een verhoogde groente- en fruitconsumptie wordt tevens een verhoogde inname aan voedingsvezels bereikt.

In de nota 'Langer gezond leven' worden ten aanzien van de voeding voor 2010 de volgende doelen gesteld:

- terugdringen van de bijdrage transvetzuren tot 1 procent van de totale energie-inname
- terugdringen van de energie-inname van verzadigd vet tot 10 procent
- verhogen van het percentage zuigelingen dat zes maanden lang uitsluitend borstvoeding krijgt naar 25 procent

Daarnaast wordt opgemerkt dat de overheid het eten van meer groente en fruit blijft bevorderen en wil voorkómen dat consumenten met de voeding te veel of te weinig belangrijke vitamines of mineralen binnen krijgen. Ten aanzien van foliumzuurprofylaxe ter voorkóming van baby's met een open ruggetje wordt gestreefd naar een verdubbeling van het percentage vrouwen dat gedurende de adviesperiode foliumzuur slikt (van 35 naar 70 procent). Overgewicht is in de nota benoemd als één van de drie speerpunten waar het kabinet de komende jaren resultaat wil boeken. Het kabinet stelt zich hierbij ten doel dat het aantal mensen met overgewicht en obesitas over de hele linie niet meer stijgt. Voor kinderen wordt bovendien gestreefd naar een reductie. Het kabinet stelt dat voor het behalen van deze doelen zowel voedingsbeleid als beweegbeleid belangrijk zijn. Immers de hoofdoorzaak van overgewicht is een disbalans tussen enerzijds de energie-inname via de voeding en anderzijds het energiegebruik door lichamelijke activiteit.

Doelgroepen: wisselende aandacht voor consument, kwetsbare groepen en producent

Reeds in de eerste voedingsnota werd onderkend dat er kwetsbare groepen zijn waarvoor een speciale preventieve aanpak zinvol kan zijn. Onderscheiden werden (ouders van) zuigelingen, jongeren, ouderen, allochtonen en gebruikers van alternatieve voe-

ding. Lage sociaal-economische groepen werden niet genoemd. Wel werd gesignaleerd dat de voedingsvoorlichting bij deze groepen minder aanslaat.

In de nota 'Nederland: Goed Gevoed?' gaat de aanvankelijke uitspraak 'doelgroep specifieke voorlichting is zinvol' over in een bewuste keuze hiervoor. Opgemerkt wordt dat er doelgroepspecifiek beleid moet worden ontwikkeld, met op de doelgroep toegesneden interventiestrategieën. De nota bevat globale actieprogramma's voor de algemene Nederlandse bevolking en voor jongeren, ouderen, personen met een lage sociaal-economische status en allochtonen.

In de nota 'Langer gezond leven' tenslotte, worden nog maar drie doelgroepen onderscheiden: jongeren, ouderen en groepen met een lage opleiding. Allochtonen worden niet meer als aparte doelgroep voor preventie benoemd. Kwetsbare allochtonen vallen grotendeels binnen de onderscheiden doelgroepen. De overheid kiest voor specifieke beleidsterreinen binnen het preventiebeleid (zoals voeding, roken, alcohol) en steeds minder voor specifieke doelgroepen. Dit sluit aan bij de verbreding van het op gezondheidsbevordering en ziektepreventie gerichte voedingsbeleid van de overheid tot een meer algemeen beleid gericht op het bevorderen van een gezonde voeding en leefstijl.

De overheid richt zich met het voedingsbeleid ook op de voedselproducenten. Naast het stimuleren van een gezonde voedselkeuze en voedingsgewoonte bij de consument, zijn de inspanningen van VWS door de jaren heen steeds meer gericht op het voedselaanbod. Producenten worden gestimuleerd om hun producten 'gezonder' te maken en om bij te dragen aan het makkelijker maken van een gezonde keuze door consumenten. Zo werden in het kader van de 'Let op vet' campagne (zie ook *tekstblok 3.2*) de producenten gestimuleerd de vetsamenstelling van hun producten aan te passen. In de nota 'Langer gezond leven' wordt vermeld dat in het kader van overgewicht het voornemen bestaat om in het Regulier Overleg Warenwet (ROW)³ afspraken te maken over bijvoorbeeld aanpassing van de productsamenstelling, portiegrootte, inhoud van snoep- en frisdrankautomaten, productinformatie en reclame. Er is inmiddels een nieuwe naam voor dit overleg, namelijk Regulier Overleg Overgewicht (ROO). Dit overleg vindt afzonderlijk van het ROW plaats, maar wel met dezelfde deelnemers.

Rolopvatting: bevorderen keuzevrijheid consument, eigen verantwoordelijkheid

In de eerste voedingsnota (1983) wordt uitgebreid ingegaan op de rol van de overheid. Opgemerkt wordt dat de invloed van de overheid bij het bevorderen van goede voedingsgewoonten een andere is dan bij de zorg voor veilig voedsel. Het past de overheid 'in een samenleving met het karakter en de tradities als de onze om terughoudendheid te betrachten waar het gaat om het ingrijpen in de persoonlijke levenssfeer'. De effectiviteit van het overheidsbeleid gericht op gezonde voeding is dan ook

³ Het Regulier Overleg Warenwet is een discussieplatform van vertegenwoordigers van industrie, handel en consumenten. Ook de overheid, de toezichthouder en het Voedingscentrum zijn erin vertegenwoordigd. De overheid legt het ROW van oudsher conceptregelgeving in het kader van de Warenwet en de EU voor.

niet zozeer gelegen in regulering, als wel in het bevorderen van een samenhangend stelsel van elkaar ondersteunende activiteiten waardoor de consument in staat wordt gesteld een goede voeding samen te stellen. Geconstateerd wordt dat de activiteit en strategie van de overheid zich in algemene zin zou moeten richten op: het vergroten van de kennis over voedingsaspecten, een regelmatig en gericht gebruik van massamedia voor voedingsvoorlichting en dat bij die voorlichting moet worden ingespeeld op heersende modetrends (slankheid en meer natuurlijk gedrag) en dat negatieve connotaties moeten worden weggenomen (zoals gezond voedsel is minder lekker en moeilijker te bereiden).

In de nota 'Nederland: Goed gevoed?' (1998) wordt gesteld dat verdere gezondheidswinst te behalen valt door het beleid vooral te richten op verbetering van de voedingsgewoonten en van het productaanbod. Wat betreft de verbetering van voedingsgewoonten wordt de eigen verantwoordelijkheid van de burger benadrukt. Dit past in de meer integrale benadering in de preventiestrategie van de laatste jaren, waarbij het accent is komen te liggen op het bewustmaken van mogelijkheden om de eigen gezondheid te bevorderen en te behouden. De rijksoverheid ziet voor zichzelf een rol als initiator, waar nodig regisseur en bewaker van het proces van het op ziektepreventie en gezondheidsbevordering gerichte voedingsbeleid.

In de nota 'Langer gezond leven' (2003) wordt gesteld dat voor een gezonde leefstijl, c.q. gezonde voeding, de burger eerstverantwoordelijke is en dat de burger meer nadrukkelijk op de schadelijke gevolgen van ongezond gedrag zal worden gewezen. Het kabinet wil niet in de eigen keuzes treden, maar acht het wel haar taak om te signaleren, te informeren, gevolgen van keuzes helder te maken en de beschikbaarheid van 'gezonde' producten te bevorderen. Als één van de uitgangspunten voor de aanpak van het kabinet geldt expliciet: de gezonde keuze moet de gemakkelijkste keuze worden. Het kabinet zal hiertoe ook gemeenten, bedrijven, producenten, scholen, zorgaanbieders en -verzekeraars aanspreken op hun verantwoordelijkheid voor de gezondheid van burgers. Het bedrijfsleven wordt bijvoorbeeld meer aangesproken op haar maatschappelijke verantwoordelijkheid voor de volksgezondheid. Het kabinet stimuleert hierbij zelfregulering en komt als dat niet werkt met passende regelgeving.

Samenvattend kan worden gesteld dat de overheid zich van meet af aan ten doel heeft gesteld een gezonde(re) keuze bij de consument te bewerkstelligen. Dit algemene doel is in de loop der tijd meer gespecificeerd en gekwantificeerd. De overheid heeft zich hierbij zowel gericht op de consument - de algemene bevolking en ook kwetsbare groepen - als op de producent. Ten aanzien van het bevorderen van gezonde voedingsgewoonten heeft zij zich steeds terughoudend opgesteld. Vanuit het besef dat de consument in vrijheid een keuze moet kunnen maken uit het assortiment aan voedingsmiddelen zag en ziet de rijksoverheid voor zichzelf vooral een voorwaardenscheppende, informerende en stimulerende rol weggelegd. Zij wil de consument als het ware verleiden tot een gezonde keuze en kiest er steeds nadrukkelijker voor dit samen met andere betrokkenen te doen. Dat het uiteindelijk de verantwoordelijkheid van de consument is om de gezonde keuze te maken, wordt steeds meer benadrukt.

3.3 Inzet instrumenten en maatregelen

Zoals in de vorige paragraaf is beschreven, bestaat de rol van de overheid inzake gezonde voeding vooral uit informeren, stimuleren en voorwaarden scheppen. Wat dit concreet in termen van beleidsinstrumenten en beleidsmaatregelen betekent, komt in deze paragraaf aan de orde. Voor de typering van de maatregelen wordt de indeling van Van der Doelen (1993) gehanteerd. Hij onderscheidt zes beleidsinstrumenten (zie tabel 3.2) die getypeerd kunnen worden als stimulerend of repressief.

Voorlichting: van etikettering tot publiekscampagnes

Voorlichting is door de overheid veelvuldig ingezet ter bevordering van een gezonde voeding. De consument moet immers over voldoende en betrouwbare informatie beschikken om een gezonde keuze te kunnen maken. Via de verpakking van en de etiketten op producten wordt de consument geïnformeerd over de samenstelling en de voedingswaarde van de producten.

Tabel 3.2: Beleidsinstrumenten volgens de indeling van Van der Doelen (1993).

	Stimulerend	Repressief
Communicatief	Voorlichting	Propaganda
Economisch	Subsidie	Heffing
Juridisch	Overeenkomst	Gebod, verbod

De overheid heeft het Voedingscentrum aangewezen als het gezondheidsbevorderend instituut (GBI) voor voeding, met als hoofdtaak het informeren van consumenten over gezonde voeding. Activiteiten van het Voedingscentrum op dit gebied variëren van het verstrekken van informatie via de website of de digitale nieuwsbrief, het telefonisch beantwoorden van vragen van consumenten, het maken en verspreiden van voorlichtingsmateriaal, het verstrekken van informatie over diëten die geschikt zijn voor bepaalde patiënten en over geschikte merkartikelen bij voedselovergevoeligheid tot het uitvoeren van projecten⁴ en campagnes. Via (meerjarige) publiekscampagnes (zie tekstblok 3.2) wordt de consument bijvoorbeeld geïnformeerd over het belang van gezonde voeding.

Subsidies: voor interventies, onderzoek, schoolmelk en schoolgroente en -fruit

Daarnaast is ook veelvuldig gebruik gemaakt van het economische instrument subsidie. Dit is voornamelijk ingezet ter financiering van preventie activiteiten (interventies) of onderzoek door derden. De subsidies worden rechtstreeks of vooral via intermediairs als ZonMw en het Fonds Openbare Gezondheidszorg verstrekt. Daarnaast wordt structurele subsidie verstrekt aan het Voedingscentrum (zie boven). Het subsidiëren van voedingsmiddelen ter bevordering van een gezonde keuze is door de

⁴ In 2003 liepen projecten over het bevorderen van borstvoeding, de schoolkantine, dieetrouw en het bevorderen van gezonde voeding bij mensen met een lage sociaal-economische status.

Tekstblok 3.2: Publiekscampagnes door het Voedingscentrum.

In 2002 is het Voedingscentrum gestart met de vijfjarige campagne 'Maak je niet dik!'. Het doel van deze landelijke campagne is het voorkómen van overgewicht. De campagne is het vervolg op eerdere publiekscampagnes 'Let op vet' (1991 tot en met 1995) en 'Goede voeding, wat let je?' (1997 tot en met 2001). Deze landelijke publiekscampagnes kenmerken zich door een combinatie van verschillende activiteiten, gericht op zowel de consument als de omgeving. Naast het aanbieden van massamediale voorlichting en individuele voorlichting (bijvoorbeeld via eettesten en recepten) wordt ook productaanpassing gestimuleerd. De campagnes kennen een gefaseerde uitvoering, waarbij in het begin wordt gewerkt aan bewustwording bij de doelgroep en in een latere fase meer nadruk ligt op gedragsverandering. De campagnes richten zich zowel op de algemene bevolking als ook op specifieke doelgroepen.

Doelstellingen en doelgroepen zijn (mede) gebaseerd op resultaten uit de voedselconsumptiepeilingen. De campagnes worden door de Stuurgroep Goede Voeding voorbereid en aangestuurd. Deze Stuurgroep is in 1987 van overheidswege ingesteld met als taak de uitvoering van de Richtlijnen Goede Voeding van de Voedingsraad met primair het accent op verlaging van de vetconsumptie. Het is een samenwerkingsverband tussen organisaties op het terrein van levensmiddelen en voeding die zich bezig houden met productie, handel, voorlichting, consumenten en overheid. De Stuurgroep richtte zich van oorsprong naast de coördinatie van voorlichtingscampagnes en acties ook op het modificeren van het voedingsmiddelenaanbod. Sinds de Stuurgroep als project is opgenomen in het Voedingscentrum zijn de activiteiten op het gebied van het aanbod stil komen te liggen.

Nederlandse overheid slechts beperkt toegepast. Er is sprake van gesubsidieerde schoolmelkverstrekking⁵ en sinds januari 2003 is er, in het kader van de campagne 'schoolgruiten'⁶, op honderden basisscholen in ons land sprake van (tijdelijk) gesubsidieerde groente- en fruitverstrekking.

Overeenkomsten: nadruk op afspraken met bedrijfsleven, maar zo nodig wetgeving

De overheid is zeer terughoudend met de inzet van het juridisch instrument. De overheid stimuleert zelfregulering door industrie en handel en tracht 'verantwoord gedrag' zo weinig mogelijk wettelijk af te dwingen. In de nota 'Langer gezond leven' wordt aangegeven dat de overheid voornemens is meer met overeenkomsten (convenanten) te gaan werken. Zo wordt er in het kader van het actieplan overgewicht naar een convenant met het bedrijfsleven gestreefd, waarin afspraken met handel en industrie zullen worden gemaakt over reclame, portiegrootte, productsamenstelling en dergelijke.

Er zijn echter ook voorbeelden van wet- en regelgeving, zoals Warenwetbesluiten voor zuigelingenvoeding en dieetvoeding en voor voedingswaardendeclaratie (etikettering) en een Warenwetregeling voor toevoeging van essentiële voedingsstoffen aan

⁵ De subsidie is inmiddels niet meer afkomstig van de Nederlandse overheid maar van de EU. De omvang van de schoolmelkverstrekking is in de loop der jaren verminderd; het aantal basisscholen dat deze melk verstrekt is afgenomen en er is nog slechts één zuivelbedrijf dat de melk aan de scholen levert.

⁶ Met deze campagne krijgen in totaal 70.000 basisscholieren gedurende twee jaar twee keer per week op school gratis een stuk fruit of groente verstrekt. De campagne moet er toe leiden dat kinderen groenten en fruit gaan zien als lekker, gezond en 'cool' en de gezonde snack tot hun dagelijkse schoolroutine maken (zie www.voedingscentrum.nl).

levensmiddelen (zoals jodering van brood, keuken- en pekelsout). Momenteel liggen er voorstellen bij de Europese Raad en het Europees Parlement over regelgeving ten aanzien van claims van producenten voor bepaalde voedingsproducten zoals functionele voedingsmiddelen, en ten aanzien van voedselverrijking (zie ook *hoofdstuk 6*).

Onderzoek als voorwaarde voor effectief beleid

Naast genoemde instrumenten heeft de overheid ook vaak gekozen voor het laten verrichten van onderzoek, gemotiveerd vanuit het belang van onderzoek als voorwaarde voor effectief beleid. Er is geïnvesteerd in onderzoek en kennisvergaring over voedselpatronen van de burgers en de relatie tussen gezondheidsproblemen en de voeding en er is een infrastructuur voor voedingsonderzoek opgebouwd. Zo is er een peilingsstelsel ontwikkeld waarmee structureel gegevens over de voedselconsumptie van de Nederlandse bevolking worden verzameld. Resultaten hiervan zijn leidend bij het formuleren van beleidsdoelen en prioriteiten.

Samenvattend: De rijksoverheid heeft bij het beleid gericht op gezonde voeding voornamelijk gekozen voor de inzet van stimulerende instrumenten. De consument wordt – vooral via voorlichting – gestimuleerd gezond te eten en de producent wordt – vooral via overleg – gestimuleerd tot het produceren van een gezonder voedselaanbod. Dit past binnen de gehanteerde rolopvatting ten aanzien van gezonde voeding. Het beleid kenmerkt zich – in tegenstelling tot het beleid gericht op voedselveiligheid (zie *hoofdstuk 5*) – door weinig wet- en regelgeving.

3.4 Effecten van het beleid in de praktijk

In de vorige paragraaf is beschreven welke instrumenten de overheid heeft ingezet om de door haar gestelde doelen te bereiken. In deze paragraaf wordt ingegaan op de effecten hiervan.

Toenemende aandacht voor evaluatie

Informatie over de effecten van voedingsinterventies is niet ruim voorhanden. In 'Effecten van preventie' (Gunning-Schepers & Jansen, 1997) wordt opgemerkt dat de voor de werkzaamheid benodigde informatie (op basis van gecontroleerde interventiestudies) zeker in Nederland vaak beperkt aanwezig is en dat bepaalde typen interventies (met name wet- en regelgeving) zich niet lenen voor experimentele evaluatie. Ook de beschikbare informatie over doeltreffendheid is voor verbetering vatbaar. Met de komst in 1996 van ZON (huidige ZonMw), de intermediaire organisatie voor programmering en financiering van onderzoeksprogramma's op het terrein van preventie en gezondheidszorg, is een stap voorwaarts gezet. Het Preventieprogramma van ZonMw vormt het kader waarbinnen onderzoek, ontwikkeling, evaluatie en implementatie van preventieve interventies – ook op het gebied van gezonde voeding – worden aangestuurd. Binnen dit programma wordt onder meer effectiviteits- en doelmatigheidsonderzoek naar voorlichtingsinterventies gericht op gezonde voeding uit-

gevoerd. Ook vindt binnen dit programma evaluatieonderzoek van publiekscampagnes plaats. Echter, het ZonMW budget staat thans onder zware druk.

Effecten van massamediale gezondheidsvoorlichting: vooral bewustwording

Hoewel massamediale voorlichtingscampagnes niet goed zijn te evalueren (Gunning-Schepers & Jansen, 1997), wordt in het algemeen gesteld dat ze het bewustzijn betreffende de gevolgen van voedingsgedrag en de kennis over risicoverlagend gedrag kunnen doen toenemen. Maessen (2001) geeft in haar rapport over de publiekscampagnes van het Voedingscentrum aan dat uit (overzicht)studies in de literatuur blijkt dat massamediale voorlichting het meest leidt tot effecten op kennis en dat effecten op attitude en gedrag minder vaak worden geconstateerd. In 'Effecten van preventie' (Gunning-Schepers & Jansen, 1997) wordt aangegeven dat van voorlichtingsprogramma's die alleen bedoeld zijn om informatie naar de doelgroep over te brengen (zoals postbus 51-spots) geen directe gezondheidseffecten verwacht mogen worden. Het nut ligt vooral op het gebied van de 'agenda-setting' (het breed onder de aandacht brengen van een onderwerp). Gezondheidseffecten zullen eerder optreden bij programma's die naast het geven van informatie, ook de houding ten aanzien van (on)gezond gedrag beïnvloeden en de vaardigheden voor het ontwikkelen van een gezonde leefstijl vergroten.

Geïntegreerde landelijke publiekscampagnes hebben meer effect

De publiekscampagnes van het Voedingscentrum gaan verder dan alleen maar massamediale voorlichting en omvatten meerdere deelactiviteiten, gericht op de consument en het bedrijfsleven (zie *tekstblok 3.2*). Deze campagnes zijn uitvoerig tijdens en na afloop geëvalueerd. Ook vond een nulmeting plaats. In de verschillende campagnejaren zijn effectevaluaties uitgevoerd waarbij onder meer werd gekeken naar bekendheid van de campagne bij de doelgroep en naar aspecten van het voedingsgedrag, zoals kennis, bewustwording, attitude en intentie (zie *hoofdstuk 8* voor begrippen). Ook zijn er procesevaluaties uitgevoerd. De resultaten van de tussentijdse evaluaties hebben soms tot aanpassingen in de opzet en de uitvoering van campagneonderdelen geleid.

In *tekstblokken 3.3 en 3.4* worden de evaluaties van deze campagnes beschreven. Tijdens de 'Let op Vet' campagne is de vetconsumptie landelijk iets verbeterd, maar de effecten van 'Goede voeding, wat let je', vielen tegen. Het tegenvallende effect zou te maken kunnen hebben met de gecompliceerde boodschap. Het Voedingscentrum heeft er daarom bewust voor gekozen om in de huidige campagne 'Maak je niet dik' weer één boodschap uit te dragen.

Er zijn geen effectstudies uitgevoerd voor enkele landelijke interventies die door de overheid gestimuleerd of toegepast werden om consumenten te informeren, zoals etikettering, beeldmerk groente en fruit, en dieetadviezen.

Tekstblok 3.3: 'Let op vet' (1991 t/m 1995) gericht op het verminderen van de (verzadigd) vetconsumptie.

Uit de evaluaties bleek een redelijke bekendheid met de campagne en enig effect op bewustwording van de vetproblematiek. Het eerste campagnejaar scoort op bijna alle punten beter dan de andere jaren. Maessen (2001) stelt dat dit verband kan houden met het grotere budget en het grotere aantal activiteiten. Doelstellingen van de tweede en derde campagne(jaren), verbeteren van de attitude zijn niet bereikt. Er bleken ook weinig verschuivingen in gedrag of determinanten van het gedrag van de doelgroep. Het algemene doel van de campagne (gedragsverandering) was volgens de evaluaties niet gehaald.

Uit de voedselconsumptiepeiling blijkt dat de vetconsumptie in de tussentijd wel iets is verbeterd. De inname van vet is gedaald van 40,0 energieprocent in 1987/1988 naar 36,9 in 1992 en verzadigd vet van 16,5 naar 14,1. In het RIVM rapport 'Effecten van preventie' (Gunning-Schepers & Jansen, 1997) wordt opgemerkt dat het onduidelijk is of de verlaagde vetconsumptie nu het

gevolg was van veranderingen in de vraag (consument) of in het aanbod (producent). In de campagne werden allerlei activiteiten van producenten gestimuleerd, hetgeen vooral in het eerste jaar heeft geleid tot extra reclame, introductie van (ver)nieuw(de) producten met een laag vetgehalte en tijdelijke prijsverlagingen. Hierin heeft de koepel van de supermarkten (CBL) een actieve rol gespeeld. In het RIVM rapport wordt over deze geïntegreerde aanpak verder opgemerkt: "de meerwaarde van de combinatie van interventies gericht op zowel het aanbod als de vraag naar voedingsmiddelen blijft weliswaar moeilijk te kwantificeren, maar is wel te beredeneren. Zo ontstaat er door de intersectorale samenwerking op landelijke schaal meer afstemming en consistentie in de uit te brengen boodschap en activiteiten die daaraan verbonden zijn. Tevens biedt een ruim van tevoren bekende voorlichtingsboodschap en thema's daarin allerlei aanknopingspunten voor (commerciële) initiatieven die het aanbod en daarmee de vraag blijvend kunnen veranderen".

Tekstblok 3.4: 'Goede voeding, wat let je' (1997 t/m 2001) gericht op verhoging van de inname van complexe koolhydraten, voedingsvezels en antioxidanten.

Uit de tussenmeting bleek dat na twee jaren er kleine positieve veranderingen in determinanten van gedrag (met uitzondering van fruit) waren die zouden kunnen leiden tot een positieve verandering in consumptie. Echter de belangrijkste barrière voor een werkelijke gedragsverandering (misconceptie) bleek nog steeds te bestaan (Maessen, 2001). De doelgroep vindt dat er niet

gezond genoeg wordt gegeten maar betreft dit meer op zijn omgeving dan op zich zelf. De campagne blijkt dan ook geen positieve gedragsverandering te hebben veroorzaakt, sterker nog de groente- en fruitconsumptie is zelfs gedaald. Er blijkt wel een redelijke bekendheid bij de doelgroep en de aandacht en kennis ten opzichte van goede voeding is enigszins verhoogd.

Gesubsidieerde groente- en fruitverstrekking op school: nog afwachten

Naar de effecten van gesubsidieerde schoolmelkverstrekking is nooit onderzoek uitgevoerd. Voor het effect van de recent gestarte gesubsidieerde groente- en fruitverstrekking is het nog te vroeg om iets zinnigs te zeggen over de effectiviteit. Begin 2003 heeft een nulmeting plaatsgevonden. In 2004 en 2005 vinden vervolgmetingen plaats, zodat na afloop kan worden gesteld of het project al dan niet succesvol is geweest.

Positieve effecten van afspraken met bedrijfsleven

In het RIVM rapport 'Effecten van preventie' (Gunning-Schepers & Jansen, 1997) wordt gesteld dat veranderingen in het aanbod van levensmiddelen de interventies van overheidswege kunnen ondersteunen of zelfs overbodig kunnen maken. Voor de reductie van (verzadigd) vetconsumptie zou dit gelden voor de samenstelling van margarines, producten met een verlaagd vetgehalte en vetvervangers. Ook functionele voedingsmiddelen worden genoemd als ontwikkeling die het voedselpakket kan verbeteren. De effectiviteit van wetgeving is moeilijk vast te stellen. Het is echter wel aannemelijk dat

de jodering van brood- en keukenzout (Warenwetregeling) een bijdrage heeft geleverd aan het bestrijden van het jodiumtekort (struma) in de Nederlandse samenleving. Samenvattend zijn er enkele voorbeelden te zien van min of meer succesvolle voedingsinterventies, met name als er sprake is van een geïntegreerde aanpak, waarin zowel het bedrijfsleven als de consument worden aangesproken.

3.5 Inspanningen gericht op de belangrijkste problemen op het gebied van gezonde voeding

Uit *hoofdstuk 2* kwamen enkele belangrijke voedingsproblemen naar voren waarmee nog een aanzienlijke gezondheidswinst te behalen zou zijn. Hieronder wordt de aandacht en inzet van de overheid voor deze voedingsproblemen beschreven.

Overgewicht

Overgewicht heeft tot voor enkele jaren geen prioriteit gehad. Het was in de nota 'Nederland: Goed Gevoed?' echter wel als één van de doelen van het voedingsbeleid geformuleerd (zie *tekstblok 3.1*). Eind 2002 wordt in een reactie op het advies van de Gezondheidsraad over de voedselconsumptiepeilingen (VCP) aangegeven welke maatregelen ten aanzien van overgewicht inmiddels zijn genomen. Zo is de Gezondheidsraad om een advies over obesitas gevraagd, het kenniscentrum overgewicht (ter bevordering van informatieverstrekking en van preventie van overgewicht) ingesteld en gefinancierd, en het Voedingscentrum verzocht de publiekscampagne 'Maak je niet dik' te ontwikkelen en uit te voeren. Vervolgens is in de nota 'Langer gezond leven' overgewicht uitgeroepen tot speerpunt. De aanpak is nog in ontwikkeling, en de overheid streeft hierbij naar een brede coalitie van betrokken partijen. Zo heeft in mei 2003 een startconferentie met 25 maatschappelijke partijen plaatsgevonden. Tijdens deze conferentie zijn thema's en actiepunten benoemd. Een belangrijk actiepunt is dat het kabinet met aanbieders van voedingsmiddelen en beweegactiviteiten afspraken wil maken over het gemakkelijker maken van de gezonde keuze.

Vetiname

Verminderen van de vetiname werd al in de eerste voortgangsrapportage van de beleidsnota uit 1983 als doel geformuleerd. De publiekscampagne 'Let op vet' werd ingezet om dit doel te bereiken. Ook in de volgende publiekscampagnes ('Goed gevoed, wat let je' en 'Maak je niet dik!') is de vermindering van de vetiname en de verbetering van de vetzuursamenstelling een belangrijk doel. De overheid voert ten aanzien van vetten een tweesparenbeleid. De consument wordt gestimuleerd tot minder vetiname en consumptie van 'betere' vetten en de producent wordt gestimuleerd tot productaanpassing. In de nota 'Langer gezond leven' staat dat het kabinet het bedrijfsleven stimuleert producten met minder vetgehalte en verbeterde vetzuursamenstelling te ontwikkelen. In dit kader heeft het Voedingscentrum in 2003 een projectplan 'verborgen vetten' opgesteld om samen met het bedrijfsleven de kennis hierover te vergroten.

Groente- en fruitconsumptie

Het verhogen van de groente- en fruitconsumptie is ook al jaren een belangrijke doelstelling van de overheid. De tweede publiekscampagne was opgezet om dit doel te bereiken, maar blijkt hier niet in te zijn geslaagd. De consumptie van groente en fruit neemt al jaren af. Daarnaast zijn de volgende landelijke initiatieven bedoeld om de consument te stimuleren meer groenten en fruit te gaan consumeren:

- het Beeldmerk groente en fruit dat producenten op hun producten kunnen afbeelden ter informatie aan de consument
- de campagne 'schoolgruiten' (zie *paragraaf 3.3*), waarin schoolkinderen twee maal per week gratis een stuk fruit of groente ontvangen
- de in 2003 gestarte campagne 'lekker in je vel met groente en fruit' waarin wordt ingespeeld op de voedingstrend "wellness". De campagne wil jongvolwassenen via het benadrukken van de korte termijn effecten van groente en fruit (bijdrage aan een gezond gewicht, behoud van voldoende weerstand en het leveren van energie) aansporen tot een hogere consumptie. Dit is een initiatief van AGF Promotie Nederland.

Wat betreft de twee voedingsproblemen die samenhangen met een specifieke levensfase, kan het volgende geconstateerd worden:

Ouderen

Ouderen worden in de nota 'Nederland: Goed Gevoed' (1998) als een aparte doelgroep benoemd. Onderkend werd het risico van ondervoeding. Er werd een actieprogramma aangekondigd dat vooral gericht was op deskundigheidsbevordering van zorgverleners. Er zou onderzoek naar de voedingsstatus en naar mogelijkheden ter verbetering hiervan worden gestart, en het op de markt brengen van voedingsmiddelen met een hoge voedingswaarde zou gestimuleerd worden. In de nota 'Langer gezond leven' wordt niet meer ingegaan op de voedingsstatus van ouderen. Hun situatie wordt kennelijk niet als probleem beschouwd.

Borstvoeding

Reeds jaren wordt onderkend dat het percentage zuigelingen in Nederland dat borstvoeding krijgt lager dan gewenst is. De overheid heeft als doel gesteld het percentage te verhogen en heeft hiervoor ook maatregelen getroffen. Zo is in de Warenwetregeling zuigelingenvoeding onder meer een verbod op de aanprijzing van volledige zuigelingenvoeding (door de industrie) opgenomen. Daarnaast geldt de Internationale Gedragscode van de WHO voor het op de markt brengen van vervangingsmiddelen voor moedermelk. De Voedsel en Waren Autoriteit/Keuringsdienst van Waren voert een actief en repressief handhavingbeleid. Eind jaren negentig zijn er vanuit het Voedingscentrum richtlijnen over zuigelingenvoeding opgesteld. Deze richtlijnen zijn opgenomen in een IGZ-bulletin voor voedingsadvisering voor 0-4 jarigen bedoeld voor zorgverleners. De Stichting Zorg voor Borstvoeding, die wordt gefinancierd door ZonMw, is actief in het kader van de wereldwijde Baby Friendly Hospital Initiative. Onderdeel hiervan is het certificeren van ziekenhuizen met een actief borstvoedingsbeleid.

In de nota 'Langer gezond leven' wordt gesteld dat er weliswaar sprake is van een stijgende trend, maar dat het percentage borstgevoede zuigelingen nog steeds te laag is. Als doel wordt gesteld dat in 2010 tenminste 25% van de zuigelingen gedurende 6 maanden borstvoeding krijgt. Hiertoe heeft het Voedingscentrum op initiatief van VWS, een plan van aanpak opgesteld gericht op stimulering van borstvoeding. De in 2003 gestarte vijfjarige campagne 'Borstvoeding verdient tijd' maakt hier onderdeel van uit. Deze campagne stimuleert het geven van borstvoeding vanuit verschillende invalshoeken (moeder, kind, omgeving, gezondheidszorg en beleid).

Samenvattend: VWS heeft in haar beleid structureel dan wel incidenteel aandacht voor de genoemde voedingsproblemen gehad, en ze ook als doelen van haar voedingsbeleid geformuleerd. Prioriteit is gegeven aan de vetinname en groente- en fruitconsumptie, maar ook borstvoeding heeft steeds aandacht gehad. De gepleegde inzet heeft echter (nog) niet tot gewenste resultaten geleid. In de nota 'Langer gezond leven' (2003) worden activiteiten aangekondigd voor vier van de vijf voedingsproblemen: ondervoeding bij ouderen wordt niet meer behandeld. Gezien de omvang van dit probleem is het wel raadzaam om de ondervoeding bij ouderen hernieuwde aandacht te geven. Het is nog te vroeg om een uitspraak te doen over de mate waarin de nieuwe initiatieven in staat zijn de onderkende problemen te verminderen.

3.6 Conclusies en beschouwing

Al in de jaren tachtig erkende de overheid dat het voedingspatroon een sterke invloed heeft op de volksgezondheid en stelde zij zich ten doel een gezonde(re) keuze bij de consument te bewerkstelligen. De prioriteit lag toen bij de rol van vetzuren bij het ontstaan van coronaire hartziekten. Er is geïnvesteerd in een periodiek voedselconsumptie-onderzoek, maar er is geen structureel geld voor beschikbaar gesteld. Verder zijn er richtlijnen voor goede voeding opgesteld. Het algemene doel (bewerkstelligen van een gezonde keuze) is sindsdien meer geconcretiseerd in kwantitatieve beleidsdoelen voor de algemene bevolking en vanaf midden jaren negentig ook voor specifieke bevolkingsgroepen.

De maatregelen die de rijksoverheid de afgelopen 20 jaar heeft genomen zijn gericht op zowel de voedselproducenten als de consumenten. Afspraken met handel en industrie hebben geleid tot positieve effecten. Door een aanbod van producten met minder verzadigd vet, is de consumptie daarvan gedaald, echter nog niet zoveel als volgens de Richtlijnen Goede Voeding wenselijk is. Vanuit het besef dat de consument min of meer in vrijheid een keuze moet kunnen maken uit het assortiment aan voedingsmiddelen ziet de rijksoverheid voor zichzelf vooral een voorwaardenscheppende, informerende en stimulerende rol weggelegd. Zij wil de consument als het ware verleiden tot een gezonde keuze en kiest er steeds nadrukkelijker voor dit samen met andere betrokkenen te doen. Dat het uiteindelijk de verantwoordelijkheid van de consument is om de gezonde keuze te maken wordt steeds meer benadrukt.

De in *hoofdstuk 2* benoemde voedingsonderwerpen waar nog veel gezondheidswinst te behalen valt krijgen in het voedingsbeleid in meerdere of mindere mate aandacht. Ten aanzien van overgewicht is er eigenlijk pas het laatste jaar met het uitkomen van de nota 'Langer gezond leven' sprake van expliciet beleid. Er wordt nu geïnvesteerd in onderzoek en kennis, zij het op zeer beperkte schaal, en er is een landelijke campagne gestart. Er zijn sinds de tweede helft van de jaren negentig al heel wat maatregelen genomen en initiatieven gestart om de groente- en fruitconsumptie en de inname van vezelrijke producten te verhogen. Desondanks is er een afname in de consumptie hiervan. Er dient te worden gezocht naar initiatieven die deze trend kunnen ombuigen. Bevordering van borstvoeding maakt al jaren onderdeel uit van het voedingsbeleid, maar er is nooit eerder een kwantitatieve doelstelling geformuleerd en pas recent (2003) is gekozen voor een publiekscampagne. Tenslotte, ondervoeding bij hoogbejaarde, en niet-zelfstandig wonende ouderen heeft in de nota 'Nederland: Goed gevoed?' wel speciale aandacht gekregen, maar wordt in de nota 'Langer gezond leven' niet als probleem onderkend.

Een antwoord op de vraag of het overheidsbeleid gericht op een 'gezonde voeding' succesvol is geweest, is op grond van de analyse van de beleidsdocumenten alleen niet te geven. Wel zijn er enkele opmerkingen te maken en aanknopingspunten voor het beleid in de toekomst te geven op grond van de epidemiologische trends en op grond van de ervaring opgedaan met preventieve interventies.

Het probleem van overgewicht is pas recent geagendeerd. Het is een aanzienlijk probleem dat een topprioriteit in de volksgezondheid verdient. Het zal een gezamenlijke inspanning van velen vergen, te vergelijken met de inspanningen die gericht zijn op het verminderen van roken en overmatig alcoholgebruik. De rol van de overheid is bij de aanpak van overgewicht echter lastiger dan bij roken en overmatig alcoholgebruik, omdat bij overgewicht de gezondheid van mensen in de omgeving niet, zoals bij roken en overmatig alcoholgebruik, in het geding is. Uit *paragraaf 3.4* komt naar voren dat een integrale aanpak gericht op producent (aanbod) en consument (gedrag) het meest kansrijk is. Het bedrijfsleven kan een bijdrage leveren door het verbeteren van de productsamenstelling, zoals het ontwikkelen en 'promoten' van voedingsmiddelen met een lage energiedichtheid en hoge voedingsstoffendichtheid, het aanpassen van portiegroottes en het verminderen van reclame voor 'tussendoor' eet- en drinkmomenten. Tegelijkertijd zal de consument benaderd dienen te worden om hem/haar bewust te maken van het probleem en met eenvoudige en eenduidige boodschappen te 'verleiden' en in staat te stellen tot het maken van de gezonde keuzes. De boodschap dient vooral te worden gericht op specifieke doelgroepen in voor hen relevante settings.

Een zelfde redenering geldt voor de doelstelling om de daling van de groente- en fruitconsumptie te keren. De campagne 'Goede voeding wat let je' heeft niet geleid tot een hogere groente- en fruitconsumptie. Er zijn, naast voorlichting, ook initiatieven nodig die de keuze voor groente en fruit eenvoudiger en aantrekkelijker maken.

Het is nu nog onduidelijk of dergelijke initiatieven zoals 'schoolgruiten', waarbij kinderen fruit of groente op school gratis krijgen aangeboden, de consumptie ervan blijvend zullen vergroten.

LITERATUUR

- Doelen FCJ van der. De gereedschapskist van de overheid: een inventarisatie. In: Bressers J, Jong P de, Klok PJ, Korsten A. (red.). Beleidsinstrumenten bestuurskundig beschouwd. Assen: Van Gorcum, 1993.
- Gunning-Schepers LJ, Jansen J. Volksgezondheid Toekomst verkenning 1997; Effecten van preventie IV. Maarsen: Elsevier/De Tijdstroom, 1997.
- Maessen M. De 'Let op Vet' en 'Goede voeding, wat let je' campagne geïnventariseerd. Wageningen Universiteit, leerstoelgroep Communicatie en innovatiestudies, 2001.
- VWS, Ministerie van Volksgezondheid, Welzijn en Sport. Nota Volksgezondheidsbeleid: Gezond en Wel. Den Haag: Ministerie van VWS, 1995.
- VWS, Ministerie van Volksgezondheid, Welzijn en Sport. Nota gezondheid en Voeding. Nederland: Goed Gevoed? Den Haag: Ministerie van VWS, 1998.
- VWS, Ministerie van Volksgezondheid, Welzijn en Sport. Brief van de Staatssecretaris van VWS met standpunt ten aanzien van het rapport 'Enkele belangrijke ontwikkelingen in de voedselconsumptie' van de Gezondheidsraad. Den Haag: Ministerie van VWS, 2002.
- VWS, Ministerie van Volksgezondheid, Welzijn en Sport. Preventiebeleid voor de volksgezondheid: Langer gezond leven; Ook een kwestie van gezond gedrag. Den Haag: Ministerie van VWS, 2003.
- WVC, Ministerie van Welzijn, Volksgezondheid en Cultuur (mede namens de Ministeries van LNV en EZ). Nota Voedingsbeleid. Den Haag: Ministerie van WVC, 1983.
- WVC, Ministerie van Welzijn, Volksgezondheid en Cultuur (mede namens de Ministeries van LNV en EZ). Nota Voedingsbeleid, eerste voortgangsrapportage. Den Haag: Ministerie van WVC, 1987.
- WVC, Ministerie van Welzijn, Volksgezondheid en Cultuur (mede namens de Ministeries van LNV en EZ). Nota Voedingsbeleid, tweede voortgangsrapportage. Den Haag: Ministerie van WVC, 1993.

4 HOE VEILIG IS ONS VOEDSEL ?

4.1 Inleiding en afbakening

Voedingsmiddelen zijn vaak complex van samenstelling en kunnen, naast diverse nuttige voedingsstoffen en andere gezondheidsbevorderende stoffen, ook bestanddelen bevatten die minder gewenst of zelfs schadelijk zijn voor de gezondheid. Voedselveiligheid wordt met name door deze laatste categorie bepaald, en vormt, samen met de voedingskundige aspecten, een belangrijk onderdeel van de kwaliteit van een voedingsmiddel.

Determinanten van voedselveiligheid

De twee belangrijkste determinanten voor voedselveiligheid zijn het voedselaanbod en het bewaar- en bereidingsgedrag van mensen (zie *hoofdstuk 1, figuur 1.2*).

Aan de aanbodkant gaat het vooral om de kwaliteit van het eindproduct, en dus de veiligheid van het voedsel zoals de consument dat uiteindelijk koopt. Hierbij zijn verschillende veiligheidsproblemen te onderkennen. Deze betreffen voedingsmiddelen met een ongewenste microbiologische verontreiniging, voedingsmiddelen die schadelijke chemische stoffen bevatten, en voedingsmiddelen met bio-actieve stoffen die gezondheidsbevorderend zijn maar die bij overconsumptie schadelijk kunnen worden ('overdaad schaadt'). Daarnaast vormen de zogenaamde 'genetisch gemodificeerde voedingsmiddelen' een aparte categorie voedingsmiddelen die vaak vanwege hun mogelijke veiligheidsrisico's in de publieke en politieke belangstelling staan.

Wat het bewaar- en bereidingsgedrag betreft, gaat het om de eigen verantwoordelijkheid van de consument (als onderdeel van het voedingsgedrag). Met name voor de microbiologische verontreiniging van voedsel is dit vooral in de thuissituatie van groot belang. Maar ook professionele maaltijdverstrekkers zoals bijvoorbeeld restaurants en grote instellingskeukens hebben in deze een eigen verantwoordelijkheid.

Afbakening

In dit hoofdstuk zullen met name de eerste twee veiligheidsproblemen met betrekking tot voedsel aan bod komen: de microbiologische verontreiniging (*paragraaf 4.2*) en de aanwezigheid van schadelijke chemische stoffen (*paragraaf 4.3*). De voedselveiligheid als geheel (d.w.z. microbiologisch en chemisch) zal tenslotte in *paragraaf 4.4* in een breder perspectief worden geplaatst, waarbij ook controversiële zaken als de 'biologische landbouw' en de 'hygiëne hypothese' aan de orde zullen komen.

De 'overdaad schaadt' situatie omvat de 'specifieke gezondheidsbevorderende voedingsmiddelen' (SGV's: ook wel aangeduid als 'functionele voedingsmiddelen') en de voedingssupplementen en kruidenpreparaten. Deze zullen in *hoofdstuk 6* besproken worden, waarna er in *hoofdstuk 7 (paragraaf 7.3)* meer specifiek zal worden ingegaan op de afweging tussen de gezonde en veilige aspecten van dit soort voedingsmiddelen.

Tekstblok 4.1: Genetisch gemodificeerde voedingsmiddelen.

Genetisch gemodificeerde voedingsmiddelen omvatten alle voedingsmiddelen die bestaan uit, afgeleid zijn van, of verkregen met genetisch gemodificeerde organismen (ggo's). Voorbeelden hiervan zijn genetisch gemodificeerde gewassen zoals soja, mais of koolzaad. Maar ook voedingsmiddelen waarbij genetisch gemodificeerde micro-organismen (ggm's) of daaruit verkregen enzymen worden gebruikt tijdens het productieproces, vallen hieronder. Voorbeelden hiervan zijn bepaalde zuivelproducten (kaas) en bakkerijproducten.

Genetisch gemodificeerde gewassen (gg-gewassen) worden op grote schaal in het buitenland geteeld (VS, Canada, China), maar in Europa is men tot op heden erg terughoudend hiermee geweest. Een aantal lidstaten heeft zelfs in 1998 een moratorium afgekondigd met een beroep op voorzorgsclausules in hun milieuwetgeving (Frankrijk, Duitsland, Griekenland, Italië, Luxemburg en Oostenrijk). Hoewel er formeel geen moratorium is gesteld in ons land, heeft VROM de laatste jaren de teelt in Nederland (ten behoeve van onderzoek en productie) in een aantal gevallen om dezelfde voorzorgsredenen tegengehouden. De commerciële teelt in Europa is hierdoor uiteindelijk beperkt gebleven, en ook de toelating van geïmporteerde eindproducten binnen de EU vormt voor een aantal lidstaten nog steeds een onoverkomelijk probleem. Anno 2004 lijkt hierin echter enige kentering te komen, en worden er door de Europese Commissie stappen ondernomen om de moratoria op te heffen.

De (vermeende) risico's van de gg-gewassen lijken voornamelijk meer op andere terreinen dan dat van de voeding te liggen. Het gaat hierbij vooral om milieu-effecten door de teelt (ecologie, uitkruising etc.), de diergezondheid (diervoeder toepassing) en de consumentenperceptie. Een belangrijk aandachtspunt is ook het gebruik van bepaalde merkgenen (antibiotica-resistentiegenen), die bij verdere verspreiding in het milieu, dier of mens, een negatieve uitwerking zouden kunnen hebben op de veterinaire of medische praktijk. Hoewel dit risico zeer klein geacht wordt (Bennet et al., 2004) is nu de tendens in Europa om dit soort merkgenen niet meer te gebruiken. Alleen in oudere producten zijn ze nog toegelaten, waarbij de mogelijke gezondheidsrisico's per geval worden bekeken.

Voor de risico's van consumptie is het van belang om te beseffen dat de huidige 1^e generatie gg-gewassen vooral gemaakt is met het oog op agronomische voordelen. Het gaat hierbij om gewassen met één of enkele nieuwe eiwitten (voor b.v. herbicide- of plaagresistentie), die meestal in zeer lage niveaus aanwezig zijn. De voedselveiligheidsbeoordeling richt zich in zulke gevallen op de mogelijke toxische of allergene eigenschappen van het nieuwe eiwit, en op eventuele pleiotrope effecten van de genetische modificatie. Onder dit laatste verstaat men onbedoelde structurele veranderingen in het genoom, of eventuele secundaire effecten op het metabolisme ten gevolge van de expressie van het nieuwe eiwit. Dit kan bijvoorbeeld resulteren in veranderingen in de niveaus van natuurlijke toxinen of andere secundaire plantenmetabolieten.

In de EU is er al enige jaren een uitgebreide regelgeving voor de milieu-risico's van ggo's (90/219/EC en 90/220/EC). Deze worden ook regelmatig aangepast (98/81/EC, 2001/18/EC). De gg-voedingsmiddelen vallen onder de zogenaamde "novel food" richtlijn (97/258/EC), terwijl er voor diervoeders tot voor kort geen specifieke ggo-regelgeving was. Met de recente verordening EC1829/2003 die in april 2004 van kracht is geworden, bestaat er voortaan één verordening voor zowel gg-diervoeder als gg-voedingsmiddelen. Bovendien zijn er ook twee aanvullende verordeningen opgesteld (EC1830/2003, EC65/2004) die resp. de traceerbaarheid en etikettering van genetisch gemodificeerde organismen en voedingsmiddelen betreft, alsmede het opstellen van een systeem van eenduidige identificatienummers. Alle genoemde richtlijnen dienen te worden geïncorporeerd in de nationale wetgevingen van de lidstaten. In ons land houdt de Commissie Nieuwe Voedingsmiddelen van de Gezondheidsraad zich in het kader van de "novel food" richtlijn bezig met de veiligheidsbeoordeling van gg-voedingsmiddelen. Wat de toxische effecten van b.v. nieuwe eiwitten betreft, is de beoordeling in principe vergelijkbaar met die van andere bewuste toevoegingen zoals additieven. Voor de eventuele pleiotrope effecten worden de gehalten van belangrijke natuurlijke toxinen en andere secundaire metabolieten gemeten of worden toxicologische en klinische studies met het hele voedingsmiddel uitgevoerd.

In dit hoofdstuk zal niet uitgebreid worden ingegaan op de genetisch gemodificeerde voedingsmiddelen. Enige kerninformatie hierover is samengevat in *tekstblok 4.1*. In feite zijn deze voedingsmiddelen gezien vanuit de veiligheidsbeoordeling voor con-

sumptie, niet zoveel anders dan gewone voedingsmiddelen. Het is meer een andere techniek waarmee zulke producten verkregen zijn. In ons land gaan we er thans van uit dat de huidige procedures voor de beoordeling van gg-voedingsmiddelen (m.n. wat de genetische modificatie betreft) adequaat zijn om de veiligheid van dit soort produkten vast te stellen (RVZ/RIKILT, 2001). Ze kunnen daarom als even veilig beschouwd worden als hun op traditionele wijze verkregen tegenhangers. Dat neemt echter niet weg, dat er nog wel problemen zijn op het terrein van de toezicht en de handhaving. Vooral ten behoeve van de traceerbaarheid (“tracing and tracking”) van de gg-voedingsmiddelen dienen er betere detectiemethoden te komen. En in de toekomst zou de tweede generatie gg-gewassen, waarin voedingskundige veranderingen zijn aangebracht (b.v. in gehaltes aan micronutriënten of andere bio-actieve stoffen) mogelijk voor nieuwe risico's kunnen zorgen (RVZ/RIKILT, 2001).

Risicoperceptie van de consument

Een belangrijke factor bij voedselveiligheid tenslotte die beslist niet onderschat mag worden is de perceptie van de consument. Het gezondheidsrisico ten gevolge van het eten van microbiologisch of chemisch verontreinigd voedsel is namelijk niet alleen een objectief te meten of te berekenen risico. Het is tevens een ‘beleefd risico’ dat in belangrijke mate wordt bepaald door de context van het risico en door subjectieve aspecten bij de waarneming. De hier boven genoemde genetisch gemodificeerde voedingsmiddelen zijn hiervan een goed voorbeeld. In termen van microbiologische of chemische verontreiniging vormt deze categorie voedingsmiddelen eigenlijk geen specifiek probleem. Maar dit lijkt haaks te staan op de ‘beleving’ van de consument zoals blijkt uit de voortdurende commotie rond dit soort producten. Bij de ervaren dreiging die er van deze producten uitgaat spelen namelijk ook andere factoren een belangrijke rol (zoals ónnatuurlijkheid, vertrouwen etc.). Het is dus zaak voor de overheid en producenten om de perceptie van mensen ten aanzien van voedselveiligheid beter te leren kennen en te begrijpen. Ook voor een goede risicocommunicatie tussen overheid en consument is dit van belang, wil er daadwerkelijk sprake zijn van ‘twee-richtings’verkeer. Hoewel er thans geen aanwijzingen zijn voor een persistent of toenemend gebrek aan vertrouwen van de consument in de voedselveiligheid (Timmers & De Jonge, 2004), kan een goede risicocommunicatie ook bijdragen aan het behoud van het consumentenvertrouwen. Daarom zal in *hoofdstuk 8 (paragraaf 8.3)* uitgebreider worden ingegaan op de mechanismen van risicoperceptie, waarbij tevens de relatie met voedingsgedrag (*paragraaf 8.2*) aan bod komt.

4.2 Ziekteverwekkende micro-organismen in ons voedsel

A.H. Havelaar, Y.T.H.P. van Duijnhoven #

4.2.1 Inleiding

Microbiologische verontreiniging van voedsel is en blijft een actueel onderwerp, dat zowel bij de pers als bij de bevolking op grote aandacht kan rekenen. Zo was er in oktober 2001 veel aandacht voor de Salmonella-explosie in een centrum van de Zwolse Isala klinieken, terwijl in januari van hetzelfde jaar een Haagse nieuwjaarsreceptie de verspreidingsplaats bleek van een voedselinfectie door norovirussen. Ook in 2002 werd wederom het nieuws gehaald toen tientallen kinderen ziek werden nadat ze tijdens een excursie naar een boerderij rauwe melk hadden gedronken die besmet was met *Campylobacter*-bacteriën. In 2003 werden na een barbecue in Hoofddorp maar liefst 85 van de ruim honderd bezoekers ziek, waarvan er 35 in het ziekenhuis belandden. En in datzelfde jaar werden de topsporters Pieter van den Hoogeband en Martin Verkerk geveld door een voedselinfectie, met als gevolg dramatische wedstrijdresultaten.

Door de Nederlandse overheid wordt het probleem van voedselinfecties reeds lang onderkend (zie ook *hoofdstuk 5*). Niettemin heeft recent onderzoek in 2003 van zowel de Consumentenbond als de Voedsel en Waren Autoriteit (VWA) opnieuw laten zien dat de besmetting van kippenvlees met Salmonella en Campylobacter een moeilijk te bestrijden probleem is (Van der Zee & Wit, 2003; Kramer et al., 2003). Voor de VWA was dit zelfs aanleiding om in een brief van 17 juli 2003 de Ministers van LNV en VWS te adviseren om “de afspraken met de pluimveesector te vernieuwen, zodat zo spoedig mogelijk in deze sector interventies worden toegepast die kunnen leiden tot een blijvende en substantiële verlaging van genoemde contaminanten”.

In dit deel van *hoofdstuk 4* zal de huidige kennis over voedselinfecties door pathogene micro-organismen beknopt worden beschreven. Allereerst omvat dit een globaal overzicht van de soorten pathogene organismen die in voedsel kunnen voorkomen en de aard en ernst van de ziektegevallen die daarmee samenhangen (*paragraaf 4.2.2*). Hierna komt de geschatte omvang van voedselinfecties in Nederland aan bod (*paragraaf 4.2.3*). Vervolgens zal aandacht worden besteed aan de voedingsmiddelen waarin ziekteverwekkende micro-organismen vooral worden aangetroffen en de factoren die hierop van invloed zijn (*paragraaf 4.2.4*). In *paragraaf 4.2.5* worden de belangrijkste microbiële bedreigingen geïdentificeerd in termen van potentieel te behalen gezondheidswinst, en in *paragraaf 4.2.6* volgt tenslotte een samenvatting van de belangrijkste conclusies.

Met bijdragen van E. Duizer, A.W. van de Giessen, J.W.B. van der Giessen, F.M. van Leusden, M.P.G. Koopmans, C.F. van Kreijl, L.M. Kortbeek, W.H.M. van der Poel, W. van Pelt

4.2.2 Overzicht van pathogene (micro-)organismen in voedsel

Soorten pathogene (micro-)organismen in voedsel

In voedsel kunnen veel verschillende soorten (micro)organismen voorkomen, en het merendeel hiervan is niet ziekteverwekkend. Wanneer voedsel te lang of bij te hoge temperaturen wordt bewaard kan vermeerdering van micro-organismen (bacteriën, schimmels en gisten) optreden, wat meestal leidt tot bederf. In het algemeen vormt de bederfflora geen risico voor de gezondheid van de consument. Er is zelfs sprake van een zekere mate van veiligheid, omdat de consument door de geur, smaak en uiterlijk van bedorven producten zal worden gewaarschuwd.

De ziekteverwekkende (pathogene) (micro-)organismen vormen dus een relatieve minderheid, die echter aanleiding kan geven tot een grote verscheidenheid aan ziekteverschijnselen. Nog steeds worden nieuwe soorten ziekteverwekkers ontdekt, worden nieuwe associaties gelegd tussen bekende ziektebeelden en bekende verwekkers, worden nieuwe verbanden gelegd tussen al bekende soorten en hun verspreiding via voedsel of nemen problemen die onder controle leken te zijn weer in omvang toe. In de Engelstalige literatuur is hiervoor het begrip “(re-)emerging infections” geïntroduceerd. In *tabel 4.1* is een globaal overzicht gegeven van de belangrijkste groepen ziekteverwekkers in voedsel. Naast een biologische ordening is hierbij tevens onderscheid gemaakt naar werkingsmechanisme (zie *tekstblok 4.2*), en zijn de meest voorkomende ziektebeelden vermeld. De tabel geeft alleen de hoofdlijnen weer. Een meer gedetailleerde opsomming van de bekende in voedsel voorkomende pathogene (micro-)organismen, en de daarmee geassocieerde ziekteverschijnselen is te vinden in *bijlage 5*.

De grens tussen bederfflora en ziekteverwekkers is niet altijd scherp te trekken. Onder de micro-organismen die onder bewaarcondities in voedsel kunnen groeien en bederf kunnen veroorzaken zijn ook ziekteverwekkers te vinden (b.v. *Bacillus cereus*, *Listeria monocytogenes*). En in grote hoeveelheden kunnen de stofwisselingsproducten van bederf veroorzakende micro-organismen ook ziekteverschijnselen veroorzaken. Voor de voedingsmiddelenindustrie is het verhinderen van de vermeerdering van micro-organismen dus een zeer belangrijk aandachtspunt, zowel ter voorkoming van bederf als ter bescherming van de volksgezondheid.

Ernst van de ziekteverschijnselen bij voedselinfectie en/of -intoxicatie

Voor alle in *bijlage 5* genoemde pathogenen geldt dat het darmkanaal de voornaamste route is waarlangs zij het lichaam binnendringen. Veel voedselpathogenen hebben zich dan ook gespecialiseerd in vermeerdering in de darm, en hun ziekteverwekkende eigenschappen berusten op een verstoring van de normale darmfunctie (enteraal ziektebeeld). Dit leidt meestal tot verschijnselen van gastro-enteritis. De overheersende symptomen variëren naar de aard van het organisme. Bacteriën, virussen en protozoa veroorzaken meestal braken, waterige diarree of dysenterie-achtige verschijnselen met bloed en slijm in de feces en met hevige darmkrampen. Aanwezigheid van een lintworm in het maag-darmkanaal leidt meestal niet tot specifieke ziekteverschijnselen, maar meer tot een algemeen gevoel van malaise.

Tabel 4.1: Taxonomie van in voedsel voorkomende pathogene (micro-)organismen en de belangrijkste ziekteverschijnselen.

Organisme	Werkings-mechanisme ¹	Ziektebeeld bij activiteit	
		In darmkanaal	Elders (niet enteraal)
Bacteriën	Infectie	Gastro-enteritis incl. dysenterie, cholera	Typhus, abortus, meningitis, Guillain-Barré syndroom, hemolytisch uremisch syndroom, reactieve artritis, inflammatoire darmziekten
	Intoxicatie	Gastro-enteritis, m.n ook braken	Botulisme
Virussen	Infectie	Gastro-enteritis	Hepatitis, meningitis
Prionen	Infectie	-	Variant Creutzfeld-Jacob ziekte
Schimmels	Intoxicatie	-	Carcinogeen, immunosuppressief, neurotoxisch (zie ook hoofdstuk 4.3)
Protozoa	Infectie	Gastro-enteritis incl. dysenterie	Congenitale toxoplasmose, abscessen
Helminthen	Infectie	Malaise, diarree	Lever/longlijden, encefalitis/meningitis, larva migrans syndroom, trichinellose, ruimte innemende processen

¹ Zie tekstblok 4.2

Er zijn echter ook pathogenen die slechts kortstondig in de darm verblijven, en van daaruit migreren naar andere delen van het lichaam, hetzij gegeneraliseerd (b.v. septische ziektebeelden zoals typhus) of naar specifieke organen zoals het zenuwstelsel (inclusief de hersenen), de lever etc. Daarnaast leiden larvale stadia van migrerende parasieten ook tot vaak ernstige problemen elders in het lichaam. Doorgaans zijn de niet enterale ziekteverschijnselen direct gerelateerd aan de aanwezigheid van de ziekteverwekker in het getroffen orgaan, zoals bijvoorbeeld leverschade door hepatitis virussen. Het hemolytisch uremisch syndroom (HUS) wordt echter veroorzaakt doordat in de darm geproduceerde toxinen van een bepaald type *Escherichia coli* via de bloedstroom in de nieren terecht komen. Daar geven ze massale beschadiging van haarvaten en samenklontering van bloedplaatjes, leidend tot acuut en soms chronisch nierfalen.

Tenslotte zijn er ook ziekten die veroorzaakt worden doordat de immunologische afweer de eigen lichaamseigen cellen aanvalt. Dit kan gebeuren als op het oppervlak van het micro-organisme dezelfde immunologisch-actieve structuren (epitopen) voorkomen als op menselijke cellen. Men spreekt dan van “molecular mimicry” en dit verschijnsel ligt ten grondslag aan het Guillain-Barré syndroom en reactieve artritis.

4.2.3 Omvang van voedselinfecties in Nederland en effect op de volksgezondheid

Het is erg moeilijk om de precieze omvang van voedselinfecties en -intoxicaties en het daarmee samenhangende volksgezondheidseffect vast te stellen. Dit komt omdat veel gevallen niet leiden tot een consult van een (huis)arts, of omdat de arts verder geen

Tekstblok 4.2: Werkingsmechanismen van pathogene (micro-)organismen in voedsel.

Infecties

Infecties zijn het gevolg van het binnendringen en overleven in het darmkanaal van pathogene organismen die zich vervolgens daar of elders in het lichaam vermeerderen. Infecties treden in het algemeen op na een enkelvoudige blootstelling. De tijd die verloopt tussen blootstelling en het optreden van ziekteverschijnselen (de incubatietijd) varieert van enkele uren tot enkele maanden of zelfs vele jaren voor prionen en sommige bacteriën (mycobacteriën) en parasieten (echinococcon). Infectieuze organismen kunnen op verschillende manieren de normale functie van de gastheer verstoren, waaronder invasie en vernietiging van cellen en de productie van toxinen. In het algemeen wordt aangenomen dat slechts één organisme in principe in staat is om een infectieus proces te beginnen, hoewel de kans daarop wel klein is.

De aard van de ziekteverschijnselen hangt met name af van de wijze waarop het afweersysteem van de gastheer in staat is de groei van de infectieuze organismen te beteugelen. Bij een zeer effectieve afweer kunnen in het geheel geen ziekteverschijnselen optreden (asymptomatische infectie). Vaak zal de afweer na een bepaalde periode met ziekteverschijnselen het pathogene (micro-)organisme uit het lichaam kunnen elimineren. In sommige gevallen treedt een chronische infectie op die tot permanente ziekteverschijnselen of zelfs de dood kan leiden. Dit geldt ook voor parasieten zoals trichinen en blaaswormen. Een uitzondering vormt de lintworm *Taenia saginata* waarbij uit één ingeslikte larve één nieuwe worm ontstaat, die zich verder niet vermeerdert. De aard van de ziekteverschijnselen hangt

dan samen met het aantal wormen in het lichaam, en derhalve met het aantal ingeslikte larven.

Intoxicaties

Bij intoxicaties is er sprake van vermeerdering en toxineproductie van de pathogene organismen in het voedsel vóór consumptie. Intoxicaties kunnen acuut van aard zijn, tengevolge van een enkelvoudige blootstelling (meestal bij bacteriële toxinen) of treden pas op na langdurige blootstelling. Dit laatste is meestal het geval bij door schimmels geproduceerde toxinen. De benadering van deze mycotoxinen is meer gelijk aan die van toxische stoffen, zij zullen dan ook verder worden behandeld in *paragraaf 4.3*. De kans op ziekte en de ernst van de ziekteverschijnselen hangen direct samen met de hoeveelheid ingeslikt toxine en de daardoor veroorzaakte schade bij de gastheer.

NB: Hoewel de indeling in infecties en intoxicaties een nuttig onderscheid maakt zijn de grenzen niet absoluut. De pathogeniteit van veel infectieuze bacteriën en sommige virussen berust op de productie van toxinen *in vivo* (in het lichaam) (daarom ook wel toxico-infecties genoemd). Bij intoxicaties door de bacterie *Clostridium perfringens* worden toxinen geproduceerd tijdens de sporenvorming van in het voedsel aanwezige vegetatieve cellen. De bacterie *Bacillus cereus* kent zowel varianten die een voedselinfectie als een voedselintoxicatie veroorzaken. *Clostridium botulinum* veroorzaakt meestal een voedselintoxicatie, maar kan (bijvoorbeeld afkomstig uit honing) in de darm van zeer jonge kinderen uitgroeien en dan een toxico-infectie veroorzaken.

onderzoek laat verrichten. Ook komen veel van de genoemde pathogene (micro-)organismen niet uitsluitend in het voedsel voor, maar kunnen zij de mens ook besmetten via andere routes. Dat kan zijn door direct contact met andere mensen of dieren, via drink- en recreatiewater of via de omgeving in de ruimste zin van het woord. Het is dan ook niet mogelijk om een adequaat surveillance systeem op te zetten dat op directe wijze de omvang en bijbehorende ziektelast van voedselinfecties kan meten.

Indirect kan informatie over de vermoedelijke incidentie van voedselinfecties afgeleid worden uit het totaal van geregistreerde 'relevante ziekte-meldingen', gecombineerd met schattingen van de fractie daarvan die aan voedsel is toe te schrijven. Hiervoor zijn in principe twee ingangen: (i) via de oorzakelijke agentia (*kiem- of laboratorium surveillance*; zie *tekstblok 4.3*), en (ii) via de ermee samenhangende ziektebeelden (*syndroomsurveillance*; zie *tekstblok 4.4*).

Tenslotte wordt in dit verband ook veel onderzoek gedaan naar explosies van voedselinfecties. Uiteraard in eerste instantie om het probleem zo snel mogelijk op te lossen, maar ook vanwege de ermee gepaard gaande publiciteit, en omdat er vaak veel informatie over de zwakke plekken in ons voedselveiligheidssysteem uit af te leiden valt.

Tekstblok 4.3: Kiem- of laboratoriumsurveillance.

Bij kiem- (of laboratorium) surveillance wordt op basis van gegevens uit (medische) laboratoria geteld hoe vaak een bepaald pathogeen (micro-) organisme wordt aangetoond. Gastro-enteritis is een relatief milde ziekte, slechts een klein deel van de patiënten raadpleegt een arts. Meestal zal de huisarts de patiënt adviseren af te wachten tot de klachten spontaan verdwijnen. In sommige, meestal meer ernstige gevallen of gevallen bij kwetsbare personen, zal de arts een fecesmonster insturen naar een medisch microbiologisch laboratorium om te onderzoeken welk organisme verantwoordelijk was voor de klachten. Daar wordt slechts een beperkt aantal micro-organismen onderzocht. De resultaten hebben derhalve een bias naar wat bekend is en verwacht wordt. De meeste nationale surveillance systemen zijn gebaseerd op dit soort laboratoriumgegevens. Echter, zij vertegenwoordigen slechts een topje van de ijsberg, zie *figuur 4.1*. De relatieve grootte van het topje verschilt per organisme maar ook voor verschillende bevolkingsgroepen. Informatie over de ziekteverschijnselen op grond waarvan de betreffende patiënten werden onderzocht, en over de noemerpopulatie of adherentiegebieden waarop de gegevens betrekking hebben, is niet routinematig te verkrijgen. Laboratoriumgegevens zijn relatief eenvoudig te verkrijgen, en kunnen continu verzameld worden. Zij vormen daarom

een goede basis voor het bestuderen van trends, onder de aanname dat het consultatiegedrag van de patiënt en de handelwijze van de arts in de loop der jaren niet verandert.



Figuur 4.1: Pyramide van informatiebronnen voor gastro-enteritis surveillance (De Wit, 2002).

Tekstblok 4.4: Syndroomsurveillance.

Om meer inzicht te krijgen in de mate van selectie die optreedt in de laboratoriumsurveillance zijn gerichte studies nodig, gericht op patiënten die zich melden bij de huisarts of op alle patiënten in de bevolking. De ingang van het onderzoek is dan niet een bepaald organisme, maar een bepaald soort ziekteverschijnsel, vandaar het woord syndroomsurveillance. Om uitspraken te kunnen doen over de bijdrage van verschillende agentia worden van geregistreerde patiënten (feces)monsters verzameld en onderzocht. Idealiter worden ook feces van gezonde controles onderzocht. Dit

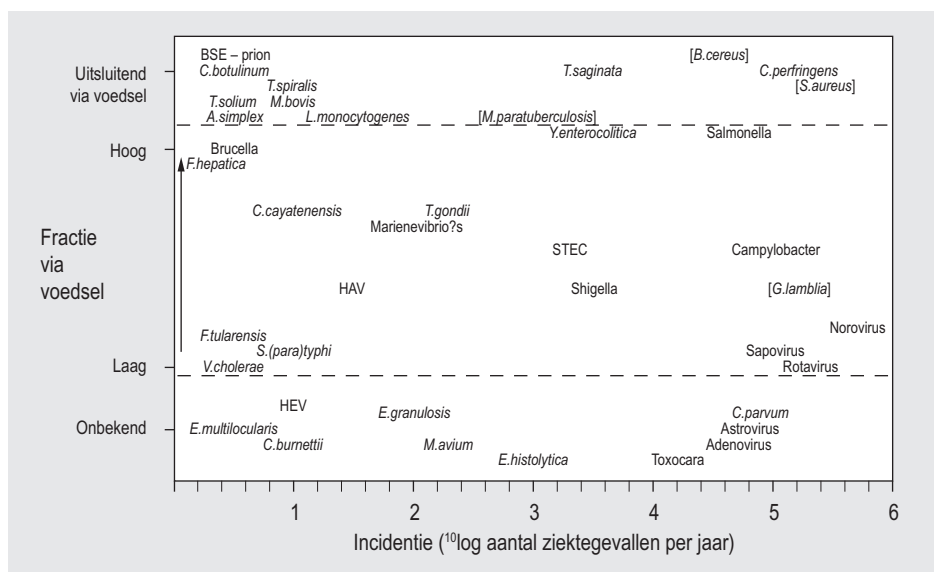
soort onderzoek is in Nederland in de jaren 1996-1999 intensief uitgevoerd. Internationaal zijn vergelijkbare gegevens alleen beschikbaar in Engeland en Wales. In sommige gevallen is syndroomsurveillance gebaseerd op langer lopende activiteiten zoals de registratie van het ziektebeeld gastro-enteritis in de Continue Morbiditeits Registratie van het NIVEL (sinds 1996), de wettelijk verplichte melding van voedselinfecties bij de IGZ en de registratie van klachten van de consument door de VWA/KvW.

Geschatte incidentie van voedselinfecties en effecten op de volksgezondheid

Een schatting van de totale omvang van voedselinfecties in Nederland aan de hand van kiemsurveillance en syndroomsurveillance zal informatie uit een aantal verschillende bronnen moeten combineren, en dus omgeven zijn met een aanzienlijke onzekerheidsmarge. Er bestaan in Nederland relatief goede gegevens over de incidentie van gastro-enteritis en de oorzakelijke micro-organismen. Inzicht in andere met voedselinfecties en -intoxicaties samenhangende ziekten is slechts fragmentarisch aanwezig, deels via kiemsurveillance (b.v. STEC O157), deels via syndroomsurveillance (b.v. Guillain-Barré syndroom). Vaak betreft het kortdurende onderzoeksprojecten, en niet continue surveillance. Nog te beantwoorden is dan de lastige vraag hoeveel van deze gevallen direct of indirect via besmet voedsel werden veroorzaakt. Patiënt-controle onderzoek is een veel gebruikt instrument, maar heeft de nodige beperkingen. In sommige gevallen (b.v. Salmonella) kan het vergelijken van typen bacteriën in reservoirs (b.v. landbouwhuisdieren) en de mens inzicht geven in de relatieve bijdrage vanuit verschillende reservoirs. Officiële schattingen van ziektegevallen door voedselinfecties en/of -intoxicaties (verder kortweg aangeduid met voedselinfecties) voor ons land variëren van 2-4 miljoen gevallen per jaar (Rougoor et al., 2003). In bijlage E van het Gezondheidsraadrapport over voedselinfecties (Gezondheidsraad, 2000) werd geschat dat er jaarlijks grofweg een kwart tot één miljoen gevallen van voedselinfecties door bekende pathogenen worden veroorzaakt. Inmiddels zijn voor een deel van de gegevens (een aantal incidentiecijfers, proportie voedselgerelateerde ziektegevallen) die door de Gezondheidsraad zijn gebruikt betere schattingen voorhanden (Van Duynhoven et al., 2001, 2002; Van Pelt et al., 2003; De Wit et al., 2001a, b). In deze paragraaf wordt nu de meest actuele stand van zaken met betrekking tot deze schattingen en de trends daarin gepresenteerd.

In *figuur 4.2* zijn de schattingen van de incidentie van voedselinfecties en intoxicaties in Nederland zo goed mogelijk samengevat. Voor een groot aantal pathogenen die (ook) door voedsel overgebracht kunnen worden is de incidentie van ziektegevallen in de totale bevolking uitgezet alsmede een indicatie van de fractie van alle ziektegevallen die aan voedsel kan worden toegeschreven. Zoals aangegeven is deze fractie voor de meeste verwekkers slecht bekend, en is daarom in de figuur alleen kwalitatief aangeduid. Een onderbouwing van de getoonde gegevens voor de gastro-enteritis gevallen is te vinden in *bijlage 6*.

Gastro-enteritis: In 1999 werd een populatie onderzoek uitgevoerd naar de incidentie van gastro-enteritis in Nederland met als resultaat een gestandaardiseerde incidentie van 283 gevallen per 1.000 personen per jaar. Omgerekend naar de totale bevolking komt dat neer op 4,5 miljoen gevallen van gastro-enteritis per jaar. De hoogste incidentie treedt op bij kinderen, met name 0-4 jarigen. Uitgebreid microbiologisch onderzoek leidde tot het aantonen van een ziekteverwekkend micro-organisme in 36% van de gevallen: 5% bacteriën, 21% virussen, 6% protozoa en 4% bacteriële toxinen. Met andere woorden, voor 1,6 miljoen gevallen van gastro-enteritis is een oorzaak bekend. Een deel van deze gevallen wordt toegeschreven aan overdracht via voedsel. De mate waarin dit gebeurt verschilt per micro-organisme (zie *bijlage 6*). Uitgaande



Figuur 4.2: Geschatte incidenties van voedselinfecties in Nederland.

De ernst van de ziekten verschilt sterk, en is in deze figuur niet verdisconteerd, zie bijlage 5. Organismen tussen vierkante haken []: incidentie zeer onzeker omdat het organisme in ongeveer dezelfde frequentie bij patiënten en bij controles wordt gevonden (*B. cereus*, *S. aureus*, *G. lamblia*) of omdat een oorzakelijke relatie nog niet bewezen is (*M. paratuberculosis* en de ziekte van Crohn).

van deze gegevens bedraagt het aantal gevallen van via voedsel overgedragen gastro-enteritis door bekende verwekkers nu ruim 300.000 tot 750.000 per jaar (zie tabel 4.2). Dit staat gelijk aan één-vijfde tot de helft van de 1,6 miljoen gevallen van gastro-enteritis door bekende verwekkers. Het totaal aantal sterfgevallen ten gevolge van met voedsel geassocieerde gastro-enteritis is nog minder nauwkeurig vast te stellen, maar bedraagt naar schatting 20-200 per jaar, met name onder ouderen. Omdat slechts in ongeveer eenderde van de gevallen van gastro-enteritis een oorzaak kon worden vastgesteld zijn de hier genoemde getallen een onderschatting van de werkelijke incidentie. Het is niet uitgesloten dat in de toekomst nieuwe verwekkers worden geïdentificeerd, die in meer of mindere mate door voedsel worden overgedragen. Wanneer voedsel in dezelfde mate zou bijdragen aan de incidentie van gastro-enteritis door onbekende verwekkers (3 miljoen gevallen per jaar) zou dit tussen de 600.000 en 1.300.000 gevallen per jaar betekenen, ofwel een totale incidentie tussen de 900.000 en 2.000.000 gevallen per jaar.

Niet enterale gevolgen: In een aantal gevallen kan gastro-enteritis worden gevolgd door ernstige complicaties, zoals ondermeer het Guillain Barré-syndroom na een *Campylobacter*-infectie (circa 60 gevallen per jaar), reactieve artritis na diverse bacteriële infecties (alleen al ten gevolge van *Campylobacter* 1.400 gevallen per jaar; Mangen et al., 2004), en het hemolytisch-uremisch syndroom als complicatie van infectie met Shiga-toxine producerende *E. coli* (STEC) (20-30 gevallen per jaar; Havelaar et al., 2003). Ook ten gevolge van deze complicaties treden enkele sterfgevallen per jaar op, soms onder jonge kinderen. Evenals voor gastro-enteritis geldt dat, afhankelijk van

Tabel 4.2: Incidentie van aan voedsel gerelateerde gastro-enteritis door bekende verwekkers in Nederland.*

Organisme	Incidentie gastro-enteritis (per jaar, alle oorzaken)	Voedsel attributieve fractie	Incidentie voedselgerelateerde gastro-enteritis (per jaar)
<i>Campylobacter</i> spp.	107.000	0,3 – 0,8	32.100 – 85.600
<i>Salmonella</i> spp.	53.500	> 0,9	48.200 – 53.500
<i>Shigella</i> spp.	1.000 – 10.000	0,1 – 0,5	100 – 5.000
<i>Escherichia coli</i> O157	1.250	0,5 – 0,9	625 – 1.125
<i>Yersinia enterocolitica</i>	1.000 – 10.000	> 0,9	900 – 1.000
Totaal infectieuze bacteriën			82.000 – 146.000
<i>Clostridium perfringens</i> toxinen	147.000	1	147.000
<i>Staphylococcus aureus</i> toxinen	0 – 236.000	1	0 – 236.000
<i>Bacillus cereus</i> toxinen	0 – 35.700	1	0 – 35.700
Totaal toxine-vormende bacteriën			147.000 – 419.000
Norovirus	499.500	0,1 – 0,2	50.000 – 100.000
Sapovirus	107.000	0 – 0,1	0 – 10.700
Rotavirus groep A	191.800	0 – 0,1	0 – 19.200
Totaal virussen			50.000 – 130.000
<i>Giardia lamblia</i>	0 – 165.000	< 0,3	0 – 50.000
Totaal protozoa			0 – 50.000
Totaal bekende micro-organismen			279.000 – 745.000

* Gebaseerd op onderzoek in 1996-1999, zie *bijlage 6* voor een meer gedetailleerde onderbouwing.

het oorzakelijke micro-organisme, slechts een deel van alle gevallen aan transmissie via voedsel is toe te schrijven.

Andere, doorgaans enterale pathogenen veroorzaken ziekten die na primaire infectie altijd een ernstig beeld geven, zoals bijvoorbeeld cholera, tyfus, paratyfus, botulisme, listeriose, trichinellose, toxoplasmose, brucellose, Q-koorts en hepatitis A. Het aantal door artsen bij de IGZ aangegeven gevallen per jaar voor de meeste van deze infectieziekten is echter gering (maximaal 10 per jaar), waarbij bovendien een belangrijk deel in het buitenland wordt opgelopen. Het in *figuur 4.2* aangegeven aantal gevallen van hepatitis A (HAV) en toxoplasmose (*T. gondii*) is beduidend hoger (enkele honderden tot duizenden per jaar), maar het is grotendeels onbekend welk deel daarvan toe te schrijven is aan consumptie van besmet voedsel. Ook het aantal met deze infectie samenhangende sterfgevallen is onbekend. Het is duidelijk dat het aantal bij de IGZ aangegeven gevallen slechts een deel van de werkelijke incidentie vormt, de mate van selectie hangt onder andere samen met de ernst van de ziekte en de noodzaak tot maatregelen zoals bron- en contactopsporing. Uit serologisch onderzoek (PIENTER project, De Melker & Conijn-van Spaendonck, 1998) wordt geschat dat er 12.000 gevallen van *Toxoplasma* infectie per jaar optreden. De meeste daarvan verlopen asymptomatisch of met milde ziekteverschijnselen (Kortbeek, persoonlijke mededeling).

Vergelijking Nederlandse situatie met het buitenland

Ook in vele andere geïndustrialiseerde landen zijn alleen globale cijfers over voedselinfecties aanwezig. De meeste landen beschikken slechts over gegevens uit laboratoriumsurveillance. Het is niet bekend in hoeverre de mate van onderrapportage verschilt, waardoor het vergelijken van gegevens uit verschillende landen moeilijk is. In enkele landen zijn soortgelijke schattingen als die van de Gezondheidsraad in 2000 en zoals nu in dit hoofdstuk gedaan. In de Verenigde Staten zijn ze in 1999 gepubliceerd (Mead et al., 1999). De Amerikaanse schattingen belopen een totaal van 76 miljoen ziektegevallen waarvan 14 miljoen door bekende pathogenen. Omgerekend naar de omvang van de Nederlandse bevolking zou dit neerkomen op ruim 800.000 ziektegevallen door bekende verwekkers, dus vergelijkbaar met de bovengrens van de Nederlandse schattingen. In tegenstelling tot Nederland hebben de Amerikanen geen betrouwbare gegevens over het vóórkomen van gastro-enteritis in de algemene bevolking en de daarbij betrokken verwekkers. Behalve Nederland hebben tot dusverre alleen Engeland en Wales (over de periode 1993-1995) dergelijke gegevens verzameld in longitudinaal populatie onderzoek (Wheeler et al., 1999). Een vergelijking van de Nederlandse situatie met die van Engeland en Wales laat zien dat in Nederland de incidentie van gastro-enteritis beduidend hoger ligt (283 per 1.000 inwoners t.o.v. 190 per 1.000) (Wheeler et al., 1999; De Wit et al., 2001b). Echter, vanwege een duidelijk verschil in consultatiegedrag van gastro-enteritis patiënten in Nederland (1 op circa 20 patiënten bezoekt de huisarts) ten opzichte van Engeland en Wales (1 op bijna 6 patiënten), is de incidentie van consulten voor gastro-enteritis in Nederlandse huisartspraktijken lager dan in huisartspraktijken in Engeland en Wales (Wheeler et al., 1999, De Wit et al., 2001c). Adak et al. (2002) schatten op basis van deze gegevens dat er in Engeland en Wales (populatie ongeveer 60 miljoen) in het jaar 1995 ongeveer 2,4 miljoen gevallen van voedselinfecties en -intoxicaties waren met 21.000 ziekenhuisopnamen en ruim 720 sterfgevallen. In 2000 was dit gedaald tot respectievelijk 1,3 miljoen gevallen, 21.000 ziekenhuisopnamen en 480 sterfgevallen.

Trends in voedselinfecties in Nederland

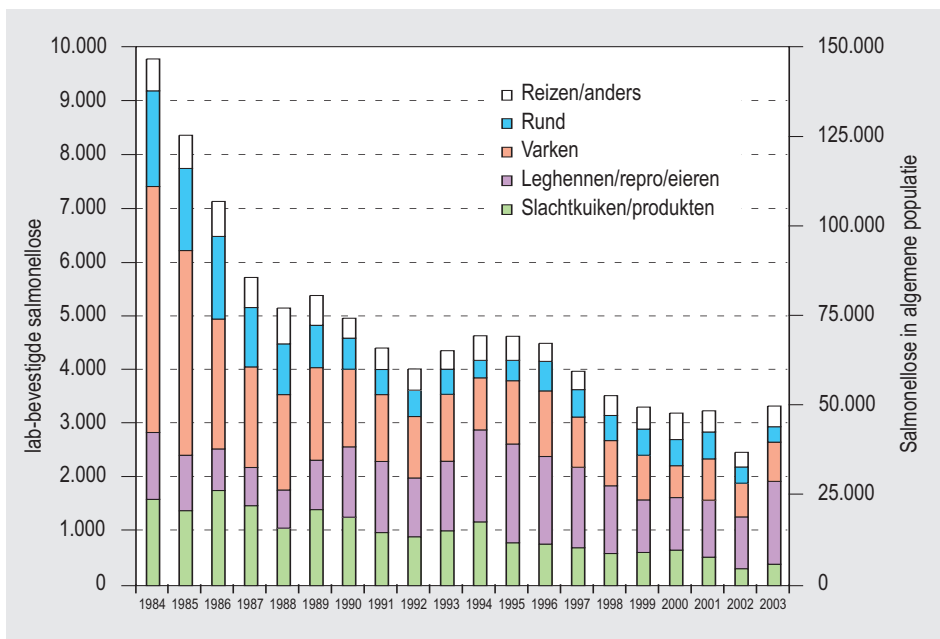
Voor het volgen van trends in gastro-enteritis en een deel van de micro-organismen die daarbij een rol spelen wordt gebruik gemaakt van de registratie van huisartsconsulten voor gastro-enteritis in de Continue Morbiditeits Registratie Peilstations Nederland van het NIVEL (CMR) en laboratoriumsurveillance systemen zoals het Infectieziekten Surveillance Informatie Systeem (ISIS), Laboratorium Surveillance Infectieziekten (LSI) en de virologische weekstaten (Werkgroep Klinische Virologie).

De consulten voor gastro-enteritis zijn in de CMR geregistreerd voor de periode 1992/1993 en 1996 tot heden. Het aantal consulten fluctueerde in de periode 1992-1999 tussen de 53 en 71 per 10.000 personen per jaar. In 2000 is dit gestegen naar 91 per 10.000, met name door een stijging bij nuljarige jongetjes en in mindere mate bij jongens en meisjes van 1 tot 9 jaar (Bartelds, 2001). In 2001 steeg dit verder tot 101 per 10.000. Het is onduidelijk wat de oorzaak van deze stijging is geweest en of voedsel daarbij een rol heeft gespeeld.

Uit gegevens van het LSI blijkt een geleidelijk dalende trend in de incidentie van salmonellose, die zich al in de tachtiger jaren van de vorige eeuw heeft ingezet (zie *figuur 4.3*). Rond deze trend zijn er tijdelijke verheffingen te zien, zoals bijvoorbeeld in het midden van de negentiger jaren (met name ten gevolge van *S. Enteritidis* in eieren). In 2001 was er sprake van een stijging in het aantal geïsoleerde (multiresistente) *S. Typhimurium* DT 104 (Van Pelt et al., 2003, 2001). In 2003 leidde de import van besmette eieren ten gevolge van de vogelpestcrisis tot een stijging van de incidentie van met name *S. Enteritidis* (Mevius & Van Pelt, 2004). De incidentie van *Campylobacter* wordt sinds 1996 geregistreerd en vertoont geen duidelijke neerwaartse of opwaartse trend. Uit de figuur is ook af te lezen dat voor *Salmonella* het overgrote deel van de infecties ontstaat door besmet voedsel (inclusief kruisbesmetting). Voor *Campylobacter* is de relatieve rol van voedsel ten opzichte van een aantal andere risicofactoren (o.a. contact met huisdieren, besmet water en buitenlandse reizen) minder duidelijk (Havelaar 2002, Evers et al., 2004).

Explosies van voedselinfecties

Explosies van voedselinfecties vormen een additionele, zij het beperkte, bron van informatie over de incidentie en trends van voedselinfecties (zie *tekstblok 4.5*). In de jaren 1999 tot 2002 werden bij de VWA/KvW tussen de 300 en 350 explosies van voedselinfecties per jaar gemeld. In totaal waren hierbij tussen de 1.500 en 1.800 ziektegevallen per jaar betrokken (Van Duynhoven et al., 2001; 2003). Bij ongeveer driekwart



Figuur 4.3: Trends in salmonellose in Nederland.

De figuur beschrijft het verloop van het aantal via laboratoriumsurveillance geregistreerde gevallen van salmonellose (linker y-as), en een extrapolatie naar het totaal aantal gevallen in de Nederlandse bevolking (rechter y-as). De extrapolatiefactor is afgeleid uit recent epidemiologisch onderzoek (Van Pelt et al., 2003). Ook getoond wordt de fractie van alle gevallen van salmonellose die is toe te schrijven aan diverse voedselbronnen. Voor een beschrijving van de toegepaste methoden, zie Van Pelt et al., 1999 a en b.

Tekstblok 4.5: Explosies van voedselinfecties in Nederland.

In Nederland worden explosies van voedselinfecties en -vergiftigingen onderzocht door Gemeenschappelijke Gezondheidsdiensten (GGD's) en, in geval van een redelijk vermoeden van een strafbaar feit, de Voedsel en Waren Autoriteit / Keuringsdienst van Waren (VWA/KvW). Het onderzoek van de VWA/KvW richt zich doorgaans op het besmette voedsel en de plaats van bereiding. Ook zijn alle behandelend artsen conform de Infectieziektewet verplicht twee of meer gerelateerde gevallen van voedselinfectie of -vergiftiging en alle gevallen bij personen werkzaam in de levensmiddelensector of in de verpleging of verzorging te melden aan de Inspectie voor de

Gezondheidszorg (IGZ). Bekend is echter dat deze registraties, cq. meldingen slechts een klein deel weergeven van het werkelijke aantal voedselgerelateerde explosies. Doorgaans zullen dit met name de grote explosies, restaurant-geassocieerde explosies, explosies gekoppeld aan sociale evenementen en explosies die leiden tot serieuze ziekte, ziekenhuisopname of sterfte zijn (Van Duynhoven et al., 2001, 2003), hoewel de explosies die gemeld worden aan IGZ vaker (25-40%) explosies in een huishouden zijn. Huishoudens liggen doorgaans buiten de handhavingstaak van de VWA/KvW en worden dan ook niet door hen onderzocht.

van de explosies werd het verdachte voedsel bereid in een restaurant of cafetaria. De vermoedelijke verwekker van de klachten werd gevonden in 12 tot 18% van de door de VWA/KvW onderzochte explosies, waarbij *Bacillus cereus* en *Salmonella* spp. het meest frequent werden gezien. Bij explosies waar een restant van het verdachte voedsel kon worden onderzocht (20-30% van de explosies) wordt duidelijk vaker een verwekker aangetoond, namelijk bij 35-55% (Van Duynhoven et al., 2001, 2003).

Het aantal bij IGZ aangegeven explosies van voedselinfecties in de jaren 1999 tot en met 2002 was respectievelijk tussen de 60 en 100 per jaar, met jaarlijks tussen de 400 en 1.000 zieken. *Salmonella* spp. worden het meest frequent vermeld als oorzaak bij de aangegeven explosies, en daarnaast *Campylobacter* spp. Echter, opgemerkt moet worden dat onderzoek naar virussen en parasieten in voedsel en in feces van betrokken patiënten zelden plaatsvindt.

In de laatste jaren wordt het echter steeds meer duidelijk dat met name norovirussen als oorzaak van voedselinfecties belangrijker zijn in Nederland dan tot nu toe werd aangenomen (De Wit et al., 2003; Van Duynhoven et al., 2001, 2003, zie ook *tekstblok 4.6*).

4.2.4 Factoren die van invloed zijn op de microbiële voedselkwaliteit

Pathogene micro-organismen komen meestal specifiek in bepaalde soorten voedsel voor. De meeste organismen komen in bepaalde producten vaak voor en in andere juist helemaal niet. Dit heeft te maken met de eisen die een micro-organisme aan de omgeving stelt voor vermeerdering of overleving. Ook komt het vaak voor dat micro-organismen (bijvoorbeeld parasieten) een specifieke levenscyclus hebben waarin alleen één bepaalde diersoort een rol kan spelen. Bijvoorbeeld, de lintworm *Taenia saginata* kent alleen maar een cyclus die de mens en het rund omvat.

Tekstblok 4.6: Norovirussen als voedselcontaminanten.

Norovirussen (NoV; voorheen beschreven als Norwalk-like virussen en “small-round-structured-viruses”) zijn RNA virussen, behorend tot het genus *Norovirus* van de familie *Caliciviridae*. NoV zijn bekende oorzaken van gastro-enteritis bij de mens, en berucht als oorzaak van explosies bij personen van alle leeftijdsklassen. NoV veroorzaken klachten bij gemiddeld 30-50% van aan het virus blootgestelde personen van alle leeftijden, met de hoogste incidentie bij kinderen. Na een incubatietijd van gemiddeld 1-3 dagen treedt koorts op met misselijkheid, braken, hoofdpijn en diarree als opvallende klinische symptomen. Er is geen bloed- of slijmbijmenging in de feces. De ziekteverschijnselen duren gemiddeld 2 dagen bij personen met een goede gezondheid, maar soms aanzienlijk langer, met name bij nuljarigen (medaan 6 dagen, Rockx et al., 2002) en ouderen. Virusuitscheiding vindt plaats via braaksel en feces, en kan tot drie weken na de eerste ziekteverschijnselen aanhouden. Persistente infecties bij immuun-gestoorden en sterfte in associatie met NoV explosies, met name in verpleeghuizen, zijn recent gerapporteerd, maar de omvang hiervan is nog niet goed onderzocht. Er zijn aanwijzingen voor genetisch bepaalde verschillen in gevoeligheid voor NoV.

De NoV zijn zeer besmettelijk en secundaire infecties komen dan ook vaak voor, wat kan leiden tot explosieve verspreiding van de gastro-enteritis op plaatsen waar mensen dicht bijeen leven, zoals bijvoorbeeld in zorginstellingen of cruiseschepen. De hoge infectiviteit en resistentie van NoV, en de wijdverspreide contaminatie van oppervlakken door bijvoorbeeld aerosolen uit braaksel verklaren dat in een eenmaal besmette omgeving de infectie lang kan persisteren. De introductie van NoV in een gevoelige groep kan gebeuren via al dan niet symptomatische personen, maar ook via besmet water of voedsel. Schelpdieren en verse vruchten zijn berucht, maar in feite zijn explosies beschreven met vele soorten voedsel dat handmatig bereid of geoogst wordt en daarna niet meer verhit. De rol van zöonotische transmissie (d.w.z. van dier naar mens of

vice versa) is nog onduidelijk, deze route is nog nooit aangetoond, hoewel op NoV gelijkende virussen zijn gedetecteerd in varkens en runderen.

Grootschalige internationale verspreiding van NoV via voedsel is beschreven. Een nieuw geïdentificeerd risico is de mogelijkheid van ontstaan van recombinante (nieuwe) virussen door simultane infectie van een gastheer met 2 verwante NoV. In 2002 werd een enorme toename van explosies gerapporteerd in een groot deel van Europa, veroorzaakt door een nieuwe variant NoV die in januari simultaan opdook in meerdere landen, en rond de zomer de endemisch voorkomende varianten had verdrongen als oorzaak van explosies.

Preventie van besmetting met NoV lijkt vooral kritisch te zijn bij producten die rauw of na minimale bewerking worden gegeten (met name schelpdieren, groente en fruit), en bij het bewerken van voedsel na een hittebehandeling. Voor schelpdieren is aangetoond dat de huidige EU richtlijnen niet (altijd) afdoende zijn en wordt inmiddels gewerkt aan het ontwikkelen van kwaliteitsindicatoren voor virusbesmetting. Voor land- en tuinbouwproducten zijn vooral de kwaliteit van het irrigatiewater en een strikte hygiëne bij de oogst en verdere verwerking van belang. Ook nabesmetting van voedsel kan alleen voorkomen worden met strikte hygiëne, inclusief richtlijnen voor het uitsluiten van geïnfecteerde personen van het bewerken van voedsel. Bestaande HACCP protocollen dienen kritisch geëvalueerd te worden op de mate waarin zij ook bescherming tegen virussen bieden. Een probleem hierbij is dat detectie van virussen in voedingsmiddelen anders dan schelpdieren nog in de kinderschoenen staat. Het opsporen van de oorzaken van virale voedselinfecties kan daarom voorlopig slechts gebeuren door actieve surveillance, waarbij het monitoren van explosies in combinatie met moleculaire typering geschikt is voor het opsporen van infecties uit een gezamenlijke bron. Voor meer informatie wordt verwezen naar Koopmans & Duizer (2004).

In *bijlage 7* is een overzicht gegeven van de associatie van pathogene micro-organismen met bepaalde categorieën voedingsmiddelen. Uit de tabel blijkt duidelijk dat zowel ziekteverwekkende bacteriën als ook parasieten (helminthen, protozoa) en prionen met name kunnen voorkomen in voedingsmiddelen van dierlijke herkomst. De meeste virussen hebben alleen de mens als gastheer en kunnen groente, fruit en schelpdieren via fecale verontreiniging besmetten. Van sommige virussen is recent duidelijk geworden dat ze een zöonotisch karakter (dat wil zeggen overdraagbaar van

dier op mens of *vice versa*) hebben, zoals bijvoorbeeld het hepatitis-E virus. Een bijzondere positie nemen de norovirussen in, die vaak als nabesmetting op reeds bereid voedsel terechtkomen via geïnfecteerde bereiders (zie *tekstblok 4.6*).

In het algemeen zijn voedingsmiddelen die bij de bereiding een verhittingsstap hebben ondergaan minder riskant dan rauw gegeten levensmiddelen. Indien voedsel rauw in de keuken wordt gebracht is er ook een kans op kruisbesmetting in de keuken, waardoor andere onderdelen van de maaltijd (b.v. salade) worden besmet. Dit risico kan aanzienlijk groter zijn dan het risico van onvoldoende verhit voedsel, en is ook aanzienlijk moeilijker te beheersen.

Het vóórkomen van pathogene micro-organismen in het voedsel zoals dat uiteindelijk voor consumptie gereed is, hangt af van de beheersing van de veiligheid in de gehele keten vanaf de primaire productie tot en met de bereiding in de keuken. Voedselproductieketen zijn complex, worden steeds langer en ook meer geografisch gespreid. Import en export van grondstoffen voor de primaire productie, of van consumptiegerede levensmiddelen of van ingrediënten daarvan nemen een steeds belangrijker plaats in, en het voedingspatroon van de Nederlandse consument verandert voortdurend. Ziekteverwekkende micro-organismen kunnen op veel verschillende plaatsen in de keten worden geïntroduceerd. Ook zijn er vaak verschillende mogelijkheden om besmettingen te voorkómen respectievelijk te reduceren. Inzicht in voedselveiligheid betekent dan ook inzicht in de volledige keten, van primaire productie tot en met bereiding en bewaren van maaltijden. In het onderstaande wordt kort ingegaan op de beschikbare gegevens over het vóórkomen van ziekteverwekkers in verschillende schakels van de voedselproductieketen, hoe ze in de keten terechtkomen en hoe ze (beter) beheerst kunnen worden.

a. Voedselproductieketen

Primaire productie

Uitgangspunt van een veilige productie van levensmiddelen is dat besmetting bij de primaire producten (land- en tuinbouw, veeteelt) zo veel mogelijk moet worden voorkomen. Uit *bijlage 7* blijkt dat met name voedingsmiddelen van dierlijke oorsprong besmet kunnen zijn met een groot scala aan ziekteverwekkers. Van oudsher wordt dan ook veel aandacht besteed aan de veiligheid van deze productgroep en er zijn relatief veel gegevens over het voorkomen van ziekteverwekkers bekend (zie bijvoorbeeld *tekstblok 4.7*).

Sommige ziekteverwekkers zijn in Nederland dankzij een gericht bestrijdingsprogramma reeds lange tijd effectief onder controle. Krachtens EU besluiten is de Nederlandse veestapel officieel vrij verklaard van *Brucella abortis* en *Mycobacterium bovis*, terwijl *Trichinella spiralis* sinds 1979 niet meer in de Nederlandse varkenspopulatie is aangetoond (Van Pelt & Valkenburg, 2002). Om deze status te bewaken worden continu surveillanceprogramma's uitgevoerd. Er wordt slechts met hoge uitzondering een positief resultaat gevonden. Speciale aandacht is de laatste jaren besteed aan de besmetting van de rundveestapel met het BSE prion. De besmetting is in Nederland

Tekstblok 4.7: Monitoring/surveillance van zoonoseverwekkers bij landbouwhuisdieren.

In 1997 is door het RIVM in opdracht van en in samenwerking met de VWA/KvW een programma geïmplementeerd voor de monitoring van trends in het vóórkomen van zoonoseverwekkers bij landbouwhuisdieren. In de periode 1997-2002 zijn jaarlijks circa 800 koppels leghennen, vleeskuikens, vleesvarkens, melkkoeien en vleeskalveren onderzocht op de aanwezigheid van *Salmonella* spp., *Campylobacter* spp. en/of verocytotoxine producerende *E. coli* O157. Resultaten van 1998 tot en met 2002 zijn gerapporteerd (Bouwknegt et al., 2003, 2004) en die lieten zien dat: De geschatte *Salmonella*-prevalentie bij zowel leghennen als vleeskuikens nam significant af van 20% tot iets meer dan 10%. Bij vleesvarkens is *Salmonella* de laatste jaren aangetoond in circa 30% van de koppels. Prevalenties bij melkkoeien en vleeskalveren lagen in de onderzoeksperiode onder de 10%. *S. enteritidis* (een serotype dat via eieren kan worden overgedragen) was het meest vóórkomende serotype bij leghennen. Bij vleeskuikens kwam vanaf 2000 *S. paratyphi* B var. Java opzetten tot 33% van de positieve koppels in 2002. Dit type veroorzaakt bij de mens relatief weinig ziektegevallen maar bezit een meervoudige resistentie tegen antibiotica (m.n. flumequine en ciprofloxacine). Bij vleesvarkens domineerde

S. typhimurium, met een toenemende rol voor het multiresistente faagtype DT104 in de onderzoeksperiode.

De *Campylobacter*-prevalentie bij vleeskuikens fluctueerde tussen de 15 en 30%. De geschatte prevalentie van *E. coli* O157 in melkkoeien nam in de periode 2000-2002 toe van 8% tot 14%. Tevens is in de onderzoeksperiode een toename gemeten van de prevalentie van *E. coli* O157 bij vleeskalveren. Dit is mogelijk veroorzaakt door een disproporcionaal hoog aantal koppels rosé-kalveren in de steekproef. Aangezien rosé-kalveren zijn geassocieerd met een verhoogd risico voor *E. coli* O157-infectie, zou de huidige verschuiving in de consumptie van wit naar rosé kalfsvlees kunnen resulteren in een toename van het infectierisico voor de mens.

Daarnaast wordt door het RIVM projectmatig onderzoek uitgevoerd naar andere ziekteverwekkers, zoals virussen (rota-, noro- en hepatitis-A virus) en protozoa. Gedetailleerde informatie over zoonoseverwekkers in Nederland kan worden gevonden in de jaarlijkse verplichte rapportage aan de Europese Commissie in het kader van de EU Zoonoserichtlijn (Anonymous, 1992, Van Pelt & Valkenburgh, 2002).

laag: in 2001 werden ruim 530.000 slachtrunderen getest, met 20 positieve resultaten (waaronder 6 in zieke koeien met symptomen die consistent waren met BSE). De positief geteste dieren worden uit de voedselketen verwijderd (Huntley et al., 2002).

Naast deze ziekteverwekkers zijn er andere ziekteverwekkers die nog steeds niet onder controle zijn (b.v. *Campylobacter*; zie ook tekstblok 4.7) of recent herkend zijn (b.v. het hepatitis-E virus). Betere beheersing van deze ziekteverwekkers zal leiden tot reductie van de ziektelast in de Nederlandse bevolking. Een dergelijke beheersing vraagt vaak een hoge mate van scheiding tussen landbouwhuisdieren enerzijds en in het wild levende dieren en het milieu anderzijds. Dit staat haaks op de wens van de samenleving tot meer diervriendelijke productie, zodat het te verwachten is dat in de toekomst voor bepaalde pathogenen eerder een toename dan een afname van de besmetting te zien zal zijn. Er is ook een kans op nieuwe besmettingen met verwekkers die nu niet meer van belang zijn, maar die wel reservoirs in het wild hebben, zoals trichinen.

De veiligheid van het in Nederland verkrijgbare voedsel wordt maar ten dele bepaald door de hygiënestatus in de Nederlandse primaire productie. Immers een groot deel van het in Nederland geconsumeerde voedsel wordt uit het buitenland geïmporteerd, terwijl het overgrote deel van het in Nederland geproduceerde voedsel wordt geëxporteerd. Het blijkt erg moeilijk te zijn om goede kwantitatieve gegevens te verkrij-

gen over deze import- en exportstromen, en nog moeilijker om informatie te krijgen over het vóórkomen van ziekteverwekkers op geïmporteerde producten (zie ook *hoofdstuk 7, tekstblok 7.2*). Hierdoor is het doen van uitspraken over gezondheidsrisico's voor de Nederlandse consument erg moeilijk.

Bestrijding van besmetting in de primaire productie heeft altijd de voorkeur, maar kan op inhoudelijke of praktische problemen stuiten. Daarom kan het aanbeveling verdienen op korte termijn aanvullende maatregelen, verderop in de keten te nemen. Dit neemt niet weg dat het streven naar bestrijding bij de bron gehandhaafd dient te blijven.

Verwerking

Verwerking van primaire producten tot levensmiddelen die worden vermarkt (slachten, procesindustrie etc.) biedt mogelijkheden tot vergaande reductie van ziekteverwekkers in het uiteindelijke consumentenproduct. Een klassiek voorbeeld is de pasteurisatie van melk, waarmee een scala van ziekteverwekkers effectief bestreden wordt (met name *Mycobacterium bovis*, STEC O157, *Campylobacter*). In combinatie met uitgebreide hygiëncodes (GHP, GMP en HACCP) vormt de bewerking een effectieve barrière. In de laatste jaren wordt steeds vaker het decontamineren van bepaalde soorten vlees bepleit als een effectieve interventie. Te denken valt aan decontaminatie van kuikenvlees en van rundvlees, bestemd voor productie van rauwe of halfverhitte producten als biefstuk tartaar en hamburgers. De meeste decontaminatiemethoden leiden niet tot een volledige afwezigheid maar wel tot een behoorlijke reductie van de aantallen pathogenen op vlees. Daarmee kan een aanzienlijke verlaging van het gezondheidsrisico worden bereikt.

Voor de volksgezondheid zijn met name ook de minimaal bereide, koelverse producten een punt van aandacht. Vooral sporenvormende bacteriën (b.v. *Bacillus cereus*) kunnen in deze producten overleven en uitgroeien. Ook nabesmetting van deze producten (b.v. met *Listeria monocytogenes*) kan tot problemen leiden. Veranderingen in conserveringsmethoden, verpakkingsmaterialen etc. vragen eveneens voortdurend aanpassing van de bewakingsprogramma's. Monitoring van de effectiviteit van maatregelen bij de verwerking vindt meestal plaats aan de hand van algemene hygiëne indicatoren zoals het totaal aantal kweekbare bacteriën of specifieke groepen als *Enterobacteriaceae*. Er zijn dientengevolge veel gegevens beschikbaar over deze indicatoren, maar er is slechts weinig directe informatie over het voorkomen van ziekteverwekkers. Ter illustratie: in het jaar 1999 werden door de VWA/KvW 187.000 microbiologische analyses uitgevoerd. Daarvan waren er 102.000 (55%) gericht op niet pathogene bacteriën (indicatoren voor hygiëne en procesbeheersing), 60.000 (32%) op toxinevormende bacteriën en 25.000 (13%) op infectieuze pathogenen, waarvan 9.000 *Listeria monocytogenes*. Vergelijking met *tabel 4.4* leert dat het onderzoek van de VWA/KvW dus vooral is gericht op het constateren van normoverschrijdingen. Het ontbreken van normen voor de meest belangrijke infectieuze pathogenen in onbewerkte, rauwe eet- of drinkwaren is indirect een oorzaak voor het ontbreken van gegevens over hun voorkomen. Gerichte surveillance programma's dienen dit manco op te vullen (zie ook *tekstblok 4.8*).

Distributie

Bij distributie van levensmiddelen is vooral het handhaven van algemene hygiëne richtlijnen inclusief het handhaven van een effectieve koele keten van groot belang. Ook hier geldt dat veel onderzoek, zowel door bedrijven als door de overheid, gericht is op controle van hygiëne indicatoren. Daarnaast vinden gerichte onderzoeken plaats naar het voorkomen van specifieke pathogenen. De VWA/KvW voert al een aantal jaren een surveillance programma uit om vast te stellen welke ziekteverwekkers in welke soorten levensmiddelen vóórkomen en in welke mate. Sinds 1999 is het vóórkomen van een aantal bekende ziekteverwekkers in diverse soorten levensmiddelen systematisch in kaart gebracht. Tot nu toe is van een aanzienlijk aantal productgroepen, zowel dierlijke als plantaardige en samengestelde producten, de besmetting met ziekteverwekkers geïnventariseerd (voor een uitgebreid overzicht zie Ware(n)chemicus, 2000). Een voorbeeld van een langlopend programma is de zogenaamde kipmonitoring (zie *tekstblok 4.8*)

Tekstblok 4.8: Monitoring van kipproducten in de detailhandel door de VWA/KvW.

Sinds 1986 wordt door de VWA/KvW een monitoring programma uitgevoerd ter bepaling van het gemiddelde besmettingspercentage per jaar van kip(producten) met *Salmonella* spp. (inclusief *S. enteritidis*) en thermofiele *Campylobacter* spp. Sinds 1996 worden de gegevens verzameld volgens een internationaal gestandaardiseerd protocol ten behoeve van de verplichte rapportage in het kader van de EU Zoönosenrichtlijn. Vanaf 2002 wordt tevens van de *Salmonella*-isolaten nagegaan in hoeverre er resistentie optreedt tegen bepaalde antibiotica en/of groeibevorderaars. Jaarlijks worden tot 1600 monsters verzameld, naar marktaandeel verdeeld over verschillende bedrijfscategorieën (supermarkten, slagers en

poeliers). In 2002 werd in 13,4% van de monsters *Salmonella* aangetroffen (waarvan in 0,3% *S. enteritidis*). In 31,3% van de monsters werd *Campylobacter* aangetroffen (Van der Zee & Wit, 2003). Ruim 50% van de *Salmonella*-isolaten betrof *S. paratyphi* var. Java, een serotype dat weinig ziektegevallen bij de mens veroorzaakt maar meervoudige resistentie tegen antibiotica (m.n. flumequine en ciprofloxacine) bezit. Een vergelijking met resultaten van voorgaande jaren leert dat de prevalentie van besmetting met *Salmonella* geleidelijk afneemt, terwijl de prevalentie van besmetting met *Campylobacter* weliswaar varieert over de jaren maar geen daling laat zien.

Blootstelling van de consument

De consument (of meer algemeen iedereen die zich beroepsmatig of privé bezig houdt met aankoop, bewaren en bereiding van levensmiddelen) vormt een belangrijke laatste schakel in de keten. Keuze van veilig voedsel is met name voor risicogroepen van belang (b.v. preventie van listeriose en toxoplasmose bij zwangere vrouwen door het vermijden van rauw vlees, zachte kaas, gerookte vis en lang bewaarde verse producten). De consument kan veel problemen voorkómen door het voedsel op een adequate wijze te bereiden en bewaren. Veel levensmiddelen worden voor consumptie verhit, waarbij vrijwel alle ziekteverwekkers tot verwaarloosbare aantallen worden gereduceerd. Dit effect kan echter weer teniet worden gedaan als er onvoldoende maatregelen worden genomen om kruisbesmetting van rauwe ingrediënten naar consumptie-gereed voedsel te voorkomen (b.v. *Campylobacter*), of als de bereider van het voedsel zelf ziekteverwekkende organismen uitscheidt en daarmee het voedsel besmet (b.v. norovirussen). Recent onderzoek (Griffiths et al., 1998; Clayton et al., 2002; EFFI, 2002; Redmond & Griffiths, 2003) heeft duidelijk gemaakt dat, ondanks voldoende kennis,

onveilige handelingen bij de bereiding van voedsel zeer frequent voorkomen, zowel in de privé keuken als in de bedrijfsmatige keuken. Voedselbereiders gaven aan dat zij dachten dat hun manier van voedselbereiding tot minder risico leidde dan die van anderen, het vaak waargenomen optimistische vooroordeel over het eigen kunnen (Weinstein, 1989; zie ook *paragraaf 8.2*). In theorie is dus in de consumentenfase een aanzienlijke gezondheidswinst te behalen, hoewel het in de praktijk moeilijk zal zijn het hygiënegedrag van de consument verder te verbeteren. Aanbevelingen hiertoe worden gegeven in diverse hygiëncodes, onder andere voor de privé huishouding. Permanente aandacht voor hygiënevoorlichting ter bevordering van het veilig bewaren en bereiden van voedsel blijft dan ook nodig. Met name hygiëneonderwijs op scholen zou hiertoe weer een belangrijke plaats moeten gaan innemen. De effecten van voorlichting en onderwijs op daadwerkelijk gedrag zijn echter nog nauwelijks bekend.

Op grond van onderzoek van explosies van voedselinfecties en -intoxicaties kan een indruk worden verkregen waar de meeste problemen zich voordoen (zie *tabel 4.3*). Het blijkt dat het grootste aantal meldingen bij de VWA/KvW betrekking heeft op voedsel dat in een commerciële instelling is bereid. Bij de IGZ worden relatief meer explosies gemeld die betrekking hebben op thuis of in instellingen bereid voedsel. Hierbij moet wel worden aangetekend dat de meldingen sterk selectief plaatsvinden, met de nadruk op ziektegevallen die in plaats en tijd gemakkelijk met elkaar zijn te associëren, en waarbij de consumptie buitenshuis heeft plaatsgevonden.

Tabel 4.3: Herkomst van voedsel dat was betrokken bij explosies van voedselinfecties en -intoxicaties 1999-2002 (Van Duynhoven et al., 2003).

Bereidingsplaats	Meldingen aan VWA/KvW	Meldingen aan IGZ	Gewogen percentage
Commercieel	1.631	102	57%
Thuis	20	93	16%
Instelling	35	27	5%
Overig	300	22	11%
Onbekend	81	50	10%
Totaal	2.067	294	100%

b. Normstelling en vergelijking van interventiemogelijkheden

In de laatste jaren is er een verschuiving te zien geweest van eindproductcontrole naar procesbeheersing bij de bewaking van de veiligheid van levensmiddelen. Procesbeheersing volgens het HACCP systeem (Hazards Analysis Critical Control Points) is gericht op het voldoende beheersen van alle relevante gevaren. Daarbij worden als aanvulling microbiologische richtwaarden geformuleerd ter verificatie van de procesbeheersing. De primaire beheersing is gelegen in het beheersen van de “Critical Control Points” (CCPs), bijvoorbeeld het voorkomen van onvoldoende verhitting en nabesmetting.

Daarnaast is er in Nederland een aantal normen geformuleerd voor ziekteverwekkende micro-organismen, zie *tabel 4.4*. Het betreft nog vooral normen voor eindproductcontrole. Deze normen gelden niet voor onbewerkte, rauwe eet- en drinkwaren hoewel die aanleiding zijn voor de meeste ziektegevallen. In de EU wordt al enige

jaren gewerkt aan geharmoniseerde criteria voor micro-organismen in voedsel dan wel in de productie omgeving. Deze normen zullen zowel gericht zijn op eindproducten als op veiligheid van bereidingsprocessen. Dit systeem zal worden gebaseerd op HACCP beginselen en zal geschikt zijn voor batch controle, verificatie en validatie. Naar verwachting zullen deze criteria in 2006 of eventueel 2007 van kracht worden (Anonymous, 2003c).

Tabel 4.4: Normen voor pathogene micro-organismen in levensmiddelen (art. 4 BBI Warenwet).

Micro-organisme	Criterium
<i>Salmonella</i> spp	Niet aantoonbaar in 25 g of ml
<i>Campylobacter</i> spp	Niet aantoonbaar in 25 g of ml
<i>Listeria monocytogenes</i>	Niet aantoonbaar in 0,01 g of ml
<i>Staphylococcus aureus</i>	Niet meer dan 100.000 per g of ml
<i>Bacillus cereus</i>	Niet meer dan 100.000 per g of ml
<i>Clostridium perfringens</i>	Niet meer dan 100.000 per g of ml

N.B. deze normen gelden niet voor onbewerkte, rauwe eet- of drinkwaren.

In 1997 zijn door het Productschap Pluimvee en Eieren actieplannen geïmplementeerd ter bestrijding van Salmonella en Campylobacter in pluimveevlees en van Salmonella in eieren. De met het Ministerie van VWS afgesproken doelstellingen – een reductie in de besmetting van eindproducten tot minder dan 10% van de koppels voor Salmonella en tot minder dan 15% van de koppels voor Campylobacter binnen een termijn van 2,5 jaar – werden niet gehaald. Om die reden zijn in het jaar 2000 aanvullende maatregelen overeengekomen, waarbij aanvullende doelstellingen zijn afgesproken. Recent (per brief dd. 15 december 2003) heeft de Minister van VWS in overeenstemming met de Minister van LNV in het Regulier Overleg Warenwet aangekondigd dat, vooruitlopend op EU-regelgeving, de normen zoals genoemd in tabel 4.4 ook van toepassing zullen zijn op pluimveevlees dat wordt verhandeld aan de eindverbruiker.

Uit hoofdstuk 2 blijkt hoe sterk een aantal voedingsfactoren, zoals teveel verzadigd vet en een te lage consumptie van groente en fruit bijdragen aan de ziektelast ten gevolge van een aantal chronische ziekten. Deze kwantitatieve informatie geeft aan hoeveel gezondheidswinst er te behalen is, wanneer door preventieve interventies het percentage Nederlanders met één of meerdere van deze risicofactoren gereduceerd zou worden. Het geeft een indruk van het relatieve belang van preventieve interventies (maatregelen en activiteiten) gericht op deze afzonderlijke risicofactoren.

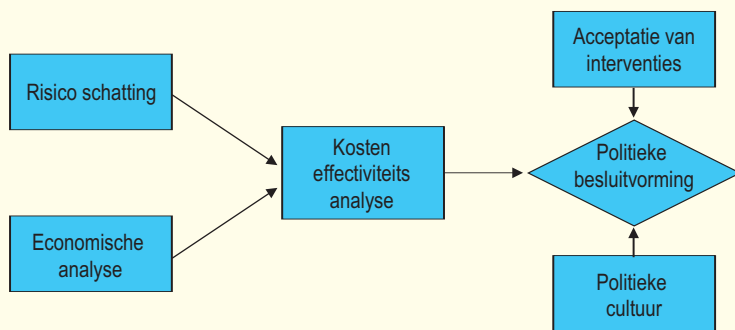
Voor de determinanten van voedselinfecties is soortgelijke kwantitatieve informatie niet beschikbaar. Al is voor een aanzienlijk aantal productgroepen bekend hoe frequent ze besmet zijn met welke ziekteverwekkers, daarmee is er nog geen inzicht in de blootstelling van de Nederlandse consument aan pathogenen via de voeding. Dit is een functie van een aantal variabelen die niet of slechts in kwalitatieve zin bekend zijn, zoals de prevalentie van de besmetting van consumptiegereed voedsel, de aantallen ziekteverwekkers op het besmette voedsel, de frequentie van de consumptie en de geconsumeerde hoeveelheden voedsel. Het is niet mogelijk al deze factoren te

meten, en daarom is een meer modelmatige benadering in toenemende mate van belang. Daarbij wordt gestreefd naar het beschrijven van de dynamiek van besmettingen in voedselketens met behulp van wiskundige modellen, waarmee dan vervolgens het te verwachten effect van een ingreep kan worden geschat: microbiologische risk assessment. De ontwikkelde modellen kunnen worden gekoppeld aan economische modellen teneinde inzicht te krijgen in de kosten-effectiviteit van maatregelen. Zowel nationaal als internationaal is in de afgelopen 10 jaar gewerkt aan de ontwikkeling van risk assessment modellen, met de nadruk op *Salmonella* spp. in kippenvlees en eieren, *Campylobacter* spp. in kippenvlees, STEC O157 in rundvlees en *Listeria monocytogenes* in consumptiegerede levensmiddelen (zie b.v. Nauta et al., 2001; 2003, Anonymus, 2003b en de website <http://www.who.int/foodsafety/micro/jemra/en/>). Een voorbeeld is het CARMA project, dat vanaf 2001 wordt gesubsidieerd door VWS (VWA) en LNV (zie *tekstblok 4.9*).

Tekstblok 4.9: Het CARMA project: Campylobacter Risk Management and Assessment.

Het CARMA project heeft tot doel de overheid te adviseren over de effectiviteit en doelmatigheid van maatregelen gericht op het terugdringen van campylobacteriose in de Nederlandse bevolking. In het project wordt samengewerkt tussen microbiologen, epidemiologen, modellers, economen en sociaal-wetenschappelijke onderzoekers. Pluimveevlees is een belangrijke besmettingsbron van de mens met *Campylobacter* bacteriën maar niet de enige. *Campylobacter* komt ook voor bij andere landbouwhuisdieren, in oppervlaktewater, op rauwe groente, op visproducten. Veel Nederlanders lopen hun besmetting op tijdens een buitenlandse reis. CARMA heeft tot doel het belang

van al deze mogelijke besmettingsroutes te vergelijken. Voor de besmettingsroute via kippenvlees zal uitgebreid worden nagegaan wat de kosten en de te verwachten effecten van mogelijke maatregelen zullen zijn. Daartoe wordt alle relevante informatie verzameld en gebruikt voor het bouwen van wiskundige en economische modellen. Ook wordt nagegaan hoe diverse groepen in de maatschappij aankijken tegen het *Campylobacter* probleem en tegen mogelijke oplossingen. De opzet van het project is gegeven in onderstaande figuur. Zie voor verdere informatie Bogaard et al., 2004 en de website www.rivm.nl/carma.



Het risk assessment model is gericht op de productieketen van kuikenvlees en omvat een blootstellingsmodel (primaire productie, slachten, bereiding), een dosis-responsmodel en een integratiemodule die het aantal infecties met *Campylobacter* per jaar schat. Het model wordt vervolgens gebruikt om het effect van interventies in de diverse schakels van de blootstellingsketen te schatten. De resultaten van het risicomodel vormen de invoer van een economisch model, waar-

in de ziektelast en de kosten van campylobacteriose worden berekend. Ook wordt de met interventies te behalen gezondheidswinst en kostenreductie berekend. Op basis van deze gegevens wordt dan een kosten-effectiviteits ratio berekend, de netto kosten per gewonnen gezond levensjaar of per vermeden zieke- of sterfgeval. Hiermee kunnen verschillende interventies met elkaar vergeleken worden.

Een nieuw instrument bij de normstelling van pathogenen in voedsel zijn de “Food Safety Objectives” (FSOs). Het FSO concept is nog onderwerp van intensief internationaal debat. FSOs stellen een eis aan het voorkomen van ziekteverwekkers in het voedsel op het moment van consumptie, die direct samenhangt met een expliciete uitspraak over een gewenst beschermingsniveau (de “Appropriate Level of Protection” volgens de “Sanitary and Phytosanitary Agreement” van de WTO). Risicoschatting is een belangrijk hulpmiddel bij het onderbouwen van FSOs. Zij zijn nadrukkelijk niet bedoeld als instrumenten voor monitoring of handhaving. Het zijn ontwerpgrondslagen voor een veilige voedselbereiding die voldoet aan eerder geformuleerde criteria voor veiligheid. In de praktijk zullen van FSOs zogenaamde “performance objectives” en “performance criteria” worden afgeleid, die aangeven welke mate van beheersing van een agens in een bepaalde processtap nodig is (b.v. een reductie met een bepaalde factor). Op grond hiervan kunnen dan proces criteria worden afgeleid (b.v. tijd-temperatuur combinaties bij een hittebehandeling). Met name deze proces criteria lenen zich voor (continue) monitoring. FSOs zijn een aanvulling op bestaande hygiënecodes (“Good Hygiene Practices”, HACCP). De in HACCP gebruikelijke instrumenten ter verificatie van de procesvoering blijven derhalve gehandhaafd.

4.2.5 Belangrijkste pathogene micro-organismen in voedsel uit oogpunt van te behalen gezondheidswinst

Uit het voorgaande valt af te leiden dat de aanwezigheid van pathogene micro-organismen in het voedsel alsmede de ziektelast ten gevolge van voedselinfecties en -intoxicaties nog steeds aanzienlijk zijn. De vraag is nu wat de belangrijkste pathogene micro-organismen zijn in het licht van zowel de incidentie als de ernst van de waargenomen gezondheidseffecten. Met andere woorden, voor welke micro-organismen is er potentieel de meeste gezondheidswinst te behalen door aanvullende maatregelen?

De belangrijkste gastro-enteritis verwekkers qua incidentie en aan voedsel toe te schrijven fractie zijn: *Campylobacter* spp., *Salmonella* spp., (toxinen van) *Clostridium perfringens*, en norovirussen. Samen zijn ze verantwoordelijk voor ongeveer de helft van alle gevallen van gastro-enteritis en daaraan gerelateerde sterfte ten gevolge van voedselinfecties en -intoxicaties (zie *bijlage 6*). Effectieve bestrijding van deze verwekkers zou in theorie kunnen leiden tot het vermijden van 280.000 tot 380.000 gevallen van gastro-enteritis per jaar, en daarmee samenhangend 10-100 sterfgevallen. Daarnaast zou bestrijding van *Toxoplasma gondii* kunnen leiden tot het vermijden van enkele honderden gevallen van congenitale en oculaire toxoplasmose en de daarmee samenhangende sterfte. Gezien de grote ernst zijn ook infecties met *L. monocytogenes* van belang, ondanks de relatief lage incidentie. Toxinen van *S. aureus* en *B. cereus* zijn mogelijk belangrijk, maar hun werkelijke betekenis is nog onbekend en een schatting van het te vermijden aantal ziektegevallen is uiterst onzeker.

Hiermee is echter geenszins gezegd dat de aandacht uitsluitend op deze ziekteverwekkers gericht zou moeten zijn. Ook een klein aantal ziektegevallen, zeker wanneer ze ernstig zijn of tot sterfte leiden, zou aanleiding kunnen zijn voor aanvullende maatregelen, met name wanneer ze tegen lage kosten kunnen worden uitgevoerd. Voorbeelden zijn de bestrijding van STEC O157 (zie *tabel 4.7*) en *Enterobacter sakazakii*. Ook criteria als kosten, trends, vermijdbaarheid, risicoperceptie (o.a. bepaald door de kans op explosies), en reeds behaalde en te behouden gezondheidswinst spelen een rol bij de uiteindelijke prioritering. Een structurele analyse van deze criteria zal in 2004 door het RIVM worden uitgevoerd.

Hoeveel ziektelast of gezondheidsverlies de micro-organismen in ons voedsel veroorzaken, kan worden berekend met behulp van DALY's (Disability Adjusted Life Years). Deze maat is opgebouwd uit twee componenten: de jaren verloren door vroegtijdige sterfte en de jaren geleefd met ziekte (zie *bijlage 8* en *bijlage 12*). Het gezondheidsverlies is per definitie ook de winst die te behalen zou zijn, wanneer door afdoende preventieve maatregelen en activiteiten de blootstelling geheel vermeden zou worden.

Voedselinfecties leiden met een incidentie van 300.000-750.000 ziektegevallen (gastro-enteritis), ongeveer 25.000 huisartsbezoeken en 20-200 sterfgevallen tot een ziektelast tussen de 1.000 en 4.000 DALY's per jaar (zie berekening in *bijlage 8*). Dit is meer dan tuberculose en vergelijkbaar met problemen als meningitis (bacteriële vorm) en bacteriële SOA zoals weergegeven in *tabel 4.5*. Als ook de eerder genoemde schatting van de incidentie van niet geïdentificeerde verwekkers hierbij wordt opgeteld zou de ziektelast tussen 3.000 en 10.000 DALY's per jaar kunnen bedragen, oftewel vergelijkbaar met de ziektelast door AIDS of door infecties van de bovenste luchtwegen, maar lager dan de ziektelast door longontsteking en acute bronchi(oli)tis. Ondanks het relatief lage aantal sterfgevallen blijkt uit de berekeningen (zie *bijlage 8*) dat sterfte een belangrijke bijdrage levert aan de totale ziektelast.

Bij de berekening van de DALY's door voedselinfecties is vooralsnog alleen uitgegaan van de gevolgen van gastro-enteritis. Er is nog geen rekening gehouden met niet-

Tabel 4.5: Ziektelast van diverse infectieziekten.

Ziekte	Incidentie (per jaar)	Sterfte (per jaar)	DALY's
Longontsteking en acute bronchi(oli)tis	640.000	7.000	74.000
Influenza	1.000.000	370	14.000
Acute urineweginfecties	720.000	12	11.000
Sepsis	Geen vermelding	820	11.000
Infecties bovenste luchtwegen	400.000	24	8.400
AIDS	1.700	130	5.400
Voedselinfecties en -intoxicaties*	300.000-750.000	20-200	1.000-4.000
Meningitis (bacteriële vorm)	930	91	2.600
Bacteriële SOA	27.000	23	2.400
Tuberculose	830	91	1.300

* door bekende verwekkers.

Bron: Nationaal Kompas Volksgezondheid (http://www.rivm.nl/vtv/data/kompas/gezondheidstoestand/svm/daly/daly_huidig_48ziekten.htm, geraadpleegd op 4 maart 2004, afgerond op twee significante cijfers).

enterale gevolgen van een (specifieke) voedselinfectie. Voor campylobacteriose bijvoorbeeld geldt dat het meerekenen van deze secundaire gevolgen zorgt voor een duidelijk grotere ziektelast. Zoals te zien in *tabel 4.6* treedt bij 1 op de 1.000-2.000 gevallen van campylobacteriose het Guillain-Barré syndroom op, wat leidt tot ongeveer 60 extra ziektegevallen en circa 2 sterfgevallen en daarmee tot een extra ziektelast van 299 DALY's (Havelaar et al., 2000, Mangen et al., 2004). Een ander secundair gevolg van campylobacteriose is reactieve artritis, dat jaarlijks zorgt voor 1.400 extra ziektegevallen en daarmee tot een extra ziektelast van 126 DALY's. Het probleem van campylobacteriose is met een ziektelast van 1.185 DALY's vergelijkbaar met de in *tabel 4.5* genoemde problemen als tuberculose, bacteriële SOA en de bacteriële vorm van meningitis (resp. 1.300, 2.400 en 2.600 DALY's). Van alle infecties met *Campylobacter* wordt 30-80% toegeschreven aan besmet voedsel (zie *bijlage 6*).

Voor een andere voedseloverdraagbare pathogeen, STEC O157, is in *tabel 4.7* te zien dat zelfs ongeveer 90% van de ziektelast direct of indirect het gevolg is van Hemolytisch Uremisch Syndroom (incl. de daaruit voortvloeiende "end stage renal disease"; Havelaar et al., 2003). Het verschil in ernst tussen ziekten, veroorzaakt door deze twee organismen blijkt duidelijk uit een vergelijking van de gemiddelde ziektelast per 1000 gevallen van gastro-enteritis: 15 DALY's voor *Campylobacter* en 55 DALY's voor

Tabel 4.6: Ziektelast en kosten (beide per jaar) van campylobacteriose (alle bronnen) in Nederland (Mangen et al., 2004).

Ziektebeeld	Totaal	Gastro-enteritis	Guillain-Barré Syndroom	Reactieve artritis	Inflammatoire darmziekte
Incidentie		80.000	60	1.400	10
Sterfte		30	2	-	-
DALY ¹	1.185	634	298	126	127
YLD	752	234	266	126	127
YLL	433	400	32	n.v.t.	n.v.t.
Kosten (M€)	20.6	15.1	3.4	0.1 ²	2.0
Direct medisch	6.5	1.6	3.2	0.08	1.7
Indirect ³	14.0	13.5	0.2	0.03	0.3

¹ Disability Adjusted Life Years (DALY's) zijn de som van verloren levensjaren ten gevolge van premature sterfte (YLL) en jaren doorgebracht in ziekte, gewogen naar de ernst van de ziekte (YLD).

² Met name verlies van arbeidsproductiviteit ten gevolge van gastro-enteritis.

³ Kosten onderschat ten gevolge van gebrek aan gegevens.

Tabel 4.7: Ziektelast (per jaar) van ziekten, veroorzaakt door Shiga-toxine producerende Escherichia coli O157 (alle bronnen) in Nederland (Havelaar et al., 2003).

Ziektebeeld	Totaal	Gastro-enteritis	Hemolytisch Uremisch Syndroom	End Stage RenalDisease
Incidentie		2100	22	3
Sterfte		0,6	2	1
DALY	116	14	59	43
YLD	30	7	1	22
YLL	86	7	58	21

STEC O157. Van alle infecties met STEC O157 wordt 50-90% toegeschreven aan besmet voedsel (zie *bijlage 6*).

In *tabel 4.6* is ook nog aangegeven dat de maatschappelijke kosten van campylobacteriose ongeveer 21 miljoen Euro per jaar bedragen. Daarvan is ongeveer tweederde toe te schrijven aan kortdurend arbeidsverzuim ten gevolge van gastro-enteritis. Voor alle voedselinfecties en -intoxicaties tezamen is een dergelijke kostenberekening nog niet gemaakt, maar extrapolatie van de gegevens over campylobacteriose suggereert dat de kosten vele tientallen miljoenen tot meer dan honderd miljoen euro per jaar kunnen bedragen. Van den Brandhof et al., (2004) schatten de kosten van gastro-enteritis door alle oorzaken in Nederland op 345 miljoen euro per jaar. Naar verhouding zou daarvan een bedrag van 23-58 miljoen euro per jaar geassocieerd zijn met voedselinfecties en -intoxicaties door bekende verwekkers. Als ook de eerder genoemde schatting van de incidentie van niet geïdentificeerde verwekkers hierbij wordt opgeteld zouden de kosten kunnen oplopen tot 70-150 miljoen euro per jaar.

4.2.6 Conclusies en beschouwing

Ziekteverwekkende micro-organismen komen vooral voor in voedingsmiddelen die zonder een verhitingsstap in de keuken terecht komen, met name in voedingsmiddelen van dierlijke oorsprong. De belangrijkste besmetting vindt plaats tijdens de primaire productie, maar nabesmetting en uitgroei tijdens verwerking en bereiding zijn ook van belang. Via voedsel overdraagbare ziekteverwekkers kunnen ook langs andere wegen de mens bereiken, met name door contact met andere mensen of dieren en via het milieu. Verder verhoogt reizen naar het buitenland het risico. Het is erg moeilijk de relatieve bijdrage van voedsel ten opzichte van de andere besmettingsroutes te bepalen.

Meestal leiden voedselinfecties en -intoxicaties tot gastro-enteritis maar ook ernstigere ziektebeelden en sterfte treden op. Er zijn jaarlijks 4,5 miljoen episodes van gastro-enteritis in Nederland, waarvan er naar schatting 300.000-750.000 worden veroorzaakt door bekende verwekkers in besmet voedsel. Daarvan leiden ongeveer 25.000 gevallen tot een bezoek aan de huisarts. Er zijn jaarlijks 20-200 sterfgevallen. De ziektelast ten gevolge van bekende gastro-enteritis verwekkers in voedsel is 1.000-4.000 DALY's per jaar, meer dan tuberculose en vergelijkbaar met bacteriële meningitis en bacteriële SOA. De kosten bedragen jaarlijks vele tientallen miljoenen euros. Wanneer ook een deel van de gastro-enteritis gevallen met onbekende oorzaak aan voedsel wordt toegeschreven worden bovengenoemde getallen ruwweg verdrievoudigd en is de ziektelast van voedselinfecties en -intoxicaties ongeveer gelijk aan die van AIDS en infecties van de bovenste luchtwegen.

Andere ernstige ziekten, waarvan jaarlijks 10-100 gevallen aan besmet voedsel zijn toe te schrijven, zijn het Guillain-Barré syndroom, het Hemolytisch Uremisch Syndroom, (congenitale) toxoplasmose en listeriose. Zij leveren een aanvullende bijdrage aan de ziektelast, die momenteel nog maar gedeeltelijk gekwantificeerd is.

De belangrijkste gastro-enteritis verwekkers in voedsel zijn *Campylobacter* spp., *Salmonella* spp., (toxinen van) *Clostridium perfringens* en norovirussen. Zij zijn gezamenlijk verantwoordelijk voor ongeveer de helft van alle gevallen van gastro-enteritis en sterfte. De meeste gezondheidswinst is derhalve te behalen door het terugdringen van de bacteriële besmetting van voedingsmiddelen van dierlijke oorsprong (*Campylobacter*, *Salmonella*, *Clostridium perfringens*) en door een verbeterd hygiënegedrag bij de bereiding van het voedsel (bacteriën + norovirussen). Het betreft dan het terugdringen van de besmetting van aan de consument geleverde producten in combinatie met hygiënische voorzorgen bij het bewaren en het bereiden. Met name het voorkómen van kruisbesmetting tussen voedselcomponenten onderling en van besmetting via geïnfecteerde voedselbereiders is van cruciale betekenis. Hoewel de aandacht primair gericht zou moeten zijn op de bovengenoemde verwekkers, dient een integraal voedselveiligheidsbeleid zich daarnaast te richten op alle relevante ziekteverwekkers in alle producten.

De veiligheid van levensmiddelen is gebaseerd op procesbeheersing volgens het HACCP systeem (b.v. voldoende verhitting, voorkomen van nabesmetting). HACCP systemen worden ontworpen om alle relevante gevaren te beheersen. Criteria voor de microbiologische veiligheid van voedsel zouden gericht moeten zijn op validatie en verificatie van dit systeem. Er zijn weinig normen voor ziekteverwekkers. De huidige normen zijn echter vooral gericht op eindproductcontrole en gelden niet voor onbewerkte, rauwe eet- en drinkwaren hoewel deze producten de meeste ziektelast veroorzaken. Nieuwe ontwikkelingen in internationaal verband leiden tot meer expliciete doestellingen voor de beheersing van ziekteverwekkers in voedsel ("Food Safety Objectives"). Deze dienen te zijn gebaseerd op beleidsdoelstellingen ten aanzien van het gewenste niveau van consumentenbescherming.

De consument is een belangrijke laatste schakel in de keten. Door goede bewaring, verhitting en keukenhygiëne kunnen gezondheidsrisico's aanzienlijk worden beperkt. De producent is echter ook verantwoordelijk voor het aanbieden van veilig voedsel, en de effectiviteit van beheersing tijdens de productie en verwerking is in het algemeen groter.

4.3 SCHADELIJKE CHEMISCHE BESTANDDELEN IN ONS VOEDSEL

A.J. Baars, F.X.R. van Leeuwen, P.G.N. Kramers #

4.3.1 Inleiding

In ons voedsel kunnen allerlei chemische bestanddelen voorkomen die schadelijk zijn voor de gezondheid. In de loop der jaren is in Nederland en vooral in de Europese Unie een stelsel van regelgeving ontwikkeld waardoor deze stoffen niet meer in de voeding voorkomen, of in zodanig lage gehalten aanwezig zijn dat gezondheidsrisico's afwezig zijn of als verwaarloosbaar beschouwd kunnen worden.

Toch hebben zich de afgelopen jaren diverse incidenten voorgedaan waarbij de voedselveiligheid in het geding is geweest. Voorbeelden hiervan zijn: de dioxineverontreiniging van Braziliaans citruspulp in veevoeder in 1998, de Belgische PCB/dioxine-affaire in 1999 met hoge gehalten aan dioxinen en PCBs in met name kippenvlees en eieren, de aanwezigheid van de door schimmels geproduceerde giftige stof DON (deoxynivalenol) in graanproducten in 1999, de verontreiniging van partijen garnalen met antimicrobiële stoffen zoals chlooramfenicol en furazolidon, en de verontreiniging met PAKs (polycyclische aromatische koolwaterstoffen) van palmolie en vitaminepreparaten in 2002. In begin 2002 werd ook bekend dat met name gefrituurde aardappelproducten een relatief hoog gehalte van de schadelijke stof acrylamide bevatten. In hetzelfde jaar kwam een verontreiniging van varkensvoer met het hormoon medroxyprogesteronacetaat (MPA) aan het licht, veroorzaakt door het gebruik van met MPA verontreinigde melasse en in 2003 werd het gebruik van een nieuwe illegale groeibevorderaar (een boldenon derivaat) aangetoond bij runderen.

In al deze gevallen was sprake van overschrijding van veiligheidsnormen of het constateren van nieuwe potentiële risico's, maar werden feitelijke gezondheidsgevolgen niet geconstateerd. Dit was bijvoorbeeld wel het geval bij de sterrenmix-affaire in 2001. Tientallen mensen vertoonden verschijnselen van misselijkheid en epilepsie na het drinken van sterrenmixthee. Deze kruidenthee bevatte Japanse steranijs, waarin het zenuwgif anisatine voorkomt, in plaats van Chinese steranijs die normaliter in dit kruidenmengsel wordt gebruikt.

De betekenis van deze incidenten voor de gezondheid is beperkt gebleven dankzij snel ingrijpen van overheid en bedrijfsleven in combinatie met een goede publieksvoorlichting. Het vertrouwen van de consument in de veiligheid van ons voedsel is door deze incidenten echter wel afgenomen. Het is duidelijk dat blijvende aandacht

Met bijdragen van H.P. van Egmond, L.A. van Ginkel, H. van Loveren, M.N. Pieters, A.G.A.C. Knaap

voor de chemische voedselveiligheid nodig is. Tegelijk is de vraag actueel waar de grootste gezondheidsrisico's liggen, en waar dus de aandacht met prioriteit op gericht moet zijn.

In de volgende paragrafen wordt een overzicht gegeven van de verschillende soorten schadelijke chemische bestanddelen (*paragraaf 4.3.2*), van de geldende regelgeving (*paragraaf 4.3.3*) en de factoren die de chemische voedselkwaliteit beïnvloeden (*paragraaf 4.3.4*). Daarna wordt specifiek ingegaan op enkele bestanddelen waarvoor gezondheidswinst te boeken is (*paragraaf 4.3.5*).

4.3.2 Overzicht van schadelijke chemische voedselbestanddelen

Chemische voedselbestanddelen die in potentie schadelijk voor de gezondheid zijn, kunnen onderscheiden worden in:

1. Stoffen die van nature in of op voedingsmiddelen aanwezig zijn, zoals:
 - Stoffen met allergene werking.
 - Van schimmels afkomstige gifstoffen (mycotoxinen).
 - Schelpdiertoxinen (fycotoxinen).
 - Plantentoxinen (fytotoxinen).
 - Nitraat.
2. Stoffen die hierin *niet* van nature aanwezig zijn. In deze laatste categorie kan verschil worden gemaakt tussen:
 - Stoffen die opzettelijk aan voedingsmiddelen worden toegevoegd, zoals conserveermiddelen en kleur- en smaakstoffen.
 - Stoffen die het resultaat zijn van bewust menselijk handelen, zoals bijvoorbeeld residuen van bestrijdingsmiddelen of dierbehandelingsmiddelen.
 - Stoffen die onbedoeld in voedingsmiddelen aanwezig zijn, zoals procescontaminanten en milieucontaminanten.

In de *bijlagen 9* en *10* wordt een overzicht gegeven van de belangrijkste groepen chemische stoffen in beide categorieën. De verschillende kolommen in deze tabel geven aan:

- In welke voedingsmiddelen de betreffende stof wordt aangetroffen en wat de herkomst is.
- Wat de typen gezondheidseffecten zijn die bij hoge blootstelling kunnen optreden.
- Of er een wettelijke norm is voor blootstelling of gehalten in het voedingsmiddel, en of die gebaseerd is op een risicoschatting.
- Of er in de praktijk sprake is van een blootstelling boven een norm, dan wel van een feitelijk gezondheidseffect en zo ja hoeveel.
- Of de blootstelling beïnvloedbaar is.
- De gegevensbronnen.

Hieronder volgt een nadere bespreking van enkele van deze stoffen of stofgroepen waarvoor speciale aandacht bestaat met betrekking tot mogelijke gezondheidseffecten.

a. Van nature voorkomende stoffen

Allergene stoffen

De belangrijkste allergene voedingsmiddelen zijn schaaldieren (garnalen, kreeft, krab, mosselen), eieren, vis, melk, pinda, soja, noten en tarwe (gluten). Daarnaast bestaat een lange lijst van voedingsbestanddelen, die incidenteel problemen kunnen geven. Voedselallergie kan gepaard gaan met een groot aantal symptomen, zoals gastro-intestinale problemen, problemen in de huid en de ademhalingsorganen, waarbij ook levensbedreigende situaties op kunnen treden. De prevalentie van voedselallergie wordt thans geschat op ongeveer 2% van de bevolking. Bij kinderen is deze driemaal hoger (6%). In tegenstelling tot wat veel mensen denken veroorzaken componenten in de voeding met een laag moleculair gewicht, zoals kleurstoffen, geen voedselallergie. In deze gevallen kan er sprake zijn van intolerantie (zie *tekstblok 4.10*).

Een apart geval is de toepassing van genetisch gemodificeerde gewassen. Hierdoor kunnen nieuwe eiwitten in die gewassen worden geïntroduceerd, en daarmee nieuwe bronnen van voedselallergie. Dit is een belangrijk aandachtspunt bij de beoordeling van dergelijke gewassen voordat zij op de markt worden toegelaten, zowel nu als in de toekomst. Voor meer details hierover, zie *paragraaf 4.1 (tekstblok 4.1)*.

De grote individuele verschillen ten aanzien van voedselallergie zijn ten dele genetisch. Daarnaast kan het zich ontwikkelende immuunsysteem beïnvloed worden door immunologisch actieve factoren. Het tijdstip waarop een eerste contact met voedselallergenen plaats vindt kan een grote impact hebben op het al of niet ontstaan van voedselallergie. Om deze redenen is het niet eenvoudig drempelwaarden vast te stellen waaronder geen effecten meer zullen plaatsvinden. Van consumptie van eieren, corresponderend met 10 tot 190 mg ovalbumine, is gerapporteerd dat dit in personen

Tekstblok 4.10: Voedselallergie en intolerantie.

Allergene stoffen vormen een speciale categorie potentieel schadelijke voedselbestanddelen omdat de gezondheidsrisico's van deze stoffen (veelal eiwitten) beperkt zijn tot mensen die daarvoor overgevoelig – allergisch – zijn. Wanneer de mens wordt blootgesteld aan lichaamsvreemde eiwitten leidt dit in het algemeen tot een reactie van het immuunsysteem. Immunitaire responsen tegen eiwitten in de voeding komen normaliter niet tot uiting (de z.g. orale tolerantie), maar bij sommige individuen kan voedsel tot immunologische reacties leiden. We spreken dan van *voedselallergie* (Taylor & Lehrer, 1996; Van Loveren, 2002).

Er kunnen ook niet-immunologische reacties op voedselbestanddelen optreden (*voedselintolerantie*). De mechanismen van dergelijke voedselintoleranties zijn verschillend en kunnen gebaseerd zijn op irriterende activiteit, farmacologische werking, verstoring van enzymactiviteit, of zijn psychosomatisch van oorsprong. Soms lijken de symptomen van voedselintolerantie op een echte allergie, maar de responsen zijn meestal mild en nooit levensbedreigend. Verbindingen die verantwoordelijk zijn voor voedselintolerantie zijn bijvoorbeeld kleurstoffen (tatzine, azo-kleurstoffen), of stoffen zoals benzoëzuur en zwaveldeoxyde. De perceptie in de bevolking is dat voedselallergie bijzonder vaak voorkomt. Dit is slechts ten dele waar omdat een deel van de effecten is terug te voeren op voedselintolerantie.

met allergie aanleiding kan geven tot ernstige reacties, waarbij medicatie noodzakelijk is. In onderzoek van koemelkallergie werden responsen gevonden na blootstelling over een bereik van 1 microgram tot 6 gram eiwit. Een incident met dodelijke afloop werd gerapporteerd na blootstelling aan 60 mg caseïne. De hoeveelheid pinda-allergenen die nodig is om een reactie bij ‘pinda-allergene’ personen op te roepen varieert van 0,1 tot 50 mg (Van Loveren, 2002).

Gezondheidswinst kan worden behaald wanneer mensen met een overgevoeligheid voor een voedselcomponent effectief in staat zijn blootstelling aan deze component te vermijden. Hierbij speelt een zorgvuldige voorlichting en etikettering van voedingsmiddelen een belangrijke rol.

Mycotoxinen

Het *Fusarium mycotoxine* deoxynivalenol (DON), behorend tot de groep van de trichotecenen, werd in 1999 in relatief grote hoeveelheden gevonden in tarweproducten. Door beleidsmaatregelen en maatregelen in de verwerkende industrie is de concentratie sindsdien aanzienlijk afgenomen en de geschatte DON-inname tot minder dan de helft gereduceerd. Een recente risico-evaluatie heeft aangetoond dat op basis van de huidige geschatte inname, 5% van de 1-jarige kinderen mogelijk een groeivertraging heeft van 9% of meer (Pieters et al., 2001, 2002, 2004). Gezien de te verwachten reversibiliteit van dit effect kan geconcludeerd worden dat de huidige blootstelling aan DON geen aanleiding geeft tot nadelige gezondheidseffecten. Mycotoxinen die vooral in maïs voorkomen, spelen een rol bij het optreden van diverse dierziekten, zoals het “*hole-in-the-head*” syndroom in paarden en longoedeem in varkens. Voor ochratoxine A, een stof die vanwege vermeende genotoxiciteit nog steeds in de belangstelling staat, blijkt het 99^e percentiel van de levenslang-gemiddelde blootstelling in Nederland ruim onder de door de WHO vastgestelde voorlopige “Tolerable Weekly Intake” (TWI) te liggen. Daarom kan geconcludeerd worden dat er geen sprake is van een gezondheidsrisico (Bakker & Pieters, 2002). Niveaus van aflatoxine B1 in levensmiddelen in Nederland zijn normaliter vrij laag. Uit analyses van 24-uurs maaltijden kan een gemiddelde dagelijkse inname berekend worden van <0,03 ng/kg lichaamsgewicht per dag (Sizoo & Van Egmond, 2004). Gecombineerd met het door de WHO (1998) geschat kankerrisico zou dit voor Nederland één additioneel kankergeval in 16 jaar betekenen.

Fycotoxinen

“Paralytic Shellfish Poisoning” (PSP) toxinen worden regelmatig aangetroffen in schelpdieren uit de Europese kustwateren, maar tot dusverre niet in Nederlandse kustgebieden. Vergiftigingen met “Diarrhetic Shellfish Poisoning” (DSP) hebben zich de afgelopen decennia enkele malen voorgedaan in Europa, maar er zijn geen ziektegevallen in Nederland bekend. Wel werden DSP toxinen regelmatig aangetroffen in schelpdieren in Nederlandse kustwateren, wat onder andere in het najaar van 2002 leidde tot tijdelijke sluitingen van vangstgebieden in de Waddenzee. “Amnesic Shellfish Poisoning” (ASP) toxinen zijn pas in 1987 ontdekt gedurende een episode van vergiftigingen in Canada, waarbij drie sterfgevallen te betreuren waren en 105 acute

intoxicaties optraden. Het voorkomen van ASP toxinen is de laatste jaren ook een hardnekkige probleem in St. Jakobsschelpen in onder andere Schotse en Ierse vangstgebieden. Dit heeft er in 2002 toe geleid dat de Europese Commissie specifieke regelgeving en limieten heeft afgekondigd voor deze schelpdiersoort. Dit geldt ook voor "Azaspiracid Shellfish Poisoning" (AZP) toxinen die in 1995 in Ierland bij 8 mensen ziekteverschijnselen veroorzaakten na het eten van mosselen.

In de afgelopen decennia lijkt zich een toename af te tekenen van het aantal incidenten waarbij schelpdiertoxinen betrokken zijn, maar het is niet duidelijk of dat alleen veroorzaakt wordt door de toegenomen aandacht (Van Apeldoorn et al., 2004). Gezondheidswinst op dit gebied is te behalen door onderzoek naar de werking van de toxinen, de dynamiek van de algenbloei en gerichte monitoring van schelpdieren.

Fytotoxinen

Vergiftigingen door fytotoxinen zijn reeds lang bekend (b.v. door het consumeren van giftige bessen, paddestoelen, bepaalde aardappelsoorten) of duiken plots weer op, zoals bijvoorbeeld veroorzaakt door sterrenmixthee eind 2001. Toch bestaan relatief weinig gegevens over de aanwezigheid van fytotoxinen in levensmiddelen en de betekenis ervan, en is de regelgeving schaars en onvoldoende onderbouwd (Speijers & Van Egmond, 1999).

Pyrrolizidine alkaloiden vormen een grote groep van circa 200 verschillende verbindingen die voorkomen in onder andere kruiden en kruidentheeën. Enkele tientallen van deze verbindingen kunnen bij een hoge dosis leverschade en levertumoren bij proefdieren veroorzaken (Speijers & Van Egmond, 1999). Anisatine is een neurotoxische verbinding, die eind 2001 in Nederland tot de eerder genoemde sterrenmixthee-affaire leidde, waarbij enkele tientallen intoxicaties optraden. Het toxine, door verwisseling van verschillende soorten steranijs in de thee terecht gekomen, leidde onder theeconsumenten tot misselijkheid, overgeven, dalende hartslag, flauwvallen, epileptische aanvallen en hallucinaties (Johanns et al., 2002).

Nitraat/nitrosaminen

Methemoglobinemie ('blauwe baby's') als gevolg van uit nitraat gevormd nitriet is een probleem dat gezien de aanwezigheid van nitraatrijke groenten en mogelijke verontreiniging van privé drinkwaterbronnen nog steeds een aandachtspunt is. Internationaal (WHO, 2002) wordt er op gewezen dat dit fenomeen met name kan optreden als er naast hoge nitraatinname ook sprake is van maag-darmstoornissen. In de Nederlandse situatie zijn er geen aanwijzingen dat methemoglobinemie bij kinderen optreedt. Wel wordt door het Voedingscentrum geadviseerd kinderen jonger dan 6 maanden geen (vers bereide) nitraatrijke groenten te geven.

Nitriet dat in het lichaam uit nitraat gevormd wordt kan met aminen uit vis reageren tot nitrosaminen (m.n. N-nitrosodimethylamine (NDMA)). Door Zeilmaker et al. (2004) is recent een schatting gemaakt van de blootstelling aan NDMA als gevolg van gelijktijdige inname van nitraatrijke groenten en vis. Hiervoor is gebruik gemaakt van een in vitro model waarbij een oplossing van nitriet in contact gebracht werd met vis.

Deze gegevens zijn gecombineerd met gegevens van de voedselconsumptiepeiling (VCP-3). Matrixeffecten vanuit de groenten en het effect van vitamine C die beide aanleiding kunnen geven tot een lagere nitrosamine-vorming, werden in dat onderzoek echter niet meegenomen. Voorlopige experimentele resultaten wijzen er op dat onder condities die beter aansluiten bij de praktijk (vis plus voedingsmatrix) de nitrosaminevorming ongeveer een orde van grote lager is dan geschat op basis van vis en nitriet alleen. Wanneer van deze laatste gegevens wordt uitgegaan en gebruikmakend van een zeer conservatieve schatting van het kankerrisico voor N-dimethylnitrosamine (NDMA) kan voorlopig berekend worden dat de levenslang-gemiddelde blootstelling aan nitrosaminen gevormd door gelijktijdige blootstelling aan nitraatrijke groenten en aminen uit vis in Nederland aanleiding kan geven tot een aantal kankergevallen in de orde van enkele tientallen tot ongeveer 100 per jaar.

b. Niet van nature voorkomende stoffen

Dierbehandelingsmiddelen

Een belangrijk aspect van de *antibacteriële middelen* is de problematiek van resistentie. Veel antibiotica die gebruikt worden bij voedselproducerende dieren worden ook gebruikt voor de mens. Langdurige blootstelling van landbouwhuisdieren aan lage concentraties van deze antibiotica kan op den duur leiden tot het ontstaan van resistente bacteriestammen, die mogelijk ook voor de mens gevaarlijk kunnen zijn.

Een speciale categorie vormen de *groeibevorderende stoffen* ('hormonen'), onder te verdelen in lichaamseigen steroïden (oestradiol, testosteron, progesteron) en synthetische analoga van deze stoffen (zoals trenbolon, zeranol) of andere stoffen met een groeibevorderende werking (zoals de beta-agonisten). De problemen met diethylstilbestrol (DES) in het begin van de jaren 80 vormden de aanleiding tot een totaal verbod van het gebruik van groeibevorderaars in Europa na 1988 (EC, 1996). Het gebruik van groeibevorderaars is echter wel toegestaan in andere vleesproducerende landen zoals de Verenigde Staten, Australië en landen in Zuid-Amerika. In Europa worden groeibevorderende stoffen, ondanks het verbod, op aanzienlijke schaal en zelfs in toenemende mate gebruikt (Nielen et al., 2003).

Voor de exogeen (illegaal) toegediende natuurlijke hormonen leidt het gebruik in het algemeen niet tot meetbare verhogingen van niveaus zoals deze ook van nature (fysiologische range) in slachtdieren kunnen voorkomen (FAO, 2000). Alhoewel oestradiol als genotoxisch wordt beschouwd gaat de WHO (2000b) ervan uit dat een eventueel kankerverwekkend effect waarschijnlijk het gevolg is van de hormonale werking van oestradiol. Aangezien er in het algemeen geen sprake is van een significante additionele inname vergeleken met de normale inname van oestradiol dat van nature aanwezig is, kunnen wij er in het algemeen van uitgaan dat er ten aanzien van blootstelling aan illegaal toegediende natuurlijke hormonen geen risico is voor de consument. Voor de niet-lichaamseigen stoffen is de situatie minder duidelijk. Van de meeste illegaal toegepaste synthetische analoga van steroïd-hormonen is weinig bekend over de toxische eigenschappen. Van de beta-agonist clenbuterol echter weten wij door een incident in Spanje dat consumptie van runderlever van behandelde dieren

aanleiding kan geven tot acute verschijnselen zoals hartritmestoornissen en neurologische effecten, die in sommige gevallen zo ernstig waren dat ziekenhuisopname noodzakelijk was (Salleras et al., 1995).

Procescontaminanten

Tijdens het (huishoudelijke) bakken, maar vooral braden en barbecuen van vlees en vis vindt aan de oppervlakte korstvorming plaats. Deze korst bestaat uit pyrolyseproducten van vleesvocht dat rijk is aan aminozuren, suikers en vetten. Belangrijke bestanddelen van het vaak gewenste, smakelijke 'korstje' zijn polycyclische aromatische koolwaterstoffen (PAKs) en heterocyclische aminen. Beide zijn toxisch en carcinogeen bij proefdieren (Nagao & Sugimura, 2000). Voor benzo(a)pyreen (B[a]P), één van de meest bekende en schadelijke PAKs, is een conservatieve schatting van het kankerrisico gemaakt: levenslange inname van 5 ng/kg lichaamsgewicht per dag is gerelateerd aan een risico van 1:10⁶ (Kroese et al., 2001). Aannemend dat de kankerverwekkende potentie van alle PAKs tezamen in voeding ongeveer 10 x groter is dan die van B[a]P alleen (SCF, 2002) kan berekend worden dat een gemiddelde blootstelling van de Nederlandse bevolking van 80-210 ng per persoon per dag tot 1-2 extra kankergevallen per jaar kan leiden.

Bij frituren of bakken, zowel industrieel als huishoudelijk, van aardappel- en meelproducten kunnen aan de oppervlakte kleine hoeveelheden acrylamide ontstaan, een stof die neurotoxisch is en waarschijnlijk carcinogeen. Acrylamide is in het voorjaar van 2002 door Zweedse onderzoekers in bijvoorbeeld chips, frites en koek ontdekt en later wereldwijd in dergelijke producten aangetroffen. Voor de Nederlandse situatie is op basis van aannames over blootstelling en gegevens over kankerrisico's berekend dat de aanwezigheid van acrylamide in voedingsmiddelen mogelijk kan leiden tot 75-130 kankergevallen per jaar (RIVM/RIKILT, 2002; Konings et al., 2003).

Milieucontaminanten: zware metalen

In Nederland zijn de gehalten zware metalen de afgelopen jaren aanzienlijk gereduceerd door regelgeving en milieumaatregelen. In enkele gevallen is er mogelijk nog sprake van geringe gezondheidseffecten. Lood remt de biosynthese van hemoglobine en is vooral voor kinderen neurotoxisch, zoals in het verleden uit uitvoerig epidemiologisch onderzoek is gebleken (IPCS, 1995). De belangrijkste bronnen zijn momenteel de loden waterleidingen die nog in sommige oudere huizen (met name in oude binnensteden) aanwezig zijn. Conform het Waterleidingbesluit van 9 januari 2001 wordt per 1 januari 2006 de norm voor lood in leidingwater (verkregen 'aan de kraan') teruggebracht van 25 microgram per liter tot 10 microgram per liter, wat de facto betekent dat vóór die datum alle loden waterleidingen vervangen dienen te zijn. Daarmee zal de gemiddelde achtergrondblootstelling van de bevolking aan lood en daarmee de loodbloedwaarde dalen tot ruim beneden de internationaal overeengekomen gezondheidkundige grenswaarde waarbij geen neurologische effecten optreden.

Organisch kwik is neurotoxisch en beschadigt de ongeboren vrucht (ATSDR, 1999). Hoge gehalten aan organisch kwik in vis hebben bijvoorbeeld in Japan (Minamata) in

de zeventiger jaren van de vorige eeuw massaal tot ziekteverschijnselen geleid. De gehaltes kwik in vis vertonen al jaren een gestage daling, door de wereldwijde maatregelen ter vermindering van de uitstoot van kwik. Recent heeft de Europese Voedselveiligheidsautoriteit (EFSA, 2004) een beoordeling over methyلكwik gepubliceerd waaruit blijkt dat in Nederland de gemiddelde inname aan methyلكwik door consumptie van vis ruim onder de vorig jaar door de WHO herziene "Provisional Tolerable Weekly Intake" (PTWI) van 1,6 µg/kg lichaamsgewicht per dag blijft. Dit komt zowel door de relatief lage visconsumptie in ons land als door het feit dat hier weinig roofvis zoals tonijn en zwaardvis, waarin relatief hoge concentraties van methyلكwik worden aangetroffen, gegeten wordt.

Milieucontaminanten: dioxinen en verwante verbindingen

'Dioxinen' is de verzamelnaam voor gechloroerde dibenzo-p-dioxinen (PCDDs) en gechloroerde dibenzofuranen (PCDFs). Vaak worden hieronder ook de dioxine-achtige polychloorbifenylen (PCBs) begrepen. Deze stoffen komen door onder meer verbrandingsprocessen in het milieu terecht en vervolgens in de grondstoffen voor de voedings- of diervoederindustrie via met name dierlijke oliën en vetten. Dioxinen zijn zeer persistent en hopen zich op in vetweefsel. In proefdieren zijn ze reeds bij zeer lage concentraties schadelijk voor het immuunsysteem en de vruchtbaarheid, ze remmen de ontwikkeling van het zenuwstelsel en zijn ook (niet genotoxisch) kankerverwekkend.

Gehaltes van dioxinen worden uitgedrukt in toxiciteits-equivalenten (TEQ) gebaseerd op de meest toxische van de dioxinen, te weten 2,3,7,8-TCDD. Het Scientific Committee on Food (SCF) van de EC heeft in mei 2001 een maximaal toelaatbare inname van 2 pg TEQ per kg lichaamsgewicht per dag geadviseerd en weergegeven als 'WHO-TEQ'. Daarbij heeft het SCF er, gezien de lange halfwaardetijd van deze stoffen, de voorkeur aan gegeven de toelaatbare inname niet uit te drukken als daggemiddelde maar als een gemiddelde toelaatbare wekelijkse inname (TWI) van 14 pg WHO-TEQ per kg lichaamsgewicht (SCF, 2001). Vanwege de ophoping in vetweefsel moet de TWI gezien worden als een toelaatbare inname per week zoals men die gedurende de gehele levensduur gemiddeld tot zich mag nemen. Dit houdt in dat incidentele kortdurende overschrijdingen van deze innamenorm geen gevolgen voor de gezondheid zullen hebben (SCF, 2001).

Blootstelling aan dioxinen en dioxine-achtige PCBs via de voeding vindt vooral plaats via dierlijke producten zoals zuivel, vlees en vis (zie ook *hoofdstuk 7, paragraaf 7.2*). Voor deze stoffen is het de afgelopen jaren gelukt om de blootstelling via de voeding aanzienlijk terug te dringen (zie *figuur 4.4*). Toch is recent gebleken dat nog circa 8% van de Nederlandse bevolking de innamenorm (TWI) voor deze verbindingen zoals vastgesteld door de het SCF en de WHO (SCF, 2001; WHO, 2002) overschrijdt (Freijer et al., 2001; Baars et al., 2004), met een maximale overschrijding van 3-4 maal de TWI (minder dan 1% heeft een inname van meer dan 3 maal de TWI). Gezien de veiligheidsmarge die bij de vaststelling van de TWI is gebruikt is het niet aannemelijk dat voor dit deel van de bevolking gezondheidseffecten zijn te verwachten.

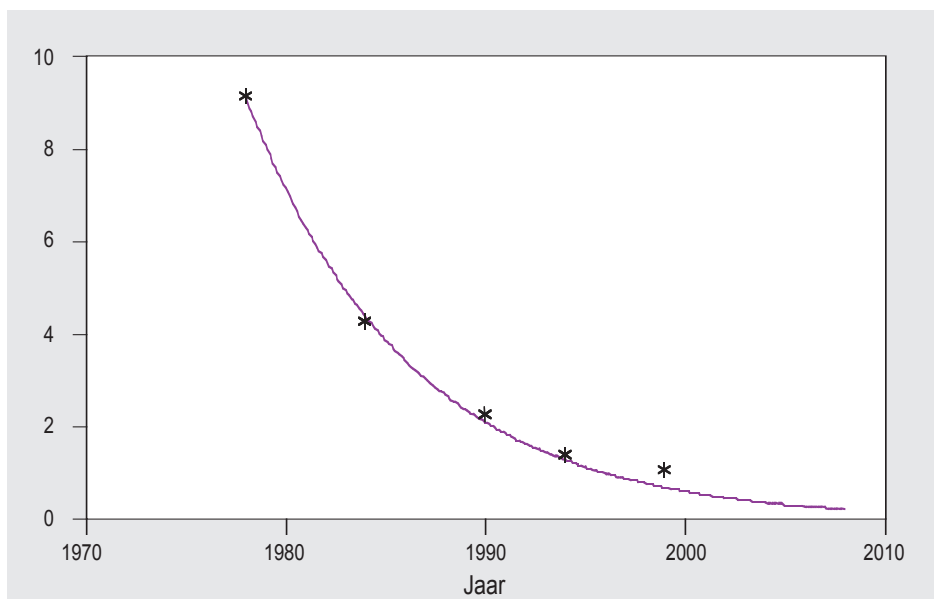


Fig. 4.4: Afname van de blootstelling van de Nederlandse bevolking via de voeding aan dioxinen en dioxine-achtige PCBs, uitgedrukt in pg WHO-TEQ/kg lichaamsgewicht/dag. (Zeilmaker et al., 2002).

Een apart aspect is de aanwezigheid van dioxinen in moedermelk. De aanwezigheid van deze stoffen in moedermelk betekent een belasting van borstgevoede babies. Er zijn aanwijzingen dat blootstelling van zuigelingen aan relatief hoge concentraties dioxinen en PCBs via de moedermelk leidt tot een slechtere score in testen met betrekking tot de neurologische en cognitieve ontwikkeling dan voor zuigelingen van moeders met een lagere concentratie. Daarbij dient echter opgemerkt te worden dat kinderen met borstvoeding op dit punt weer beter scoren dan kinderen die flesvoeding krijgen (Koopman-Esseboom, 1995; Vreugdenhil, 2003; zie ook *hoofdstuk 7, paragraaf 7.2*).

De aanwezigheid van deze stoffen in moedermelk (door de accumulatie in vetweefsel) biedt echter ook een goede manier om de lichaamsbelasting van vrouwen met dioxinen en verwante verbindingen te meten. Als gevolg van de afname in de blootstelling via de voeding blijken de concentraties dioxinen en PCBs in moedermelk de laatste 10-15 jaar met ongeveer de helft te zijn gedaald (Zeilmaker et al., 2002).

4.3.3 Risicobeoordeling, toelatingsbeleid en normstelling

Voor de meeste van de hierboven en in *bijlagen 9 en 10* besproken stoffen en stofgroepen geldt dat er wettelijke normen bestaan. Dergelijke normen worden in de regel vastgesteld op basis van wetenschappelijke risicobeoordelingen. Dit proces wordt hieronder meer in detail besproken.

Risicobeoordeling

Het volledige proces van risicobeoordeling van een stof valt uiteen in vier achtereenvolgende stappen:

1. Identificatie van het gevaar.
 2. Karakterisering van het gevaar.
 3. Vaststelling van de blootstelling.
 4. Karakterisering van het risico.
- ad 1. In de eerste stap worden de schadelijke eigenschappen van een stof geïdentificeerd, op basis van toxicologische gegevens. Idealiter worden hiervoor gegevens van humane studies gebruikt. In de praktijk echter zijn deze maar zelden beschikbaar, en waar ze beschikbaar zijn hebben ze vaak betrekking op de acute gevaren en niet op de mogelijke gevaren die kunnen ontstaan na langdurige geregelde (dagelijkse) inname. In verreweg de meeste gevallen worden de toxische eigenschappen van een stof dan ook vastgesteld in dierproeven.
- ad 2. In de tweede stap worden deze toxische eigenschappen van de stof nader gekarakteriseerd. Indachtig het adagium van Paracelsus (1493-1541): *“Alle stoffen zijn giftig, er is geen stof die niet giftig is. Het is de dosis die de giftigheid bepaalt”*, wordt zo mogelijk kwantitatief het gevaar (de gevaren) van blootstelling van mensen aan de stof in kaart gebracht. Ook dit gebeurt noodzakelijkerwijs veelal via dierproeven, waarbij onder andere de dosis-effect relatie voor een bepaald toxisch effect wordt vastgesteld en de lotgevallen van de stof in het lichaam worden onderzocht. Op grond van die gegevens wordt vastgesteld tot welke hoeveelheid de stof gedurende het leven dagelijks oraal kan worden opgenomen zonder schadelijke gevolgen voor de gezondheid (de ADI – ‘aanvaardbare dagelijkse inname’ – of de TDI – ‘toelaatbare dagelijkse inname’; ‘toelaatbaar’ in de letterlijke betekenis van ‘duldbaar’ of ‘te tolereren’). Anders dan de ADI wordt de TDI toegepast voor contaminanten, omdat het woord ‘aanvaardbaar’ niet van toepassing wordt geacht op stoffen die niet opzettelijk aan voedingsmiddelen worden toegevoegd. In beide gevallen is de procedure gelijk en betreft het de totale inname van de stof, niet gespecificeerd naar het product waarin de stof voorkomt (Janssen & Speijers, 1997; Benford, 2000).
- ad 3. De blootstelling van de mens aan de betreffende stof wordt zo goed mogelijk in kaart gebracht op basis van gegevens over gehalten van die stof in voedingsmiddelen en informatie over de inname van voedingsmiddelen. Daarnaast wordt ook de bijdrage vanuit andere mogelijke bronnen in beschouwing genomen. Nauwkeurige informatie over de inname van voedingsmiddelen en met name de spreiding daarin over de diverse bevolkingsgroepen is onontbeerlijk. Op basis van dergelijke informatie kunnen ook eventueel bijzonder gevoelige of kwetsbare groepen (bijvoorbeeld kinderen of bejaarden) worden geïdentificeerd. De nationale voedselconsumptiepeiling is voor het bepalen van de blootstelling via voeding een onmisbaar instrument.
- ad 4. Als de blootstelling van de bevolking (of delen van de bevolking) afdoende in kaart is gebracht, kunnen de risico’s van die blootstelling worden gekarakteriseerd en geëvalueerd. Dit gebeurt door de blootstelling en de spreiding daarin

te vergelijken met de gezondheidkundige grenswaarde voor een veilige inname (ADI of TDI). Waar nodig (en mogelijk) kan hierbij tevens gedifferentieerd worden naar eventuele risicogroepen.

Toelatingsbeleid

Op basis van dergelijke risicobeoordelingen nemen de verantwoordelijke autoriteiten maatregelen om de risico's van de stof in voedingsmiddelen beheersbaar te maken. Dit is het onderwerp van het toelatingsbeleid, dat geldt voor alle stoffen die opzettelijk aan voedingsmiddelen worden toegevoegd of bij de teelt daarvan worden gebruikt. Dit toelatingsbeleid wordt in toenemende mate op Europees niveau vormgegeven. Concreet kan het gebruik van een stof verboden worden (voorbeeld: illegale groeibevorderaars in de veeteelt) of kunnen grenswaarden worden gesteld voor maximaal toegelaten gehalten van de stof in verschillende voedingsmiddelen (productnormen). In het algemeen worden daaraan controlesystemen gekoppeld (Benford, 2001).

Vaststelling van de innamenormen ADI/TDI

Zoals gezegd bij 'ad 2', wordt de ADI of TDI voor een stof afgeleid op basis van de dosis-effect relatie van die stof: bij welke dosering treedt welk effect op? In de praktijk wordt hierbij naar een dosis gezocht waarbij geen nadelig effect optreedt: de zogenaamde "No Observed Adverse Effect Level" (NOAEL). Deze 'drempelwaarde' is het startpunt voor de afleiding van de ADI of TDI voor die stof. Aangezien deze NOAEL meestal wordt vastgesteld in dierproeven en het onzeker is hoe die naar de mens moet worden vertaald, wordt bij de vaststelling van innamenormen voor de mens gebruik gemaakt van zogenaamde onzekerheidsfactoren. Hierbij wordt ook rekening gehouden met de ernst van het effect, en eventuele risicogroepen (gevoelige groepen). In de loop der jaren is over de vaststelling van innamenormen vergaande internationale consensus ontstaan. Zo wordt bijvoorbeeld door de Scientific Panels van de EFSA (European Food Safety Authority) en in het verleden door het Scientific Committee on Food (SCF) in Europees verband geadviseerd over innamenormen, die als basis dienen voor de door de Europese Commissie vast te stellen productnormen (zie voor productnormen hierna). De Codex Alimentarius is verantwoordelijk voor wereldwijde aanbevelingen betreffende inname- en productnormen. De wetenschappelijke onderbouwing hiervoor wordt uitgevoerd door comités van deskundigen, zoals het Joint WHO/FAO Expert Committee on Pesticide Residues (JMPR) en het Joint WHO/FAO Expert Committee on Food Additives and Contaminants (JECFA).

Voor genotoxisch kankerverwekkende stoffen wordt deze 'drempelwaardebenadering' niet gehanteerd. De reden daarvoor is dat in theorie één molecuul van een dergelijke stof het DNA zodanig kán beschadigen dat ongeremde celgroei (leidend tot tumvorming) het gevolg is. Op basis van deze hypothese (die overigens wel ter discussie staat) bestaat er voor genotoxisch kankerverwekkende stoffen dus geen dosis waarbij geen effect kan optreden en is een 'drempelwaardebenadering' niet mogelijk. Daarom wordt voor deze stoffen het zogenaamde "Virtually Safe Dose" (VSD) concept gehanteerd, dat is de dosis waarbij de kankerincidentie beperkt blijft tot een naar algemeen gevoel acceptabel laag niveau. De Nederlandse overheid heeft de VSD vast-

gesteld als die dosis die bij levenslange blootstelling aan 10^6 personen zou leiden tot één extra geval van kanker (het $1:10^6$ levenslange additionele risico) (VROM, 1989). In Nederland wordt de VSD afgeleid door middel van een lineaire extrapolatiemodel gebruikmakend van gegevens uit carcinogeniteitsstudies met proefdieren, die gedurende hun gehele levensduur de betreffende stof in verschillende doseringen toegediend hebben gekregen (Janssen & Speijers, 1997).

Van innamenorm naar productnorm

Een productnorm geeft de maximale hoeveelheid van een stof aan (residuen van bestrijdingsmiddelen en dierbehandelingsmiddelen, voedseladditieven, contaminanten, etc.) die in een bepaald voedingsmiddel (product) aanwezig mag zijn. Innamenormen (bijv. ADI of TDI) vormen de basis voor de productnormen, in combinatie met overwegingen als:

- Gemiddelde consumptie van het betreffende product.
- Extremen in de consumptie van het product (bijvoorbeeld liefhebbers).
- Kwetsbare groepen.
- Aanwezigheid van de stof in andere producten, ofwel de verdeling van de innamenorm over verschillende voedingsmiddelen.

Daarnaast spelen bij het vaststellen van productnormen ook technische en maatschappelijke overwegingen een rol, zoals:

- Controleerbaarheid en handhaafbaarheid van de gestelde productnorm.
- Goede landbouwkundige/veterinaire/industriële bedrijfsvoering.
- Cultuur, voedingsgewoonten, traditionele voedingsmiddelen (ingrediënten).
- Kosten-effectiviteit en voordelen ("cost-benefit").
- Economische belangen: situatie in EU/omringende landen/belangrijke handelspartners.
- Risicoperceptie van de consument.

Door dergelijke praktische overwegingen kan een productnorm in sommige gevallen tot een beschermingsniveau leiden dat meer of minder strikt is dan de innamenorm aangeeft, maar dat door het beleid acceptabel en/of onvermijdbaar geacht wordt. Het zal duidelijk zijn dat productnormen een belangrijke rol spelen in het (internationale) handelsverkeer. De activiteiten van de Codex Alimentarius zijn dan ook van grote invloed op de werkzaamheden van de Wereldhandelsorganisatie (WTO) (Codex Alimentarius, 2003).

Tijdsgebonden karakter van normen

Met de tijd neemt de kennis over schadelijke effecten van stoffen toe, en is er aanleiding normen bij te stellen. Zo is bijvoorbeeld in de loop van de jaren de normstelling voor kwik gedifferentieerd naar anorganisch kwik met een relatief hoge innamenorm, en organisch kwik (dat veel toxischer is) met een aanzienlijk lagere innamenorm. Ook voor dioxinen is, naarmate de kennis over de toxicologie toenam, de innamenorm bijgesteld. Dit geldt ook voor de daarvan afgeleide productnormen. Deze worden bepaald op basis van consumptiepatronen die ook in de tijd veranderen.

Een ander voorbeeld zijn de kunstmatige zoetmiddelen zoals die in vele zogenaamde “light”-producten, met name frisdranken, worden toegepast. Naarmate de consumptie van deze frisdranken toeneemt, zal vroeg of laat een consumptieniveau (bijvoorbeeld door kinderen) worden bereikt waarbij de ADI overschreden wordt. In een dergelijke situatie zal de productnorm verlaagd dienen te worden.

Normoverschrijding en de gevolgen daarvan

Innamenormen (ADI, TDI) zijn gezondheidkundige grenswaarden, gedefinieerd als de maximale hoeveelheid (uitgedrukt in microgram (μg) of milligram (mg) per kg lichaamsgewicht per dag) die de mens dagelijks gedurende het hele leven mag innemen zonder daarvan schadelijke gevolgen voor de gezondheid te ondervinden. Voor stoffen die pas bij langdurige inname gevolgen voor de gezondheid hebben, en waarvoor de innamenorm is afgeleid uit het meest gevoelige effect na langdurige toediening, zal een kortdurende en relatief geringe overschrijding van de innamenorm niet onmiddellijk leiden tot schadelijke effecten. Een voorbeeld hiervan zijn de dioxinen, die in het lichaam uitermate persistent zijn en waarvan de effecten zich pas manifesteren nadat er een zekere lichaamsbelasting is opgebouwd. Er zijn echter ook stoffen die hun schadelijke effecten juist manifesteren na een éénmalige of kortdurende blootstelling. Voorbeelden van deze groep stoffen zijn cyanide en sommige fycotoxinen (*bijlage 9*). Met een dergelijke stof zal een normoverschrijding dus wel degelijk tot schadelijke effecten kunnen leiden. Als algemeen uitgangspunt geldt dat bij elke inname boven de norm een inschatting van het mogelijke risico gemaakt moet worden. In de praktijk zal, mede gezien bovenstaande overwegingen over chronische versus acute effecten, van geval tot geval moeten worden beoordeeld of een specifieke normoverschrijding ook daadwerkelijk tot schadelijke effecten zal kunnen leiden, en zo ja, of maatregelen nodig zijn om die gevolgen te minimaliseren of te vermijden.

Bij het vaststellen van productnormen gebaseerd op de innamenorm wordt meestal van “worst case” situaties (overschatting) uitgegaan wat betreft aannames over het voedingspatroon en het gehalte dat als gevolg van het gebruik van de stof in het product kan voorkomen. Hierdoor wordt in wezen een extra veiligheidsmarge ingebouwd. Ook daarom zal een kortdurende overschrijding van een productnorm in de meeste gevallen niet direct tot gezondheidsschade leiden. Normoverschrijdingen zijn uiteraard wel een signaal dat ergens in de productieketen iets is misgegaan en dat er derhalve maatregelen moeten worden genomen.

4.3.4 Factoren die de chemische voedselkwaliteit beïnvloeden

Productie / import / bewerking / distributie

Kolom 5 van *bijlagen 9 en 10* geeft, voor elk van de typen stoffen, hoe de chemische voedselkwaliteit gehandhaafd kan worden, en waar de verantwoordelijkheden liggen (zie ook *hoofdstuk 5*). In het algemeen ligt in de landbouw en veeteelt de verantwoordelijkheid voor de kwaliteit primair bij de zelfstandige producent c.q. agrariër. Daarnaast heeft de voedingsmiddelenindustrie een grote verantwoordelijkheid met betrekking tot de bewaking van de gehalten aan gezondheidsbedreigende stoffen in producten van plantaardige en dierlijke oorsprong, onafhankelijk of die stoffen nu wel of niet van nature aanwezig zijn. Dat geldt uiteraard ook voor importproducten. In dit geval is een adequaat “tracking and tracing” systeem onontbeerlijk om de bron van mogelijke problemen te identificeren. Een voortdurend kwaliteitsbewustzijn en een onafgebroken kwaliteitsbewaking in de hele voedselproductieketen (“from farm to fork”) is dan ook absoluut noodzakelijk. Gelukkig kan gesteld worden dat, mede door toepassing van de principes van GAP, GVP en GMP, en HACCP¹, de betrokken partijen in de voedselproductieketen zich terdege van deze verantwoordelijkheid bewust zijn en in de afgelopen jaren een stelsel van zelfregulerende en controlerende maatregelen getroffen hebben om de voedselveiligheid optimaal te waarborgen (zie de internetsites van de diverse Productschappen).

Concreet wordt de kwaliteitsbeheersing bij de verschillende actoren op uiteenlopende wijze ingevuld. Zo is de agrariër verantwoordelijk voor het juiste gebruik van bestrijdingsmiddelen. Door goede controle van grondstoffen door importeurs en verwerkers kan besmetting met bijvoorbeeld DON, dioxinen of PAKs voorkomen worden. Het beperken en eventueel terugdringen van procescontaminanten zoals acrylamide is vooral de verantwoordelijkheid van de voedselverwerkende industrie.

Toezicht en handhaving

In een gecompliceerde maatschappij als de onze, waar de voedselproductie nagenoeg volledig anoniem is, is het een illusie om te denken dat alle bij de voedselproductie betrokken actoren zich te allen tijde aan de bestaande regels zullen conformeren. Bovendien is het onvermijdelijk dat van tijd tot tijd minder scrupuleuze personen hun kans zullen grijpen om zich op eenvoudige wijze van bepaalde partijen grondstoffen, halffabrikaten of voedingsmiddelen te ontdoen, zonder zich te bekommeren om de eventuele gezondheidsschade die daarmee kan worden aangericht. Een intensieve controle op de gehele voedselproductieketen zal dan ook altijd noodzakelijk blijven.

De overheid is verantwoordelijk voor wet- en regelgeving, alsmede voor het daarmee onlosmakelijk verbonden toezicht en handhaving. Gezien de enorme hoeveelheid voedingsmiddelen die dagelijks geïmporteerd, geproduceerd en geconsumeerd wor-

¹⁾ GMP/GAP/GVP: Good Manufacturing/Agricultural/Veterinary Practice
HACCP: Hazard Analysis Critical Control Points

den is het voor de toezicht houdende instanties fysiek, logistiek en financieel-economisch onmogelijk om anders dan steekproefsgewijs controles uit te voeren. Bovendien is voedsel in het algemeen beperkt houdbaar, en veel chemische analyses vragen nu eenmaal een zekere hoeveelheid tijd. Als gevolg daarvan is het vaak niet te vermijden dat analyseresultaten pas ter beschikking komen als de betreffende partij levensmiddel reeds is gedistribueerd of – erger nog – reeds is geconsumeerd.

De verantwoordelijkheid voor toezicht en handhaving is door de overheid neergelegd bij de onafhankelijke Voedsel en Waren Autoriteit (VWA) met de onder haar ressorterende Keuringsdienst van Waren (KvW) en de Rijksdienst voor de Keuring van Vee en Vlees (RVV). Op het niveau van de primaire productie speelt daarnaast de Algemene Inspectiedienst (AID) van het Ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit een belangrijke rol (zie verder *hoofdstuk 5*).

Consument

Naast de duidelijke verantwoordelijkheid van de voedselproducent (in de ruimste zin van het woord) voor de kwaliteit én veiligheid van de door hem op de markt gebrachte voedingsmiddelen heeft de consument uiteraard zijn eigen verantwoordelijkheid voor een zorgvuldige omgang met deze voedingsmiddelen. Daarin spelen onderwijs en opvoeding een belangrijke rol. Naast het in acht nemen van de noodzakelijke en eigenlijk vanzelfsprekende hygiëne (zie ook *paragraaf 4.2*) dient de consument bijvoorbeeld ook op de hoogte te zijn van het feit dat de groen verkleurde gedeelten van de aardappel beter niet gegeten kunnen worden vanwege het juist daarin aanwezige toxine solanine, zoals hij ook zou moeten weten dat het barbecuen van vlees en vis aanzienlijk meer schadelijke stoffen introduceert (in de vorm van PAKs en andere verbrandingsproducten) dan welke behandeling met diergeneesmiddelen ook.

Een bijkomend probleem bij het aanspreken van ‘de consument’ met betrekking tot voedselveiligheid is de verandering in de bevolking door de instroom van allochtonen met specifieke voedingsgewoonten en vraag naar andere producten dan die van oudsher op de Nederlandse markt voorhanden zijn.

4.3.5 Belangrijkste chemische stoffen in voedsel uit het oogpunt van te behalen gezondheidswinst

In *paragraaf 4.3.2* is een overzicht gegeven van de grote variëteit aan stoffen van zeer diverse herkomst, die in voeding kunnen voorkomen en die potentieel schadelijk zijn voor de gezondheid. De *paragrafen 4.3.3 en 4.3.4* laten zien hoe ons stelsel van toelating, normstelling en controle in beginsel een hoge mate van bescherming biedt tegen blootstelling aan deze schadelijke stoffen in de voeding. In deze paragraaf wordt de vraag gesteld of er toch bepaalde groepen stoffen zijn die extra aandacht nodig hebben omdat de risico's verhoudingsgewijs groot zijn. Als criterium hiervoor is gehanteerd dat er ófwel feitelijke gezondheidseffecten zijn waargenomen, ófwel de blootstelling zodanig is dat het optreden van effecten niet onwaarschijnlijk is.

Om de grote verscheidenheid aan mogelijke effecten hanteerbaarder te maken is hier onderscheid gemaakt in: (1) acute effecten, (2) carcinogene effecten, (3) andere chronische effecten en (4) allergene werking. Voor *acute effecten* geldt dat ze relatief gemakkelijk herkend worden, zeker als de effecten specifiek zijn of er sprake is van een incident met groepsblootstelling. Voor *carcinogene effecten* geldt dat ze zelden op een bron zijn terug te voeren, maar dat theoretisch soms wel een effect kan worden berekend. *Andere chronische effecten* zijn evenmin eenvoudig op een bron te traceren, maar zullen theoretisch pas optreden als er aanzienlijke, langdurende norm-overschrijdingen plaatsvinden. *Allergische effecten* tenslotte zijn meestal weer wel op een bron herleidbaar. Deze bron betreft meestal een gewoon voedingsmiddel en de effecten zijn veel meer dan de andere individueel sterk verschillend. De remedie ligt hier dan ook in het persoonlijk vermijden van de betreffende voedingsmiddelen.

Wanneer nu de genoemde criteria van ‘feitelijke’ of ‘niet onwaarschijnlijke’ effecten worden toegepast op het scala aan stoffen uit *paragraaf 4.3.2*, en de effecten worden ingedeeld volgens de vier genoemde categorieën, dan kan een tabel worden opgesteld zoals hieronder (*tabel 4.8*). Ook wanneer het gezondheidseffect is waargenomen in een ander westers land dan Nederland, is het in dit overzicht opgenomen.

Voor een aantal gevallen is een schatting toegevoegd van de gezondheidswinst die te behalen zou zijn wanneer de blootstelling geheel vermeden zou worden. Deze gezondheidswinst is weergegeven in DALY's (Disability Adjusted Life Years). Door het gebruik van deze maat kunnen verschillende soorten gezondheidseffecten (ziekte, vergiftiging, sterfte) onder één noemer worden gebracht en dus vergeleken worden. Voor een bespreking van het DALY- concept en de bijbehorende rekenwijze wordt verwezen naar *bijlage 12*.

Tabel 4.8: Stofgroepen en stoffen met extra risico's, met het type effecten en de mogelijke gezondheidswinst bij vermindering van blootstelling.

Stofgroep	Soort effect				Te winnen DALY's
	Acuut	Carcinogeen	Chronisch andere	Allergeen	
Diverse eiwitten e.a. in voedingsmiddelen				Schelpdieren, vis, melk, noten, tarwe.	Ca. 1.000
Mycotoxinen		Aflatoxinen			Aflatoxine B ₁ < 1
Fycotoxinen	DSP, ASP				Ca. 10-70
Fytotoxinen	Anisatine				< 1
Nitraat/nitriet		Nitrosaminen			Nitrosaminen Ca. 100-500
Groeibevorderaars	Clenbuterol				Ca. 1
Procescontaminanten		PAKs, Acrylamide			PAKs 5-10; Acrylamide 300-700

Voor de belangrijkste stoffen en stofgroepen stoffen is deze methodiek weergegeven in *tekstblok 4.11*. Voor de aantallen sterfgevallen en ziektejaren konden echter meestal slechts ruwe schattingen gemaakt worden. Voor de wegingsfactoren is steeds gezocht naar analogieën met aandoeningen van een enigszins vergelijkbare profiel van ernst en tijdsverloop. Daarom moeten de getallen vooral als ‘orde-van-grootte-benadering’ gezien worden, en zijn ze ook als zodanig gepresenteerd. Het voordeel is wel dat de effecten van verschillende stoffen zo beter vergelijkbaar gemaakt kunnen worden. Een overzicht van de uitkomst van deze exercitie is weergegeven in *tabel 4.8*.

Tekstblok 4.11: Berekening van DALY's gepresenteerd in tabel 4.8.

Allergene stoffen

- 2% Van de bevolking (volwassenen) heeft een vorm van voedselallergie. Stel dat 10% hiervan niet weet hoe dit te vermijden en min of meer continu klachten heeft. Dit zijn 32.000 ziektejaren (0,2% van 16 miljoen). Als wegingsfactor kiezen we 0,03 (gekozen voor licht/matig asthma). Het gezondheidsverlies is $0,03 \times 32.000 = \text{Ca. } 1000$ DALY's.

Mycotoxinen

- DON: in 2004 is berekend dat 95% van de 1-jarigen een (voorbijgaande) groeivertraging van <9% zou kunnen hebben gehad. 10% Wordt beschouwd als kritische grens. Minder dan 5% zou hier dus boven kunnen zitten. Dit effect is gering maar is met de huidige methodiek niet in DALY's te kwantificeren.
- Aflatoxinen B₁: De gemiddelde dagelijkse inname van aflatoxine B₁ in Nederland is ongeveer 0,03 ng/kg lichaamsgewicht per dag. Dit leidt theoretisch tot één additioneel kankergeval in 16 jaar. Bij een aanname van een vroegtijdige sterfte met een gemiddeld verlies aan levensverwachting van 5 jaar komt dit overeen met ongeveer 0,3 DALY's.

Fycotoxinen

- Voorbeeld: ASP in Canada. Er waren 3 sterfgevallen met, stel, gemiddeld 20 jaar verlies aan levensjaren = 60 DALY's. Er waren 105 acute intoxicaties. Bij ernstige, voorbijgaande effecten (vergelijkbaar met een ernstige voorbijgaande ziekte als longontsteking) kan een wegingsfactor van 0,1 voor een jaarprofiel worden verondersteld. Dit levert $0,1 \times 105 = 10,5$ DALY's gezondheidsverlies op.

Fytotoxinen

- Voorbeeld: Sterrenmix-affaire. Geen sterfte. Uitgaande van 30 intoxicaties en een wegingsfactor van 0,01 (vergelijkbaar met een jaar met een episode influenza) is het gezondheidsverlies $0,01 \times 30 = 0,3$ DALY's.

Nitraat/nitriet

- Nitrosaminen: Gecombineerde blootstelling aan nitraatrijke groenten en vis kan op basis van conservatieve aannames aanleiding geven tot een voorlopige schatting van het aantal van enkele tientallen tot ongeveer 100 additionele kankergevallen per jaar. Bij een aanname van een vroegtijdige sterfte met een gemiddeld verlies aan levensverwachting van 5 jaar komt dit overeen met ongeveer 100-500 DALY's.

Groeibevorderaars

- Voorbeeld: Clenbuterol. Geen sterfte. Enkele ziekenhuisopnames voor hartritme stoornissen en neurologische effecten. Uitgaande van 10 gevallen en een wegingsfactor 0,1 (vergelijkbaar met een ernstige voorbijgaande ziekte als longontsteking) is het gezondheidsverlies $0,1 \times 10 = 1$ DALY's.

Procescontaminanten

- Acrylamide. De huidige blootstelling zou jaarlijks in Nederland (extrapolatie uit dierexperimenten) tot 75-130 kankergevallen extra kunnen leiden. Aannemende dat het hierbij zal gaan om 75-130 gevallen van vroegtijdige sterfte met gemiddeld 5 jaar verlies aan levensverwachting zou dit 375-650 DALY's gezondheidsverlies geven.
- PAKs. Op basis van een uit dierproeven afgeleid kankerrisico voor benzo(a)pyreen zou de huidige orale blootstelling in Nederland aan PAKs kunnen leiden tot 1-2 kankergevallen per jaar. Op basis van dezelfde aanname als voor acrylamide zou dit 5-10 DALY's gezondheidsverlies geven.

Overige milieu

- Voor dioxinen en dioxine-achtige PCBs overschrijdt 8% van de bevolking de inname-norm van de EU en de WHO. Gezondheidseffecten zijn hier niet te verwachten.
- Voor niet-dioxine-achtige PCBs (indicator PCBs) wordt 5% van de bevolking blootgesteld aan hoeveelheden waarvoor op termijn mogelijk gezondheidseffecten (immunologische effecten) denkbaar zijn. Op dit moment is er onvoldoende basis voor nadere kwantificering.

In termen van DALY's springen dus de allergene stoffen en enkele carcinogene stoffen zoals acrylamide en nitrosaminen eruit. Voor de laatste twee is alleen met vroegtijdige sterfte gerekend en niet met andere ziektecomponenten omdat deze van ondergeschikt belang worden beschouwd. De schattingen voor deze carcinogene stoffen zijn extra onzeker en mogelijk te hoog, omdat hierbij vanuit proefdiergegevens is geëxtrapolerd, gebruikmakend van conservatieve aannames. Daarnaast ontbreken zoals eerder vermeld voor nitrosaminen goede gegevens over de reducerende capaciteit van de voedingsmatrix en vitamine C op de nitrosaminevorming.

Voor neuro-cognitieve ontwikkelingsachterstand veroorzaakt door lood in drinkwater is door de Hollander et al. (1999) een gezondheidsverlies van 7950 DALY's berekend (5-95 percentiel 1.000 - 19.000) voor de situatie rond 1990. Deze schatting van het gezondheidsverlies werd toen al als betrekkelijk hoog beschouwd en zal thans door de voortdurende vervanging van loden leidingen in oude binnensteden aanzienlijk lager uitkomen. Vanwege de huidige onzekerheden in deze schatting en de verwachting dat er na januari 2006 geen gezondheidseffecten meer zullen zijn, is lood in *tabel 4.8* niet meer meegenomen.

Om de DALY-getallen in verhouding te kunnen plaatsen geven we hier enkele getallen zoals berekend voor ziekten in Nederland. In de meest recente schattingen voor 2000 (Van Oers, 2002) komt de 'topper' coronaire hartziekten uit op circa 350.000 DALY's. Andere voorbeelden zijn reumatoïde artritis met circa 70.000, schizofrenie met ca. 20.000, en urineweginfecties met circa 10.000 DALY's gezondheidsverlies.

Welke interventies leveren gezondheidswinst?

Hierboven is een ruwe poging gedaan om mogelijk optredend gezondheidsverlies door stoffen in de voeding te kwantificeren door berekening van DALY's. Het verlies bij incidenteel voorkomende episodes van contaminatie met fycotoxines of fytotoxines lijkt vrij marginaal, maar is op waarneming bij de mens gebaseerd. Het berekende verlies door kankerverwekkende stoffen is groter (enkele honderden tot ongeveer duizend DALY's), maar dat geldt ook voor de daarbij behorende onzekerheid. Het hoogste aantal DALY's voor werkelijk waargenomen effecten bij de mens (ca. 1000) wordt gevonden bij de allergene voedingsbestanddelen.

Het gezondheidsverlies is per definitie ook de winst die te behalen zou zijn bij afdoende maatregelen. Welke zijn deze maatregelen?

Voor acute effecten:

- Continue controle van producten op gehalten van bekende contaminanten (bijvoorbeeld fycotoxinen).
- Onderzoek naar onbekende/illegaal toegepaste stoffen (bijvoorbeeld groeibevorderaars).
- Waakzaamheid ten aanzien van geclusterde intoxicaties.
- Voorlichting aan medici en publiek.

Voor carcinogene effecten:

- Continue controle van producten op gehalten van bekende contaminanten

(bijvoorbeeld mycotoxinen, PAKs, acrylamide).

- Zoveel mogelijk omlaag brengen van de gehalten aan deze stoffen.
- Bewaken van bereidingsprocessen in het huishouden en verwerkende industrie (acrylamide, PAKs).

Voor overige chronische effecten:

- Continue controle van producten op gehalten van bekende contaminanten (bijvoorbeeld mycotoxinen, PAKs, acrylamide).

Voor allergene stoffen:

- Waakzaamheid bij medici en bij de individuele consument.
- Voorlichting van medici en publiek.

Duidelijk is dat een effectieve handhaving en tijdige signalering van problemen de hoeksteen is van het minimaliseren van gezondheidsverlies door chemische stoffen in de voeding. De verantwoordelijkheid hiervoor ligt bij de overheid en bij de producent. Het feit dat het hierboven berekende gezondheidsverlies voor verschillende stoffen niet veel hoger uitkomt geeft aan dat die handhaving redelijk effectief is. Tegelijk weten we ook dat er allerlei onzekerheden zijn. Zo is er over diverse (nieuwe) stoffen nog weinig bekend (bijvoorbeeld gebromeerde vlamvertragers). Daarnaast is het in het algemeen moeilijk om verbanden tussen elementen in de voeding en minder specifieke chronische effecten vast te stellen.

4.3.6 Conclusies en beschouwing

In de praktijk is er van overheidswege een effectief stelsel van maatregelen van kracht om te zorgen dat er geen schadelijke concentraties van stoffen in de voeding voorkomen. Dit betreft a) beoordeling met betrekking tot toelating van stoffen tot de markt (met name voedseladditieven, bestrijdingsmiddelen, dierbehandelingsmiddelen); b) normstelling, ofwel de vaststelling van de maximale hoeveelheid van een stof die in voedingsmiddelen mag voorkomen, meestal op basis van een risicobeoordeling; c) controle en handhaving. Verder moet de *producent* zorgen dat er geen ontoelaatbare gehalten stoffen in voedingsmiddelen voorkomen, door controle van grondstoffen en processen. De *consument* kan de inname van schadelijke stoffen vermijden door keuzes te maken en door correcte bewaar- en bereidingsmethoden toe te passen.

Het huidige stelsel van toelating, normstelling en controle heeft ervoor gezorgd dat, voor zover we kunnen nagaan, gezondheidsrisico's door chemische stoffen in de voeding in Nederland een marginaal verschijnsel zijn. Gegeven de veelheid van stoffen en de diversiteit van mogelijke effecten zou dit zonder zo'n beleid heel anders zijn.

Toch zijn er op dit moment nog enkele aandachtspunten op het gebied van chemische voedselveiligheid. In termen van een potentieel gezondheidsrisico en dus ook ten aanzien van de mogelijkheid om gezondheidswinst te boeken zijn de belangrijkste stoffen of stofgroepen:

- Bepaalde mycotoxinen in gewassen, fytoxische stoffen in bijvoorbeeld kruidenmengsels,

en fycotoxinen in schaal- en schelpdieren, en sommige groeibevorderaars. Het gaat hierbij met name om acute effecten. De te behalen gezondheidswinst kan geschat worden in de orde grootte van 10-70 DALY's.

- Stoffen zoals nitrosaminen (vorming uit nitraat/nitriet en aminen in vis), sommige mycotoxinen op plantaardige producten en sommige procescontaminanten (PAKs en acrylamide). Hierbij bedraagt de potentiële gezondheidswinst enkele honderden tot ongeveer 1000 DALY's.
- Allergene stoffen, met name uit voedingsmiddelen zoals schelpdieren, vis, noten, melk, tarwe. De te behalen gezondheidswinst wordt geschat op circa 1000 DALY's.

Om ten aanzien van chemische stoffen in voeding een veilige situatie te behouden en nieuwe gezondheidswinst te boeken, moeten we:

- Het stelsel van toelating, normstelling en controle onderhouden en waar nodig verbeteren, met extra aandacht voor stoffen met een geringe marge tussen blootstelling en feitelijke effecten. Dit is onder andere van belang omdat de situatie door de mondiale handelsstromen kwetsbaarder wordt.
- Onderzoek blijven doen naar onbekende stoffen en verbeterde methoden voor risicobeoordelingen (met name toepassing van de "Benchmark" benadering en probabilistische blootstellings- en effectschatting).
- De kennis over mogelijke schadelijke voedselbestanddelen, voedselallergie en voedselintolerantie en over juiste bereidingsprocessen in het huishouden beter verspreiden.

4.4 VOEDSELVEILIGHEID IN PERSPECTIEF

C.F. van Kreijl, A.H. Havelaar #

Veranderingen in aandacht

De publieke en politieke aandacht voor voedselveiligheid is de afgelopen decennia nogal wisselend geweest. Dit deed zich met name gelden op het terrein van de chemische voedselveiligheid. Zo kenmerkten de zeventiger en tachtiger jaren zich door een zekere 'chemofobie', die onder andere werd veroorzaakt door de sterk toegenomen mogelijkheden om allerlei schadelijke stoffen in lage concentraties in ons dagelijks milieu te detecteren. Vooral de aanwezigheid van kankerverwekkende stoffen zorgde hierbij steevast voor de nodige opschudding. Dit soort schadelijke stoffen bleek vervolgens ook in het voedsel voor te kunnen komen, bijvoorbeeld als verontreiniging via grondstoffen, productieproces of het milieu. Het was dus zaak om een sluitend controlesysteem op te zetten om de chemische voedselveiligheid te bewaken, en het publiek er van te overtuigen dat de overheid waakte over de veiligheid van ons voedsel.

Met bijdragen van F. van Knapen, M.P.G. Koopmans, J.H.J. Reimerink

Aan het eind van de tachtiger en begin negentiger jaren zakte de aandacht voor de chemische voedselverontreiniging weer enigszins in, en richtte de belangstelling van de media en de consument zich wat voeding betreft meer op allerlei voedingsmiddelen die goed voor onze gezondheid zouden zijn. Een verschuiving in aandacht die ook in de politiek en het volksgezondheidsbeleid lange tijd zijn weerslag vond. Echter, de reeks voedselincidenten en voedselcrises van de afgelopen 5 jaar, hebben de chemische voedselveiligheid weer prominent op de agenda geplaatst. Met als gevolg een gevoel van onveiligheid en een aanslag op het vertrouwen van de consument in de voedingsindustrie en in de overheid als hoeder van de veiligheid van ons voedsel. Dit is mede aanleiding geweest tot het oprichten van de Nederlandse Voedsel en Waren Autoriteit (VWA) in navolging van het Europese EFSA (European Food Safety Authority).

Bij dit alles is het overigens opvallend dat de (micro-)biologische voedselveiligheid, behoudens een enkele uitzondering zoals BSE, bij het publiek meestal op veel minder aandacht kon rekenen. Hoewel de microbiële voedselinfecties door het beleid steevast als een terugkerend en zorgwekkend probleem zijn aangemerkt, blijkt het publiek zich hier veel minder druk om te maken. Dit verschil in aandacht is niet in lijn met de in dit hoofdstuk gepresenteerde gegevens ten aanzien van de gemeten ziektelast. Het is duidelijk dat de risicoperceptie van de consument hierbij een belangrijke rol speelt. De reële dreiging van een voedselinfectie wordt kennelijk als minder ernstig ervaren dan een theoretisch risico op bijvoorbeeld kanker in de verre toekomst. Hiervoor is ook een aantal redenen en mechanismen aan te geven, zoals in *hoofdstuk 8* wordt uitgelegd. Willen we dus de microbiologische voedselinfecties meer onder de aandacht van de consument brengen, en met name wat die consument daar zelf tegen kan doen, dan zal de overheid daar in de communicatie richting publiek rekening mee moeten houden.

Is ons voedsel veiliger dan ooit ?

Door deskundigen wordt vaak beweerd dat ons voedsel anno 2004 veiliger is dan ooit. De vraag is of dit ook door de in dit hoofdstuk gepresenteerde feiten wordt ondersteund. Een overzicht van die feiten voor respectievelijk de microbiologische- en chemische voedselveiligheid is gegeven in de *paragrafen 4.2 en 4.3*. Daarbij is tevens geprobeerd om het daadwerkelijke gezondheidsverlies (of de potentieel te behalen gezondheidswinst) zo goed mogelijk te kwantificeren. De gecombineerde ziektelast en sterfte is hierbij uitgedrukt in verloren DALY's per jaar, waardoor de resultaten ook onderling of ten opzichte van andere ziekten, kunnen worden vergeleken.

Uitgedrukt in DALY's bedraagt het totale jaarlijkse gezondheidsverlies door microbiologische voedselinfecties met bekende gastro-enteritis verwekkers ca. 1.000-4.000. Het komt daardoor op een 7^e plaats, tussen AIDS en bacteriële meningitis, als we dit vergelijken met andere infectieziekten (zie *tabel 4.5*). Betrekken we echter ook de onbekende gastro-enteritis verwekkers en de niet-enterale voedselpathogenen in de berekening dan wordt het circa drie maal zo veel (3.000-10.000). De "ranking" is dan op plaats 5, vergelijkbaar met infecties van de bovenste luchtwegen. Voor de chemische stoffen in het voedsel bedraagt het geschatte totale gezondheidsverlies circa 2.000 DALY's per jaar (zie *tabel 4.8*). Het geschatte totale gezondheidsverlies voor beide

typen voedselverontreiniging is dus van dezelfde grootte-orde, en lijkt daardoor vergelijkbaar te zijn. Hierbij zijn echter, de nodige kanttekeningen te plaatsen, zoals hieronder wordt aangegeven.

Een belangrijk verschil in de gegevens voor de microbiologische en chemische voedselveiligheid is de mate van onzekerheid. Dit betreft zowel het optreden van daadwerkelijke gezondheidseffecten (ziekte, sterfte), als de betrouwbaarheid van de berekeningen. Bij de microbiële voedselinfecties is het gezondheidseffect doorgaans acuut en klinisch goed vast te stellen. Bovendien gaat het om een structureel effect in de populatie en niet alleen om incidenten. De onzekerheid zit hem hier vooral in de voedselattributieve fractie, de mate van onder-rapportage (niet iedereen gaat naar de dokter), en het onduidelijke aandeel van nog onbekende voedselpathogenen (in de \pm 4,5 miljoen jaarlijkse gastro-enteritis episodien). De berekening van het gezondheidsverlies is dus gebaseerd op nog beperkte microbiologische gegevens en daardoor waarschijnlijk een onderschatting van de werkelijkheid.

Bij de chemische voedselveiligheid ligt dit duidelijk anders. Hier is om te beginnen het daadwerkelijk optreden van klinisch waarneembare gezondheidseffecten ten gevolge van het eten van verontreinigd voedsel in veel gevallen onzeker of zelfs onbekend. In feite is dit alleen aangetoond voor een beperkt aantal stoffen die acute effecten geven zoals de allergene stoffen in het voedsel (geschat gezondheidsverlies circa 1.000 DALY's), en sommige natuurlijke toxines en bepaalde dierbehandelingsmiddelen (samen goed voor minder dan 100 DALY's). Hiervan vormt alleen de blootstelling aan voedselallergenen een structureel en mogelijk groeiend probleem in de populatie, terwijl er voor de overige acuut werkende stoffen eigenlijk meer sprake is van incidentele hoge blootstellingen ten gevolge van normoverschrijding, uitzonderlijke klimatologische omstandigheden of frauduleus handelen.

Voor de resterende chemische stoffen (*tabel 4.8*) zijn er geen daadwerkelijke effecten ten gevolge van voedselverontreiniging gemeten, maar is er sprake van een theoretisch risico. Het gaat hierbij meestal om lange termijn effecten zoals het risico op kanker of andere chronische effecten. Hoewel het geschatte theoretische gezondheidsverlies eveneens circa 1.000 DALY's bedraagt (totaal 400-1.200 DALY's) is de onzekerheid in de mate van blootstelling en de dosis-effect berekening meestal erg groot. Wat de blootstelling betreft gaat het met uitzondering van de consumptie van nitraatrijke bladgroenten en vis, meestal om voedselincidenten en tijdelijke normoverschrijdingen. Daarbij is het goed ons te realiseren dat de normen zijn gebaseerd op een chronische blootstelling. Ook de berekening van kankerrisico's voor genotoxische carcinogenen (zoals nitrosamines, PAKs, aflatoxine en acrylamide) is vanwege de gehanteerde aannames nogal conservatief, en geeft daarom waarschijnlijk een overschatting van het werkelijke risico.

Er moet dus geconstateerd worden dat het feitelijke gezondheidsverlies ten gevolge van microbiologische- en chemische voedselverontreiniging, hoewel in DALY's ogenschijnlijk vergelijkbaar, toch verschillend is. Bij de microbiologische voedselinfecties

hebben we te maken met een *onderschatting* van een daadwerkelijk gezondheidseffect, dat bovendien structureel van aard is. Bij de chemische voedselbestanddelen is het daadwerkelijke en structurele gezondheidseffect relatief laag (voornamelijk allergene stoffen), en betreft het verder vooral voedselincidenten waarbij meestal sprake is van een kortdurende blootstelling en een *overschatting* van theoretische risico's (kanker en andere chronische effecten).

De weging van de huidige niveaus van microbiologische voedselverontreiniging en gerelateerde gezondheidseffecten in termen van veilig of onveilig is niet eenvoudig. We hebben hier te maken met een weerbarstig probleem en een serieuze ziektelast. Niettemin is er op sommige fronten wel degelijk verbetering bereikt, zoals bijvoorbeeld bij Salmonella in dierlijke producten, Toxoplasma in varkensvlees, en het inmiddels onder controle zijn van een aantal pathogenen in de Nederlandse veestapel. De conclusie lijkt daarom gerechtvaardigd dat het de laatste decennia wèl steeds een beetje veiliger wordt. Nemen we verder in ogenschouw dat er in vroeger tijden geen of minder goede koelsystemen beschikbaar waren, en ook de algehele hygiëne beduidend minder was, dan is het waarschijnlijk juist om te constateren dat ons voedsel microbiologisch gezien, veiliger is dan ooit. Er blijft echter zeker nog het nodige werk aan de winkel, en hiervoor zijn in *paragraaf 4.2* en ook *hoofdstuk 10* de nodige aanbevelingen gedaan.

Ten aanzien van de chemische bestanddelen lijkt de conclusie te zijn dat ons voedsel veilig is. Of dit veiliger is dan ooit, zoals vaak beweerd, is moeilijk vast te stellen zonder vergelijkbaar nauwkeurige gegevens uit vroeger tijden. De in de laatste decennia gemeten afname van bepaalde chemische voedselcontaminanten wijzen hier echter wel op. Het behoeft geen betoog dat dit voor een belangrijk deel toe te schrijven is aan het tot op heden gehanteerde stelsel van toelating, normstelling, controle en handhaving. Des te spijtiger is het dan ook dat de af en toe optredende voedselincidenten, die overigens zelden een bedreiging voor de volksgezondheid vormen, dit beeld van chemische voedselveiligheid ondermijnen. De hiermee gepaard gaande maatschappelijke onrust, bijvoorbeeld als een incident uitgroeit tot een voedselcrisis, zal in ieder geval een aanslag doen op het vertrouwen van de consument in de veiligheid van ons voedsel. Uit recent onderzoek is echter gebleken dat er thans geen aanwijzingen zijn voor een persistent of toenemend gebrek aan vertrouwen van de consument in de voedselveiligheid (Timmers & De Jonge, 2004).

De voedselincidenten geven wel de kwetsbaarheid van onze voedselvoorziening aan. Door de mondialisering van de voedselproductie en afzetmarkten, worden voedselproductieketens steeds langer, complexer, moeilijker controleerbaar en daardoor dus ook kwetsbaarder voor incidenten. De impact van deze incidenten zal bovendien vanwege de toenemende grootschaligheid groter worden, met een overeenkomstig grotere aanslag op het consumenten vertrouwen. Daarom dient niet alleen het huidige stelsel van toelating, normstelling etc. gehandhaafd te worden maar dient vooral de controle van de gehele voedselketen verder te worden verbeterd. Dit vereist een beter inzicht in de verschillende voedselstromen en de omstandigheden waaronder het voedsel geproduceerd wordt.

Controversiële zaken

Een aantal zaken die vaak in verband gebracht worden met microbiologische dan wel chemische voedselveiligheid (of zelfs beide), zijn niet in de *paragrafen 4.2 en 4.3* besproken vanwege hun (tot op heden) controversiële karakter. We moeten daarbij denken aan onderwerpen als gezondheidsrisico's door fyto-oestrogenen in plantaardige voedingsmiddelen, de gevolgen van biologische landbouw voor voedselveiligheid, en de zogenaamde 'hygiëne hypothese'. Ter afsluiting van dit hoofdstuk wordt hieronder nog kort op deze zaken ingegaan.

Fyto-oestrogenen

Van bepaalde stoffen in groente en fruit is bekend dat ze een hormoonachtige werking hebben, en dus mogelijk onze hormoonhuishouding kunnen beïnvloeden. Isoflavonen en lignanen vormen de twee belangrijkste chemische klassen van deze zogenaamde fyto-oestrogenen. Ze vertonen beiden een sterke structurele gelijkenis met het natuurlijke estradiol, en kunnen ook aan de humane estradiol-receptor binden (Adlercreutz & Mazur, 1997; Kuiper et al., 1998). Het effect van de binding van fyto-oestrogenen aan de estradiol-receptor kan daarbij zowel remmend (antagonistisch) als stimulerend (agonistisch) zijn. In het licht hiervan worden voor de fyto-oestrogenen dan ook zowel gezondheidsbeschermende als gezondheidsbedreigende effecten gepostuleerd, en deze worden ten dele ondersteund door epidemiologisch onderzoek of *in vitro* en *in vivo* studies (Adlercreutz et al., 1992; Adlercreutz, 1995; Welshons et al., 1987). In een recent RIVM-rapport (Bakker, 2004) zijn de mogelijke "benefits and risks" van fyto-oestrogenen voor de gezondheid van de mens samengevat, met name voor de effecten op osteoporose, schildklierfunctie, overgangsklachten, vruchtbaarheid, immuunsysteem en kanker. Voor de meeste effecten geldt echter dat de resultaten niet eenduidig zijn. Zo wordt er bijvoorbeeld naast de veronderstelde beschermende werking tegen borstkanker bij mensen, zowel remming als stimulatie van borstkanker gemeten in proefdieren (Bouker & Hilakivi-Clarke, 2000; Luijten et al., 2004).

Aangezien de binding van fyto-oestrogenen aan de estradiol-receptor een veel lagere affiniteit heeft dan het natuurlijke estradiol, afhankelijk van de stof tot meer dan duizend maal lager, lijkt het mogelijke effect op voorhand niet al te groot. Echter, er is toch enige ongerustheid omdat de gemeten plasmawaarden van fyto-oestrogenen na consumptie van voedsel dat rijk is aan isoflavonen of lignanen (resp. soja en lijnzaad) ook enkele grootte-orde hoger kunnen zijn dan die van het natuurlijke estradiol. Daarnaast zijn er voorbeelden bekend van vruchtbaarheidsproblemen bij schapen na blootstelling aan grote hoeveelheden van dergelijke stoffen via het natuurlijke voer. Echter, het ontbreekt tot op heden nog steeds aan harde gegevens over negatieve effecten bij de mens, terwijl er ook voor de mogelijke gezondheidsbevorderende effecten nog geen overtuigend (klinisch) bewijs is geleverd (RVZ/RIKILT, 2001; Bakker, 2004).

Biologische landbouw

Bij de biologische landbouw is er onder andere sprake van geen of verminderd gebruik van bestrijdingsmiddelen, en mogen de dieren vrij naar buiten. Hoewel dit niet de plaats is om op de veronderstelde voor- en nadelen van de biologische landbouw in te gaan, lijkt het argument met betrekking tot de voedselveiligheid hier wel relevant (zie *tekstblok 4.12*). Feitelijke gegevens over de veiligheid van biologische producten zijn echter nog slechts beperkt beschikbaar. Het is dus nog niet mogelijk om hierover een weloverwogen standpunt in te nemen

Tekstblok 4.12: Biologische landbouw.

Om verschillende redenen, zoals bijvoorbeeld dierenwelzijn en milieu-effecten, wordt door individuele consumenten en maatschappelijke groeperingen bepleit om over te schakelen van de huidige vormen van intensieve veehouderij en landbouw naar de zogenaamde 'biologische landbouw'. In de Beleidsnota Biologische Landbouw 2001-2004 (LNV) is verder de ambitie geformuleerd dat in het jaar 2010 circa 10 procent van het areaal biologisch is.

Er wordt vaak gesuggereerd dat er bij de biologische landbouw meer kans is op milieucontaminanten, mycotoxines en fytotoxines in plantaardige en dierlijke producten, alsmede een toename van voedselinfecties ten gevolge van microbiologische besmetting. Dit vanwege het verminderde gebruik van bestrijdingsmiddelen of dierbehandelingsmiddelen, en het feit dat de dieren meer vrij buiten kunnen lopen.

Een voorbeeld om het potentiële microbiologische probleem te illustreren betreft het risico van *Toxoplasma gondii*. Gebaseerd op serologisch bevolkingsonderzoek concluderen Kortbeek et al. (2004) dat de immuunstatus van de Nederlandse bevolking thans sterk gedaald is bij jongeren door

de uitbanning van *Toxoplasma gondii* bij de belangrijkste bron, het varkensvlees. Als varkens weer vrij naar buiten gebracht worden dan raken ze weer besmet (Kijlstra et al., 2004). De groep met het grootste risico op ernstige gevolgen van een infectie, zwangere vrouwen, is inmiddels in veel mindere mate immuun. Dat voorspelt een toename in congenitale toxoplasmose voor de komende jaren als we de varkens naar buiten laten. Echter, er zijn ook andere risicofactoren zoals tuinieren met blote handen of reizen naar landen met een hoge infectiedruk zoals Zuid-Europa.

Een voorbeeld van een potentieel chemisch probleem is het verminderd gebruik van gewasbeschermingsmiddelen bij de teelt en opslag van graan, waardoor schimmelgroei meer kans krijgt en er hogere gehalten aan mycotoxines kunnen ontstaan. Daarnaast zal het niet of spaarzaam gebruik van bestrijdingsmiddelen bij de teelt van gewassen tot een hogere infectie- en/of predatiedruk leiden, met als gevolg hogere gehalten aan fytotoxinen ten gevolge van de "stress respons".

Hygiëne hypothese

Steeds vaker wordt een verband gelegd tussen enerzijds het minder voorkomen van microbiologische infecties door het schoner (hygiënischer) worden van onze leefomgeving, en anderzijds een toenemende gevoeligheid voor allergische bestanddelen in het voedsel, de zogenaamde "hygiëne hypothese" (zie *tekstblok 4.13*).

Essentieel bij de discussie over de hygiëne hypothese is echter dat deze niet verward mag worden met het idee dat we onze kinderen veel infecties moeten laten doormaken, bijvoorbeeld door niet meer te vaccineren, geen antibiotica te gebruiken of minder strikte normen voor de microbiologische veiligheid van voedsel te stellen. Er is nog veel onderzoek nodig voordat duidelijk is wat het precieze mechanisme en de omvang van de beïnvloeding van het immuunsysteem is, en hoe deze wetenschap vertaald kan worden naar de praktijk.

Tekstblok 4.13: Hygiëne hypothese.

Allergie is een groeiend volksgezondheidsprobleem in de westerse wereld. De gevoeligheid voor het ontwikkelen van allergie (atopie) komt nu voor bij circa 30% van de westerse bevolking, maar in veel mindere mate in ontwikkelingslanden. Alhoewel het ontstaan van allergie gedeeltelijk verklaard wordt door een genetische aanleg (ongeveer 30%) kan dit de snelheid waarmee allergische aandoeningen de afgelopen decennia zijn toegenomen in landen met een hoge welvaart niet verklaren. In de 'hygiëne hypothese' wordt daarom een verband verondersteld tussen enerzijds de toegenomen gevoeligheid voor allergische aandoeningen en anderzijds het afnemen van microbiologische (voedsel)infecties door het steeds hygiënischer worden van onze leefomgeving. Hoewel niet alle studies eenduidig zijn wordt deze waarneming nu door de meerderheid van de epidemiologische studies bevestigd (Strachan, 1989; Matricardi et al., 2000, 2002).

Niettemin is de hygiëne hypothese tot op heden omstreden, en is het mechanisme voor deze mogelijke beïnvloeding nog niet opgehelderd. Aanvankelijk werd gepostuleerd dat hiervoor een bepaalde fase in de maturatie van het immuunsysteem van jonge kinderen van belang was, namelijk het ontwikkelen van een gemengde Th1/Th2 respons: bij de geboorte is het afweersysteem

onrijp en ontwikkelt vooral type 2 helpercellen (Th2). De eerste twee levensjaren worden type 1 helpercellen (Th1) cellen gestimuleerd door blootstelling aan (myco) bacteriële en virale infecties. Indien veel infecties worden voorkomen door een verbeterde hygiëne, vaccinatie en antibioticum gebruik zou de Th1 respons onvoldoende worden gestimuleerd. Daardoor blijft de kans op het ontwikkelen van een Th2 respons, met daarbij behorende productie van IgE en daarna allergische reacties bestaan. Een waarneming die ogenschijnlijk tegenstrijdig was met deze hypothese is dat in de afgelopen decennia in landen met een hoge hygiëne standaard niet alleen de Th2 ziekten (allergie), maar ook Th1 gerelateerde auto-immuun ziekten (zoals type 1 diabetes, artritis en multipole sclerose (MS)) zijn toegenomen. Recent is echter een belangrijke mechanistische bijdrage geleverd door Yazdanbakhsh et al. (2002). Zij ontdekten een nieuw celtype, de regulatorische T-cellen (T_{reg}), die als een soort natuurlijke rem kunnen werken op zowel Th2 als Th1 ziektebeelden zoals allergieën en multipole sclerose. Deze verklaring is recentelijk op het RIVM bevestigd in een muismodel (Reimerink et al, in voorbereiding). Een relatief onschuldige virus infectie op jonge leeftijd bleek hierbij te beschermen tegen het ontstaan van allergie op latere leeftijd.

LITERATUUR: bij 4.1

Bennet PM, Livesey CT, Nathwani D, Reeves DS, Saunders JR and Wise R. An assessment of the risks associated with the use of antibiotic resistance genes in genetically modified plants: report of the Working Party of the British Society for Antimicrobial Chemotherapy. *J Antimicrob Chemother* 2004; 53: 418-431.

RVZ/RIKILT. Nieuwe gezondheidsrisico's van voeding. Achtergrondstudie in het RVZ rapport: Gezondheidsrisico's voorzien, voorkomen en verzekeren. Zoetermeer: RVZ, oktober 2001. Internet: <http://www.rvz.net/adviezen>. Timmers JCM, Jonge J de. Consumentenmonitor 2003. Den Haag: VWA, juni 2004.

LITERATUUR: bij 4.2

Adak GK, Long SM, O'Brien SJ. Trends in indigenous foodborne diseases and deaths, England and Wales: 1992 to 2000. *Gut* 2002; 51: 832-841.

Anonymous. Council Directive 92/117/EC concerning measures for protection against specified zoonoses and specified zoonotic agents in ani-

mals and products of animal origin in order to prevent outbreaks of foodborne infections and intoxications. Brussels: European Union, 1992. Anonymous. Actieplan Salmonella en Campylobacter pluimveevlees 2000+. Zoetermeer: Productschappen Vee, Vlees en Eieren, 2000.

- Anonymous. Actieplan Salmonella in de eiersector 2001⁺. Zoetermeer: Productschappen Vee, Vlees en Eieren, 2001.
- Anonymous. Proposed draft principles and guidelines for the conduct of microbiological risk management. Codex Committee on Food Hygiene. Thirty-sixth session. CX/FH 03/7. Rome, Geneva: Food and Agricultural Organization of the United Nations and World Health Organization, 2003a.
- Anonymous. Risk assessments of Salmonella in eggs and broiler chickens. Interpretative summary. Rome, Geneva: Food and Agricultural Organization of the United Nations and World Health Organization, 2003b.
- Anonymous. Ontwerp verordening van de Commissie inzake criteria voor levensmiddelen. Brussel: Commissie van de Europese Gemeenschappen, SANCO/4198/2001 Rev. 7, 2003c.
- Bartelds AIM. Continue Morbiditeits Registratie Peilstations Nederland, 2000. Utrecht: NIVEL, 2001.
- Bogaardt MJ, Mangen MJJ, Wit GA de, Nauta MJ, Havelaar AH. Controlling *Campylobacter* in the chicken meat chain – towards a decision support model. Bilthoven: National Institute of Public Health and the Environment, 2004. Report nr. 250911005.
- Bouwknegt M, Dam-Deisz WDC, Schouten JM, Wannet WJB, Pelt W van, Visser G, Giessen AW van de. Surveillance of zoonotic bacteria in farm animals in The Netherlands; results from January 1998 until December 2000. Bilthoven: National Institute of Public Health and the Environment, 2003. Report no. 285859013.
- Bouwknegt M, Dam-Deisz WDC, Wannet WJB, Pelt W van, Giessen AW van de. Surveillance of zoonotic bacteria in farm animals in The Netherlands. Results from January 1998 until December 2002. Bilthoven: National Institute of Public Health and the Environment, 2004. Report no. 330050001.
- Brandhof WE van den, Kroes ACM, Bosman A, Peeteres MF, Heijnen MLA. IJking virologische weekstaten. Infectieziekten Bulletin 2002; 13: 110-113.
- Brandhof WE van den, Wit GA de, Wit MAS de, Duynhoven YTHP van. Costs of gastroenteritis in the Netherlands. *Epidemiol Infect* 2004; 132: 211-221
- Clayton DA, Griffith CJ, Price P, Peters AC. Food handlers' beliefs and self-reported practices. *Int J Env Health Res* 2002; 12: 25-39.
- Duynhoven YTHP van, Wit MAS de, Broek MJM van den. Registratie van voedselinfecties en -vergiftigingen onderzocht door GGD's en Keuringsdiensten van Waren, 2000. Bilthoven: Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu, 2001. Rapport nr. 213690007.
- Duynhoven YTHP van, Wit MAS de, Kortbeek LM, Koopmans MPG. Voedselinfecties in Nederland. *Ned Tijdschr Med Microbiol* 2002; 10: 79-83.
- Duynhoven YTHP van, Eerden LJM van der, Broek MJM van den. Registratie van voedselinfecties en -vergiftigingen bij de Inspectie voor de Gezondheidszorg en Keuringsdiensten van Waren, 2002. Bilthoven: Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu, 2003. Rapport nr. 330010001.
- EFFI. Microbiologisch onderzoek naar de bereiding van gesneden kipfilet in huishoudens. Wageningen: 2002.
- Evers EG, Fels-Klerx HJ van der, Nauta MJ, Schijven JF, Havelaar AH. Het relatieve belang van *Campylobacter* transmissieroutes op basis van blootstellingschatting. Bilthoven: Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu, 2004. Rapport nr. 250911004.
- Gezondheidsraad: Voedselinfecties. Den Haag: Gezondheidsraad, 2000. Publicatie nr 2000/09.
- Griffith C, Worsfold D, Mitchell R. Food preparation, risk communication and the consumer. *Food Control* 1998; 9: 225-232.
- Havelaar AH, Wit MAS de, Koningsveld R van, Kempen E van. Health burden in the Netherlands due to infection with thermophilic *Campylobacter* spp. *Epidemiol Infect* 2000; 125: 505-522.
- Havelaar AH (red.). *Campylobacteriose* in Nederland: risico's en interventiemogelijkheden. Bilthoven: Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu, 2002. Rapportnr. 250911001.
- Havelaar AH, Duynhoven YTHP van, Nauta MJ, Bouwknegt M, Heuvelink AE, Wit GA de, Nieuwenhuizen MGM, Kar NCAJ van de. Disease burden in the Netherlands due to infections with Shiga-toxin producing *Escherichia coli* O157. Bilthoven: National Institute of Public Health and the Environment, 2003. Report nr. 284550008.
- Helms M, Vastrup P, Gerner-Schmidt P, Molbak K. Short and long term mortality associated with foodborne gastrointestinal infections: registry based study. *BMJ* 2003; 326: 357-361.
- Hollander AEM, Melse JM, Lebre E, Kramers PGN. An aggregate public health indicator to represent the impact of multiple environmental exposures. *Epidemiology* 1999; 10: 606-617.
- Huntley PJ, Comer P, Schreuder BEC, Koeijer AA de, Bruggen M van, Osterhaus ADME, Poel W van der. Assessment of the risk to public health from exposure to BSE infectivity from the Rendac Bergum rendering plant. Bilthoven: National Institute of Public Health and the Environment, 2002. Report no. 244920002.
- Koopmans M, Duizer E. Foodborne viruses: an emerging problem. *Int J Food Microbiol* 2004; 90: 23-41.

- Kramer G, Luijk R, Groothuis K. Integrale vergelijking van regulier en biologisch kippenvlees. Maatschappelijke aspecten en voedselveiligheid. Den Haag: Consumentenbond, 2003.
- Maas PJ van der, Kramers PGN (red.). Volksgezondheid Toekomst Verkenning 1997. III Gezondheid en levensverwachting gewogen. Maarssen: Elsevier/De Tijdstroom, 1997.
- Mangen MJJ, Havelaar AH, Wit AG de. Campylobacteriosis and sequelae in the Netherlands - Estimating the disease burden and the cost-of-illness. Bilthoven: National Institute of Public Health and the Environment, 2004. Report nr. 250911003.
- Mead PS, Slutsker L, Dietz V, McCaig LF, Bresee JS, Shapiro C, Griffin PM, Tauxe RV. Food-related illness and death in the United States. *Emerg Infect Dis* 1999; 5: 607-625.
- Melker HE de, Conyn-van Spaendonck MA. Immunosurveillance and the evaluation of national immunization programmes: a population-based approach. *Epidemiol Infect* 1998; 121: 637-643.
- Mevius DJ, Pelt W van. Import van eieren leidt tot meer gastro-neteritis door *Salmonella* Enteritidis. *Infectieziekten Bulletin* 2004; 15: 81-84.
- Murray CJL. Quantifying the burden of disease: the technical basis for disability adjusted life years. *Bull World health org* 1994; 72: 429-445.
- Nauta MJ, Evers EG, Takumi K, Havelaar AH. Risk assessment of Shiga-toxin producing *Escherichia coli* O157 in steak tartare in the Netherlands. Bilthoven: National Institute of Public Health and the Environment, 2001. Report no. 257851003.
- Nauta MJ, Litman S, Barker GC, Carlin F. A retail and consumer phase model for exposure assessment of *Bacillus cereus*. *Int J Food Microbiol* 2003; 83: 205-18.
- Pelt W van, Wit MAS de, Giessen AW van de, Leeuwen WJ van, Duynhoven YTHP van. Afname van infecties met *Salmonella* spp. bij de mens; demografische veranderingen en verschuivingen van serovaren. *Infectieziekten Bulletin* 1999a; 10(5): 121-124.
- Pelt W van, Giessen AW van de, Leeuwen WJ van, Wannet W, Henken AM, Evers EG, Wit MAS de, Duynhoven YTHP van. Oorsprong, omvang en kosten van humane salmonellose. Deel 1. Oorsprong van humane salmonellose met betrekking tot varken, rund, kip, ei en overige bronnen. *Infectieziekten Bulletin* 1999b; 10(12): 240-243.
- Pelt W van, Min J, Veling J, Wit MAS de, Wannet WJB, Giessen AW -van de, Duynhoven YTHP van. Een explosieve toename in Nederland van multiresistente *Salmonella* Typhimurium DT104 in 2001. *Infectieziekten Bulletin* 2001; 12: 356-362.
- Pelt W van, Valkenburgh SM. Zoonoses and zoonotic agents in humans, food, animals and feed in the Netherlands 2001. Bilthoven: RIVM, 2002.
- Pelt W van, Wit MAS de, Ronveaux O, Wannet WJB, Ligtvoet EJJ, Duynhoven YTHP van. Laboratory surveillance of bacterial gastroenteritids in the Netherlands, 1991-2000. *Epidemiol Infect* 2003; 130: 431-441.
- Redmond EC, Griffiths CJ. Consumer food handling in the home: a review of food safety studies. *J Food Prot* 2003; 66: 130-161.
- Rockx B, Wit M de, Vennema H, Vinjé J, Bruin E de, Duynhoven Y van, Koopmans M. Natural history of human *Calicivirus* infection: a prospective cohort study. *Clin Infect Dis* 2002; 35: 246-252.
- Rougoor CW, Weijden CW van der, Bol P. Voedselveiligheid tot (welke prijs? Den Haag: Stuurgroep Technology Assessment, Ministerie van LNV, 2003.
- Weinstein ND. Optimistic biases about personal risks. *Science* 1989; 246: 1232-1233.
- Wheeler JG, Sethi D, Cowden JM, Wall PG, Rodrigues LC, Tompkins DS, Hudson MJ, Roderick PJ. Study of infectious intestinal disease in England: rates in the community, presenting to general practice, and reported to national surveillance. *BMJ* 1999; 318: 1046-50.
- Wit MAS de. Risicofactoren voor gastro-enteritis veroorzaakt door *Giardia lamblia*. Notitie, Bilthoven: Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu, 2001.
- Wit MAS de, Koopmans MPG, Kortbeek LM, Leeuwen WJ van, Bartelds AIM, Duynhoven YTHP van. Gastroenteritis in general practices in the Netherlands. *Emerg Infect Dis* 2001a; 7: 82-91.
- Wit MAS de, Koopmans MPG, Kortbeek LM, Wannet WJB, Vinjé J, Leusden F van, Bartelds AIM, Duynhoven van YTHP. Sensor, a population-based cohort study on gastroenteritis in the Netherlands: incidence and aetiology. *Am J Epidemiol* 2001b; 154: 666-674.
- Wit MAS de, Kortbeek LM, Koopmans MPG, Jager CJ de, Wannet WJB, Bartelds AIM, Duynhoven YTHP van. Comparison of gastroenteritis cases in a general-practice based-study and a community-based study. *Epidemiol Infect* 2001c; 127: 389-397.
- Wit MAS de. Epidemiology of gastroenteritis in the Netherlands. Thesis, University of Amsterdam, 2002.

Wit MAS de, Koopmans MPG, Duynhoven YTHP van. Risk factors for Norovirus, Sapporo-like virus and group A rotavirus gastroenteritis. *Emerg Infect Dis* 2003; 14: 1563-1570.

Zee H van der, Wit B. Monitoring pathogenen in kip en kipproducten, jaar 2002. Zutphen: VWA/Keuringsdienst van Waren Oost, 2003.

LITERATUUR: bij 4.3

- AID Internet: <http://www.aid.nl.groenten>. Concept-rapport RIVM, 2003.
- Apeldoorn ME van, Egmond HP, Speijers GJA. Marine biotoxins - a review. *FAO Food and Nutrition Paper*. Rome: Food and Agriculture Organization of the United Nations, 2004 (in press).
- ATSDR. Toxicological profile for mercury (update). Atlanta: Agency for Toxic Substances and Disease Registry, US Public Health Service, 1999.
- Baars AJ, Theelen RMC, Janssen PJCM, Heese JM, Apeldoorn ME van, Meijerink MCM, Verdam L, Zeilmaker MJ. Re-evaluation of human-toxicological maximum permissible risk levels. Bilthoven: National Institute of Public Health and the Environment, 2001. Report no. 711701025.
- Baars AJ, Bakker MI, Baumann RA, Boon PE, Freijer JI, Hoogenboom LAP, Hoogerbrugge R, Klaveren JD van, Liem AKD, Traag WA, Vries J de. Dioxins, dioxin-like PCBs and non-dioxin-like PCBs in foodstuffs: occurrence and dietary intake in the Netherlands, *Toxicology Letters* 2004; 151: 51-61.
- Bakker MI, Baars AJ, Baumann RA, Boon PE, Hoogerbrugge R. Indicator PCBs in foodstuffs: occurrence and dietary intake in The Netherlands at the end of the 20th century. Bilthoven: National Institute of Public Health and the Environment, 2003. Report no. 639102025.
- Bakker MI, Pieters MN. Risk Assessment of Ochratoxin A in the Netherlands. Bilthoven: National Institute of Public Health and the Environment, 2002. Report no. 388802025.
- Barlow S, Dybing E, Edler L, Eisenbrand G, Kroes R, Brandt P van den. Food safety in Europe: Risk assessment of chemicals in food and diet. *Food Chem Toxicol* 2002; 40 (2/3): 145-191.
- Benford D. The acceptable daily intake - a tool for enduring food safety. ILSI Europe concise monograph series. Brussels: 2000.
- Benford D. Principles of risk assessment of food and drinking water related to human health. ILSI Europe concise monograph series. Brussels: 2001.
- Codex Alimentarius. Internet: <http://www.codexalimentarius.net>, 2003.
- EC. Council Directive 96/22/EC of 29 April 1996 concerning the prohibition on the use in stock-farming of certain substances having a hormonal or thyrostratic action and of beta-agonists. *Official Journal of the European Communities* 1996; L125: 3-9.
- EFSA. Opinion of the the Scientific Panel on Contaminants in the Food Chain on a request from the Commission related to mercury and methylmercury in food. Adopted 24 February 2004, Brussels, Belgium. Internet: <http://www.efsa.eu.int.nl>, 2004.
- FAO, Residues of some veterinary drugs in animals and foods. *FAO Food and Nutrition Paper*, No. 41/12, 2000.
- Fiolet DCM, Veen MP van. Toxaphene exposure in the Netherlands. Bilthoven: National Institute of Public Health and the Environment, 2001. Report no. 604502003.
- Freijer JI, Hoogerbrugge R, Klaveren JD van, Traag WA, Hoogenboom LAP, Liem AKD. Dioxins and dioxin-like PCBs in foodstuffs: occurrence and dietary intake in the Netherlands at the end of the 20th century. Bilthoven: National Institute of Public Health and the Environment, 2001. Report no. 639102022.
- Hollander AEM de, Melse JM, Lebre E, Kramers PGN. An aggregate public health measure to represent the impact of multiple environmental exposures. *Epidemiology* 1999; 10: 606-617.
- IPCS. Inorganic lead. International Programme on Chemical Safety, Environmental Health Criteria 165. Geneva: WHO, 1995.
- Janssen PJCM, Speijers GJA. Guidance on the derivation of maximum permissible risk levels for human intake of soil contaminants. Bilthoven: National Institute of Public Health and the Environment, 1997. Report no. 711701006.
- Johanns ESD, Kolk LE van der, Gemert HMA van, Sijben AEJ, Peters PWJ, Vries I de. Een epidemie van epileptische aanvallen na het drinken van kruidenthee. *Ned Tijdschr Geneesk* 2002; 146: 813-816.
- KAP. Kwaliteitsprogramma Agrarische Producten, RIKILT Institute of Food Safety, Wageningen. Internet: <http://library.wur.nl/kap/>, 2003.
- Kasteren J van. Expertvisie bestrijdingsmiddelen, tussen voedselvoorziening en milieu, bewerking bewogen. Leidschendam: Stichting C3, Communicatie Centrum Chemie, 2000.

- Konings EJM, Baars AJ, Klaveren JD van, Spanjer MC, Rensen PM, Hiemstra M, Kooij JA van, Peters PWJ. Acrylamide exposure from foods of the Dutch population. *Food Chem Toxicol* 2003; 41: 1569-1579.
- Koopman-Esseboom C. Effects of perinatal exposure to PCBs and dioxins on early human development. Proefschrift Erasmus Universiteit Rotterdam, 1995.
- Kroese ED, Muller JJA, Mohn GR, Dortant PM, Wester PW. Tumourigenic effects in Wistar rats orally administered benzo[a]pyrene for two years (gavage studies). Implications for human cancer risks associated with oral exposure to polycyclic aromatic hydrocarbons. Bilthoven: National Institute of Public Health and the Environment, 2001. Report no. 658603 010.
- Loveren H van. Food, novel foods, and allergenicity. Bilthoven: National Institute of Public Health and the Environment, 2002. Report no. 640400001.
- Nagao M, Sugimura T (eds.). Food-borne carcinogens: heterocyclic amines. USA: John Wiley & Sons, Hoboken (NJ), 2000.
- Nielen MWF, Elliott CT, Boyd SA, Courtheyn D, Essers ML, Hooijerink HH, Bennekom EO van, Fuchs REM. Identification of an unknown agonist in feed by liquid chromatography/bioassay/quadrupole time-of-flight tandem mass spectrometry with accurate mass measurement. *Rapid Commun Mass Spectrom* 2003; 17: 1633-1641.
- Oers H van. Gezondheid op koers? Volksgezondheid Toekomst Verkenning 2002. Houten: Bohn Stafleu van Loghum, 2002.
- Pieters MN, Freijer JI, Baars AJ, Slob W. Risk assessment of deoxynivalenol in food. Bilthoven: National Institute of Public Health and the Environment, 2001. Report no. 388802022.
- Pieters MN, Freijer JL, Baars AJ, Fiolet DCM, van Klaveren J, Slob W. Risk Assessment of deoxynivalenol in food. Concentration limits, exposure and effects. In: *Advances in Experimental Medicine and Biology*, vol. 504: Mycotoxins and food safety (De Vries, Truckness & Jackson, eds) Kluwer Academic/Plenum Publishers, New York, USA, 2002, p 235-248.
- Pieters MN, Bakker M, Slob W. Reduced intake of deoxynivalenol in the Netherlands: A risk assessment update. *Toxicology Letters* 2004; in press.
- Richard JL, Payne GA, Desjardins AE, Maragos C, Norred WP, Pestka JJ, Phillips TD, Egmond HP van, Vardon PJ, Whitaker TB, Wood G. Mycotoxins, risks in plant, animal, and human systems. Council for Agricultural Science and Technology Task Force, CAST Report No. 139, Ames, USA, december 2003.
- RIVM/RIKILT, Advies inzake blootstelling van de Nederlandse bevolking aan acrylamide via de voeding, Advies uitgebracht aan de Voedsel en Waren Autoriteit, december 2002.
- Salleras L, Dominguez A, Mata E, Taberner JL, Moro I, Salva P. Epidemiologic study of an outbreak of clenbuterol poisoning in Catalonia. *Public Health Reports* 1995; 110; 338-342.
- SCF. Opinion of the Scientific Committee on Food on the Risk Assessment of Dioxins and Dioxin-like PCBs in Food, May 2001, Brussels, Belgium, 2001.
- SCF. Opinion of the Scientific Committee on Food on the risk to human health of Polycyclic Aromatic Hydrocarbons in Food, December 2002, Brussels, Belgium, 2002.
- Schee HA van der. Report of pesticide residue monitoring results of the Netherlands for 2001. Amsterdam: KvW, 2002.
- Schlatter J, Baars AJ, DiNovo M, Lawrie S, Lorentzen R. 3-Chloro-1,2-propanediol and 1,3-Dichloro-2-propanol. In: Safety evaluation of certain food additives and contaminants, report of the 57th meeting of the Joint FAO/WHO Expert Committee on Food Additives (57th JECFA meeting, Rome, Italy, 5-14 June 2001), WHO Food Additives Series 48, pp 401-450. Geneva, Switzerland: WHO, 2002.
- Sizoo EA, Egmond HP van. Analysis of 24-hour duplicate diet samples for aflatoxin B1, aflatoxin M1 and ochratoxin A. *Food Additives and Contaminants* 2004, in press.
- Speijers GJA, Egmond HP van. Inherent Plant Toxins. In "International Food Safety Handbook" (Heyden CA van der, Younes M, Fishbein L, Miller S, eds.), Marcel Dekker Inc., New York (NY), USA, 1999, pp 369-380.
- Taylor SL, Lehrer SB. Principles and characterisation of food allergens. *Crit Rev Food Sci Nutr* 1996; 36: S91-S118.
- Vreugdenhil HJL. Neurodevelopmental effects of perinatal exposure to environmental levels of PCBs and dioxins in children at school age. Proefschrift Erasmus Universiteit Rotterdam, 2003.
- VROM. Notitie "Omgaan met risico's", bijlage nr. 5 van Nationaal Milieubeleidsplan, Ministerie van Volkshuisvesting, Ruimtelijke Ordening en Milieu. Tweede Kamer der Staten-Generaal, vergaderjaar 1988-1989, stuk 21.137 nr. 5. Den Haag: SDU-uitgeverij, 1989.
- VWA. Internet: <http://www.vwa.nl>, 2003.
- WHO. Joint FAO/WHO Expert Committee on Food Additives: Toxicological evaluation of certain food additives and contaminants. WHO Food Add. Series No. 35. Geneva: WHO, 1996.

- WHO. Joint FAO/WHO Expert Committee on Food Additives: Toxicological evaluation of certain food additives and contaminants. WHO Food Add. Series No. 40. Geneva: WHO, 1998.
- WHO. Joint FAO/WHO Expert Committee on Food Additives: Compendium of food additive specifications, Addendum 8. FAO Food and Nutrition Paper No. 52, Add. 8. Rome: WHO, 2000a.
- WHO. Joint FAO/WHO Expert Committee on Food Additives: Toxicological evaluation of certain veterinary drugs in food, WHO Food Additives Series 43. Geneva: WHO, 2000b.
- WHO. Joint FAO/WHO Expert Committee on Food Additives: Toxicological evaluation of certain veterinary drugs in food, WHO Food Additives Series 47. Geneva: WHO, 2001.
- WHO. Joint FAO/WHO Expert Committee on Food Additives: Toxicological evaluation of certain veterinary drugs in food, WHO Food Additives Series 48. Geneva: WHO, 2002.
- Winter-Sorkina R de, Bakker MI, Donkersgoed G van, Klaveren JD van. Dietary intake of brominated flame retardants by the Dutch population. Bilthoven: National Institute for Public Health and the Environment, 2003. Report no. 310305001.
- Zeilmaker MJ, Houweling DA, Cuijpers CEJ, Hoogerbrugge R, Baumann RA. Verontreiniging van moedermelk met gechloroerde koolwaterstoffen in Nederland: niveaus in 1998 en tijd-trends. Bilthoven: Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu, 2002. Rapport nr. 529102012.
- Zeilmaker MJ, Bakker M, Schothorst R, Krul C, Havenaar R, Slob W. N-nitrosodimethylamine from fish and vegetables: exposure assessment and risk assessment, Proceedings of the Jubilee Annual meeting of the Netherlands Society for Toxicology. Veldhoven, the Netherlands: 2004.

LITERATUUR: bij 4.4

- Adlercreutz H, Mousavi Y, Clark J, Hockerstedt K, Hamalainen E, Wahala K, Makela T, Hase T. Dietary phytoestrogens and cancer: in vitro and in vivo studies. *J Steroid Biochem Mol Biol* 1992; 41: 331-337.
- Adlercreutz H. Phytoestrogens: epidemiology and a possible role in cancer protection. *Environm. Health Perspect* 1995; 103 (Suppl 7): 103-112.
- Adlercreutz H, Mazur W. Phytoestrogens and Western diseases. *Ann Med* 1997; 29: 95-120.
- Bakker MI. Dietary intake of phytoestrogens. Bilthoven: National Institute for Public Health and the Environment, 2004. Report no. 320103002/2004.
- Bouker KB, Hilakivi-Clarke L. Genistein: does it prevent or promote breast cancer? *Environm. Health Perspect* 2000; 108: 701-708.
- Kortbeek LM, Melker HE de, Veldhuijzen IK, Conyn-van Spaendonck MAE. Population based Toxoplasma seroprevalence study in the Netherlands. *Epidemiol Infect* 2004; in press.
- Kuiper GG, Lemmen JG, Carlsson B, Corton JC, Safe SH, Saag PT van der, Gustafsson JA. Interaction of estrogenic chemicals and phytoestrogens with estrogen receptor beta. *Endocrinology* 1998; 139: 4252-4263.
- Kijlstra A, Eissen OA, Cornelissen J, Munniksma K, Eijck I, Kortbeek T. *Toxoplasma gondii* infection in animal friendly pig production systems. *Investigative Ophthalmology & Visual Science* 2004; accepted for publication.
- Luijten M, Ronfeldt-Thomson A, Berg J van den, Wester PW, Verhoef A, Nagelkerke NJD, Adlercreutz H, Kranen HJ van, Piersma AH, Sorensen I, Rao GN, Kreijl CF van. The effects of soy-derived isoflavones and a high fat diet on spontaneous mammary tumor development in Tg.NK (MMTV/c-neu) mice. *Nutr Cancer* 2004; in press.
- Matricardi P M, Rosmini F, Riondino S, Fortini M, Ferrigno L, Rapicetta M, Bonini S. Exposure to foodborne and orofecal microbes versus airborne viruses in relation to atopy and allergic asthma: epidemiological study, *BMJ* 2000; 320: 412-417.
- Matricardi P M, Rosmini F, Panetta V, Ferrigno L, Bonini S. Hay fever and asthma in relation to markers of infection in the United States, *J Allergy Clin Immunol* 2002; 110: 381-387.
- Strachan DP. Hay fever, hygiene, and household size. *BMJ* 1989; 299: 1259-1260.
- Timmers JCM, Jonge J de. *Consumentenmonitor* 2003. Den Haag: VWA, juni 2004.
- Welshons WV, Murphy CS, Koch R, Calaf G, Jordan VC. Stimulation of breast cancer cells in vitro by the environmental estrogen enterolactone and the phytoestrogen equol. *Breast Cancer Res Treat* 1987; 10: 169-175.
- Yazdanbakhsh M, Kremsner PG, Ree R van. Allergy, parasites, and the hygiene hypothesis. *Science* 2002; 296: 490-494.

5 WAT DOET DE OVERHEID AAN VEILIG VOEDSEL ?

M.C.M. Busch

5.1 Inleiding

De overheid beschouwt het als een belangrijke publieke taak om te zorgen dat de in Nederland beschikbare voedingsmiddelen veilig zijn. De consument moet er op kunnen vertrouwen dat het voedsel voldoet aan hoge eisen van veiligheid. Hierbij wordt de volgende verantwoordelijkheidsverdeling gehanteerd. De *overheid*¹ schept voorwaarden via wet- en regelgeving, waaronder normstelling, voor het bedrijfsleven en oefent toezicht uit. Het *bedrijfsleven* is – binnen de gestelde voorwaarden – primair verantwoordelijk voor de veiligheid van het voedsel, en de *consument* moet als laatste schakel in de keten op een verantwoorde manier omgaan met het voedsel (LNV & VWS, 2001).

In dit hoofdstuk komt aan de orde welke initiatieven en activiteiten de overheid op dit terrein de afgelopen jaren heeft ondernomen en hoe dit samenhangt met de in *hoofdstuk 4* geschetste ontwikkelingen en problemen. Hierbij staan de inspanningen van de nationale overheid centraal, en deze worden zoveel mogelijk geplaatst in de context van het internationale voedselveiligheidsbeleid. Inspanningen en activiteiten gericht op voedselveiligheid door andere actoren (zoals bijvoorbeeld productschappen en brancheorganisaties van industrie en handel, de Consumentenbond, onderzoeksinstituten, GGD etc.) blijven in principe buiten beschouwing en worden enkel genoemd waar het de uitvoering van het landelijke overheidsbeleid betreft.

De beschrijvingen in dit hoofdstuk zijn voornamelijk gebaseerd op parlementaire documenten, zoals nota's, voortgangsrapportages en brieven (zie *tabel 5.1* voor de belangrijkste documenten). In *paragraaf 5.2* komen eerst de beleidsdoelen en prioriteiten van de nationale overheid aan de orde. In *paragraaf 5.3* wordt vervolgens op hoofdlijnen aangegeven welke instrumenten en maatregelen zijn ingezet om deze beleidsdoelen te bereiken. Daarna wordt in *paragraaf 5.4* dieper ingegaan op de activiteiten in het kader van het Staatstoezicht op de voedselveiligheid. In hoeverre de overheidsinspanningen aansluiten op de belangrijkste bedreigingen die in *hoofdstuk 4* zijn gesignaleerd, komt aan de orde in *paragraaf 5.5*. Het hoofdstuk wordt tenslotte afgesloten met conclusies en beschouwing (*paragraaf 5.6*).

¹ De overheidsverantwoordelijkheid voor voedselveiligheid ligt bij de ministeries van Volksgezondheid, Welzijn en Sport (VWS) en Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit (LNV) gezamenlijk. VWS is daarbij verantwoordelijk voor de consumentenbescherming en daarmee voor de veiligheid van het product, voor algemene hygiëne-eisen, wettelijke eisen voor de hele keten, en voor zoönosen bij dieren met gevolgen voor de mens. LNV is verantwoordelijk voor de eisen aan de productiefase, het kwaliteitsbeleid van bedrijven, de toetsing van diergezondheid en dierenwelzijn en voor de controle van producten en processen (Folbert & Dagevos, 2000).

5.2 Beleid: doelen en prioriteiten

Voedselveiligheid is een belangrijke beleidsdoelstelling van de overheid. In de nu volgende beschrijving wordt meer concreet ingegaan op de doelen en prioriteiten die de overheid de laatste 20 jaar heeft neergelegd in beleidsnota's en brieven (zie *tabel 5.1*).

Tabel 5.1: Belangrijkste beleidsdocumenten over voedselveiligheid van de afgelopen 20 jaar².

Document	Ministerie	Jaar
Nota Voedingsbeleid	WVC, mede namens LNV en EZ	1983
Nota Voedingsbeleid, 1 ^e voortgangsrapportage	WVC, mede namens LNV en EZ	1987
Nota Voedingsbeleid, 2 ^e voortgangsrapportage	WVC, mede namens LNV en EZ	1993
LNV-beleidsprogramma 1999-2002. 'Kracht en Kwaliteit'	LNV	1999
Visienota 'Voedsel en Groen'	LNV en VWS	2000
Beleidsnota voedselveiligheid 2001-2004 'Veilig voedsel in een veranderende omgeving'	LNV en VWS	2001
Brief met standpunt op Gezondheidsraadadvies voedselinfecties	VWS en LNV	2002

1983-1999: opbouw van het veiligheidssysteem

De nota Voedingsbeleid van 1983 was een integrale nota gericht op zowel veilige als gezonde voeding. Ten aanzien van de veiligheid stelt de nota dat de consument voor de veiligheid van zijn voedselpakket afhankelijk is van de overheid en de producenten, en dat daarom een adequaat beleidsinstrumentarium op dit gebied van groot belang is en blijft. De van tijd tot tijd optredende incidenten maken duidelijk dat er voor teruggreding van de overheid geen aanleiding is, aldus de nota. Bevordering van goede voedingsgewoonten krijgt echter prioriteit, omdat hiermee de grootste gezondheidswinst te behalen zou zijn. "Het veiligheidsaspect krijgt vaak onevenredig veel publiciteit, hetgeen de aandacht afleidt van het grote belang van de eigen voedselkeuze voor de gezondheid", aldus de nota (zie ook *hoofdstuk 3*).

In twee voortgangsrapportages wordt verslag gedaan van de beleidsinspanningen, en worden nieuwe ontwikkelingen gemeld. In de eerste rapportage wordt, evenals in 1983, gesignaleerd dat het in Nederland verkrijgbare voedsel aan strenge normen van veiligheid voldoet. Alleen de kans op besmetting met schadelijke micro-organismen wordt als probleem benoemd, en aan de bescherming tegen verontreiniging door micro-organismen werd dan ook hoge prioriteit toegekend. Het beleid blijft erop gericht maatregelen te treffen om de verontreiniging van voedsel zoveel mogelijk te voorkomen en terug te dringen. In de tweede voortgangsrapportage wordt opnieuw opgemerkt dat het Nederlandse product veilig is. Dit wordt toegerekend aan een verbeterde infrastructuur, waarin normstelling en effectief toezicht goed in balans zijn.

² Naast de beleidsnota's die zijn verschenen, is het voedselveiligheidsbeleid jaarlijks in de begrotingen van VWS en LNV weergegeven. Aangezien de beschrijvingen daarin vrij algemeen van aard zijn en vooral refereren aan de nota's, zijn de begrotingen niet als bron meegenomen. Verder zijn er zeker de laatste jaren nog vele andere brieven en rapportages aan de Kamer verzonden over voedselveiligheidsaangelegenheden. Aangezien deze vaak een specifiek aspect betreffen zijn deze niet in de tabel opgenomen.

Een enkel deelgebied zou nog extra inspanning vergen. Voor chemische verontreinigingen worden bijvoorbeeld ten aanzien van het residubeleid diergeneesmiddelen de onderwerpen antibiotica en groeibevorderaars en de deelgebieden melk, pluimvee en visteeltproducten genoemd.

In de tweede helft van de jaren negentig was de beleidsaandacht vooral gericht op het terugdringen van microbiologische verontreiniging. Nadat zich in 1997 in Nederland twee gevallen van BSE (gekke koeienziekte) hadden voorgedaan werd de beheersing van de BSE-problematiek ook speerpunt van beleid.

1999-2002: modernisering van het beleid als gevolg van voedselincidenten

De dioxineaffaire in België in 1999 heeft er uiteindelijk toe geleid dat voedselveiligheid in Nederland (en in de EU) boven aan de politieke agenda werd geplaatst. Op verzoek van het kabinet verschijnt een rapport over de dioxineaffaire (Berenschot, 1999), waarin de mogelijkheden voor verbetering van coördinatie en communicatie worden verkend. Geconstateerd wordt dat de huidige wet- en regelgeving, controle, opsporing en communicatie complex is, hetgeen door het kabinet onderschreven wordt (VWS et al., 2000). Het kabinet zag echter op basis van de conclusies in het rapport geen aanleiding om de politieke en ambtelijke verantwoordelijkheden te wijzigen en stelt in haar reactie dat de veiligheid en kwaliteit van het huidige voedselpakket van de Nederlandse consument van hoog niveau is. Omdat de maatschappelijke onrust hiermee in tegenspraak is ziet het kabinet de communicatie tussen overheid en samenleving als een uitdaging voor de komende tijd. Het rapport van Berenschot is wel aanleiding tot het treffen van enkele maatregelen ter verbetering van de werkprocessen, afstemming en communicatie³.

Er verschijnen vervolgens in korte tijd drie beleidsnota's met ruime aandacht voor het veiligheidsaspect. De LNV-nota 'Kracht en Kwaliteit' (1999) benadrukt de kwetsbaarheid van de agro-food-sector voor aanslagen op het consumentenvertrouwen. De consument stelt steeds hogere eisen aan voeding. Die eisen betreffen zowel veiligheid als aspecten van het productieproces zoals milieugevolgen en dierenwelzijn, en gaan dikwijls verder dan de wettelijke eisen. LNV wil daarop inspelen door het ontwikkelen van integrale kwaliteitssystemen bij het bedrijfsleven, waarbij alle kritische stappen in de keten gedekt zijn en waarbij hogere veiligheidseisen worden gerealiseerd dan de wettelijke minimumnormen. Omdat de vleessector, met het veevoer als kritische schakel vroeg in de keten, extra kwetsbaar is krijgt deze speciale aandacht. Naast het doel om de consument te beschermen tegen verontreinigingen in het voedsel, streeft de

³ Zo is er een 24-uurs meldingsorganisatie ingesteld met een meldpunt bij VWS en een meldpunt bij LNV. Bij VWS, LNV en VROM zijn departementale voedselveiligheidscomités ingesteld die verantwoordelijk zijn voor voorzieningen die een adequate reactie in normale en in crisissituatie garanderen. Ook is er een interdepartementaal comité (LNV, VWS en VROM) opgericht met als doel bestaande structuren en aanpak rond voedsel en voedselveiligheid beter op elkaar af te stemmen. Dit comité dient ook trends rond voedselveiligheid te onderkennen en daar de organisaties op af te stemmen. Wat betreft de communicatie is het Voedingscentrum gevraagd inhoud en uitvoering te geven aan een meerjarig communicatieprogramma over voedselveiligheid.

overheid er vanaf dit moment ook expliciet naar om het vertrouwen van de consument in de voedselveiligheid te herstellen.

In de visienota 'Voedsel en Groen' (2000) wordt één en ander nader uitgewerkt. Deze nota schetst een toekomstbeeld van een 'duurzaam' Nederlands agro-food complex, dat midden in de samenleving staat en toonaangevend is in Europa. 'Duurzaam' betekent hier: rekening houdend met veiligheid en gezondheid van mens, dier en ecosysteem. De dimensies zijn: productveiligheid, duurzame productiewijze en duurzaamheid van de productieomgeving (landschap). In deze nota wordt ook de oprichting van een 'Nederlandse Voedselautoriteit' (de huidige Voedsel en Waren Autoriteit (VWA)) aangekondigd. Een organisatie bedoeld voor onafhankelijke wetenschappelijke en technische ondersteuning van het beleid. In *paragraaf 5.4* wordt nader ingegaan op de VWA.

In 2001 verschijnt de nota 'Veilig voedsel in een veranderende omgeving' (LNV & VWS, 2001) waarin het voorgenomen kabinetsbeleid op dit terrein voor de jaren 2001-2004 wordt beschreven. Doelstelling van het voedselveiligheidsbeleid is "het handhaven en versterken van een hoog beschermingsniveau van de gezondheid van de consument middels heldere voedselveiligheidsnormen". Speerpunt hierbij is dat de consument erop moet kunnen vertrouwen dat het voedsel voldoet aan hoge eisen van veiligheid. Een nul risico is echter een illusie, hetgeen vraagt om een heldere en transparante communicatie met en voorlichting aan de consument. Op dit aspect zal de komende jaren dan ook een grotere inzet worden gepleegd, aldus de nota. Er worden acties aangekondigd op het gebied van het beleid en de organisatie ten aanzien van voedselveiligheid. Het betreft: versterking van risicoanalyse en normstelling, afstemming van wet- en regelgeving en meer mogelijkheden voor het nemen van spoedmaatregelen (met name in de primaire sector), modernisering van ketengarantiesystemen en de oprichting van de Voedsel en Waren Autoriteit (VWA). De acties worden vertaald in een gezamenlijk plan van aanpak van VWS en LNV. In de volgende paragraaf wordt nader op deze acties ingegaan.

In 2002 verschijnt het standpunt van de ministers van VWS en LNV (VWS & LNV, 2002) op het advies van de Gezondheidsraad over voedselinfecties (Gezondheidsraad, 2000). In dit standpunt wordt voorgesteld om de problematiek van voedselinfecties op een breed front aan te pakken. Effectieve terugdringing van ziekteverwekkers in levensmiddelen van dierlijke oorsprong in de gehele keten is hierbij het belangrijkste aandacht- en actiegebied. Hoewel men zich realiseert dat 100% afwezigheid van pathogenen nooit te realiseren is, worden verscherpte maatregelen aangekondigd, onder meer ten aanzien van de detectie van pathogenen door de productieketen heen. Zie voor concrete maatregelen *paragraaf 5.5*.

Samenvattend kan gesteld worden dat er vanaf eind jaren negentig een duidelijke verandering in het beleid optreedt. Het primaat van de overheid voor het voedselveiligheidsbeleid wordt vanaf eind jaren negentig versterkt. Tot die tijd is er wel het besef van het belang van blijvende inspanningen - vooral op het terrein van microbiologi-

sche verontreiniging - maar de grootste prioriteit wordt gegeven aan het bevorderen van goede voedingsgewoonten. Bij de overheid bestaat tevredenheid met de behaalde effecten van de inspanningen op het terrein van de voedselveiligheid (VWS, 1998). De dioxineaffaire leidt er uiteindelijk toe dat een jaar later wordt onderkend dat aanscherping van het beleid en modernisering van de organisatie noodzakelijk is. Naast de bescherming van de consument wordt ook een goede communicatie met de consument een centrale doelstelling van het voedselveiligheidsbeleid.

5.3 Maatregelen gericht op voedselveiligheid

In deze paragraaf wordt op globale wijze beschreven welke instrumenten en maatregelen de overheid de afgelopen 20 jaar heeft ingezet om aan de beleidsdoelen en prioriteiten (zie vorige paragraaf) in de praktijk invulling te geven. De aangekondigde maatregelen uit de nota 'Veilig voedsel in een veranderende omgeving' uit 2001 krijgen extra aandacht. De indeling van Van der Doelen (1993) in juridische, communicatieve en economische instrumenten wordt hierbij gehanteerd (zie ook *hoofdstuk 3*).

Wet- en regelgeving heeft steeds een centrale rol gehad

Wet- en regelgeving is het belangrijkste instrument dat de overheid heeft ter bescherming van de consument in het algemeen, en ten aanzien van voedselveiligheid in het bijzonder. In de eerste voortgangsrapportage van de Voedingsnota (1987) wordt opgemerkt: "het te beschermen belang van veiligheid van voedsel is van zodanig gewicht, dat het instrument van wetgeving een centrale rol speelt: de overheid heeft de primaire verantwoordelijkheid en zal regelgeving niet kunnen missen. Zelfregulering en voorlichting spelen op dit terrein een secundaire rol."

Er is in de loop der jaren een uitgebreid stelsel van wet- en regelgeving voor voedselveiligheid tot stand gebracht. Sinds het lidmaatschap van Nederland van de Europese Unie in 1957 is vrijwel alle nationale wet- en regelgeving op het gebied van levensmiddelen gebaseerd op Europese voorschriften. De regelgeving is in grote lijnen communautair geharmoniseerd, hetgeen betekent dat de lidstaten zich aan de Europese regels moeten houden⁴. In dit kader is van belang te noemen dat op 21 februari 2002 de zogenaamde General Food Law in werking is getreden. Deze Verordening van het Europees Parlement en de Raad van 28 januari 2002 legt ondermeer de algemene beginselen vast waarop zowel het Europese als het nationale levensmiddelenrecht moeten zijn gebaseerd. Lidstaten hebben tot 1 januari 2005 de tijd om hun regelgeving aan te passen.

⁴ Nederland heeft als één van de lidstaten van de EU natuurlijk wel een stem in het geheel en bepaalt zodoende mede het Europese beleid.

Uiteindelijk is een complex stelstel van wet- en regelgeving ontstaan. In de nota 'Veilig voedsel in een veranderende omgeving' (2001) wordt opgemerkt dat deze complexiteit van wet- en regelgeving, die mede onder invloed van de Europese regelgeving is ontstaan, één van de knelpunten vormt die de effectiviteit waarmee de overheid de veiligheid van het voedsel kan borgen, belemmert. Naast de Warenwet als het centrale wetgevingsinstrument zijn andere belangrijke wetten: de Gezondheids- en Welzijnswet voor dieren, Vleeskeuringwet, Destructiewet, Bestrijdingsmiddelenwet, Landbouwkwaliteitswet en Kaderwet Diervoeders. Zie voor een korte omschrijving van deze wetten de website van het Voedingscentrum (www.voedingscentrum.nl). Verder is er sprake van een aanzienlijke hoeveelheid uitvoeringsregelgeving⁵. Optimalisatie in afstemming van wetgeving wordt in de nota als speerpunt van beleid benoemd. De wet- en regelgeving op het gebied van voedsel en veiligheid zal verder worden gestroomlijnd en geïntegreerd, waarbij zal worden aangesloten bij ontwikkelingen in de Europese regelgeving.

Een ander knelpunt dat in de nota van 2001 wordt genoemd is dat de wetgeving onvoldoende is ingericht voor crisismaatregelen. Meer ruimte scheppen voor spoedmaatregelen, met name in de primaire sector, wordt dan ook als speerpunt van beleid benoemd. Het voornemen is om spoedmaatregelen in de primaire fase wettelijk te verankeren en vast te leggen als publieke verantwoordelijkheid (waar bevoegdheden liggen bij productschappen zal een herziening plaatsvinden) en te bepalen dat ze direct na bekendmaking in de media in werking treden. De Kaderwet Diervoeders (LNV & VWS, 2003b) is een voorbeeld van recente wetgeving waarin deze voornemens zijn vormgegeven. De wet voorziet in een kader voor regelgeving op rijksniveau op het gebied van diervoeders, waarmee de verantwoordelijkheden van de overheid voor de met diervoeder gemoeide belangen kunnen worden uitgeoefend. Naast bestuurlijke bevoegdheden zoals bestuursdwang, kunnen ook spoedmaatregelen worden getroffen waarbij in bekendmaking via de media is voorzien. Met deze wet heeft tevens een herijking van de verantwoordelijkheidsverdeling op het gebied van diervoeders tussen het ministerie van LNV en het Productschap Diervoeder plaatsgevonden.

Normstelling: ontwikkeling van inname-, product-, en procesnormen

Normstelling is een aansprekend en bruikbaar instrument voor de overheid. "Het biedt een duidelijk kader voor het bedrijfsleven om de eigen verantwoordelijkheid in te kunnen vullen op het gebied van veilige producten", aldus de nota 'Veilig voedsel in een veranderende omgeving'. Normen worden in de regel gebaseerd op een risico-beoordeling, ofwel een stapsgewijze schatting van het gezondheidsrisico voor de consument bij bepaalde aannames voor blootstelling aan de chemische stof of het micro-

⁵ In de verdeling van verantwoordelijkheden kan regelgeving ook worden gedelegeerd. Zo heeft de overheid productschappen en bedrijfsschappen (belangenbehartigers van respectievelijk een bepaalde sector of bepaalde beroepsgroep) met de status van een publiekrechtelijke bedrijfsorganisatie (PBO), de bevoegdheid gegeven om zogenaamde PBO-verordeningen vast te stellen voor producten of productiemethoden, die bindend zijn voor producenten in de betreffende sector.

organisme⁶ (zie ook *hoofdstuk 4*). Voor veel chemische stoffen zijn inmiddels *innamenormen* vastgesteld waarbij bepaald is hoeveel van een chemische stof mag worden ingenomen gebaseerd op aanvaardbare of toelaatbare dagelijkse inname van die stof. Deze normen zijn gebaseerd op wetenschappelijke interpretatie van toxicologische gegevens. Daarnaast bestaan er *productnormen* waarbij per product is bepaald hoeveel van een bepaalde chemische stof maximaal aanwezig mag zijn. Deze normen zijn gebaseerd op geldende innamenormen en een gedefinieerd voedingspatroon. Bij bepaling van productnormen spelen veelal ook beleidsmatige overwegingen een rol. Productnormen spelen een belangrijke rol in het internationale handelsverkeer en worden daarom al jaren in internationaal verband vastgesteld, meestal in EU-kader of wereldwijd in de Codex Alimentarius⁷. Bij de meeste incidenten op het gebied van voedselveiligheid is sprake van overschrijding of het ontbreken van productnormen.

Voor de microbiologische veiligheid bestaan er voornamelijk *procesnormen*. Deze normen spelen een belangrijke rol in het beheersen van de groei van pathogene micro-organismen. Voorbeelden van deze normen zijn de hygiënische inrichtingseisen en HACCP (Hazard Analysis Critical Control Points) (zie *paragraaf 4.2*). Door de toenemende complexiteit en omvang van processen is het steekproefsgewijs controleren van de veiligheid van een product niet meer afdoende.

In de nota 'Veilig voedsel in een veranderende omgeving' (2001) wordt het belang van een deugdelijke risicobeoordeling voor het bewaken van de voedselveiligheid, benadrukt. Aangegeven wordt dat er echter nog de nodige knelpunten bestaan wat betreft normstelling, afwegingskader en risicobeoordeling. Wat betreft de normstelling wordt aangegeven dat productnormen zullen worden uitgebreid, zowel nationaal als internationaal. Bij de aanpak van *Salmonella* zal de aandacht zich richten op varkensvlees en eieren. Ook richt de aandacht zich op *STEC O157* in rundvlees en op *Listeria monocytogenes*. Bij schimmelgiften zal het gaan om normen in voedingsmiddelen en diervoeder. De aandacht richt zich in de nabije toekomst op de stoffen ochratoxine, tricothenen (o.a. DON), zearalenon en fumonisine. Naast productnormen zullen ook de procesnormen worden uitgebreid. De overheid wil HACCP versneld in alle schakels van de productieketen invoeren, inclusief de primaire sector en slachtereijen. Het belang van HACCP als procesnorm zal in EU-verband aan de orde worden gesteld. Niet alle lidstaten zijn namelijk (nog) overtuigd van het nut van invoering van HACCP in de primaire sector.

⁶ Naast normstelling zijn er overigens ook andere maatregelen mogelijk die de overheid n.a.v. aangetoonde risico's kan treffen om de veiligheid van het voedsel te reguleren door de keten heen, zoals het verbieden van bepaalde stoffen waarmee problemen bij de bron worden aangepakt.

⁷ De Codex Alimentarius is opgericht in 1962 door twee VN-organisaties, de FAO en WHO. Deze intergouvernementele organisatie telde begin 2003 167 landen als lid, waaronder Nederland. De Europese Commissie is één van de waarnemers. Doel van de CA is het beschermen van de volksgezondheid en het bevorderen van de eerlijkheid in de handel van voedselproducten. Hoofdtak is het ontwikkelen en actualiseren van regionale en wereldwijde normen, richtlijnen en aanbevelingen op het terrein van de veiligheid en hygiëne, verwerking en opslag, etikettering, kwaliteit en verpakkingen. Sinds de oprichting zijn er duizenden normen ontwikkeld en aangenomen.

Communicatie c.q. voorlichting krijgen meer aandacht vanwege de voedsel-incidenten

De overheid is verantwoordelijk voor risicocommunicatie. Zij dient het parlement en de maatschappij (consument en bedrijfsleven) te informeren over gevonden risico's en over haar reactie hierop. Naar aanleiding van het rapport over de dioxinecrisis in België (zie *paragraaf 5.2*) – waarin een gebrek aan communicatie werd aangemerkt als één van de knelpunten rond voedselveiligheid – zijn allerlei initiatieven genomen om de communicatie te verbeteren en zo het consumentenvertrouwen te herstellen. Tussen de ministeries van VWS, LNV en VROM zijn afspraken gemaakt over afstemming van de communicatie bij incidenten en over wie als woordvoerder optreedt naar pers en bevolking. Bepaald is dat bij incidenten communicatiekanalen naar de bevolking worden geopend in de vorm van informatielijnen en internetsites. Ook zijn allerlei activiteiten in gang gezet om de communicatie met en naar de consument te versterken. Het Voedingscentrum heeft de opdracht gekregen tot de uitvoering van een meerjarig communicatieprogramma en is inmiddels met enkele communicatieprojecten gestart. De mogelijkheid de consument via barcodes te informeren over de herkomst en totstandkoming van een product, wordt onderzocht. Het ministerie van LNV heeft een consumentenplatform ingesteld om de consument meer te betrekken bij beleidsonderwerpen⁸. Het platform sluit aan bij Europese afspraken om burgers vanaf 2005 te betrekken bij het ontwerp van beleid over levensmiddelen.

De Voedsel en Waren Autoriteit (zie volgende paragraaf) heeft ook een belangrijke rol gekregen op het gebied van de communicatie over voedsel en veiligheid. Eind 2003 hebben de VWA en het Voedingscentrum een samenwerkingsovereenkomst gesloten over de rol van beide partijen in de communicatie over veiligheid. Doel van de samenwerking is om de consument optimaal te informeren met eenduidige informatie die elkaar op die manier verstrekt. De invalshoek van de VWA daarbij is primair de bescherming van de volksgezondheid en die van het Voedingscentrum de consumentenvoorlichting over voeding. De VWA is adviserend aan de overheid en veel van de communicatie gaat over concrete onderzoeksresultaten en risicovolle producten. De communicatie van het Voedingscentrum betreft zowel veiligheids- als gezondheidsaspecten, is vaak gericht op individuele consumenten en geeft uitleg over de consequenties van voedselveiligheidsproblematiek, de te nemen acties en het gedrag in de eigen privé-omgeving.

8 Dit platform is ingesteld in 2002 vanuit de behoefte van LNV aan beter inzicht in wensen en zorgen van consumenten, onmisbaar voor de ontwikkeling van effectief beleid. Het platform, bestaande uit 20 leden, komt drie maal per jaar bijeen om zelfgekozen thema's te bespreken. Vast onderdeel van een thema is een opinieonderzoek. De besprekingen leveren creatieve ideeën voor beleid op. Het platform heeft tot nu toe de volgende zes thema's behandeld: waar komt mijn vlees vandaan?; kiezen voor groente en fruit; genetische modificatie en voedsel; vis, als het maar verantwoord is; de prijs van duurzame voedselproductie en voedsel over 10 jaar. Het ministerie selecteert na elke bespreking enkele beleidssuggesties voor opname in het beleid. Voor 2004 staan de onderwerpen risicoperceptie, van duurzame productie naar consumptie en natuurlijkheid op de agenda. Zie voor meer informatie de site van het Consumentenplatform: www.minlnv.nl/consumentenplatform.

Naast de voorlichting aan de consument over ondermeer het belang van goede hygiëne bij het bewaren en bereiden van voedsel, zet de overheid het instrument voorlichting ook in bij het bevorderen van de hygiëne en goede productiemethoden door het bedrijfsleven en professionele voedselbereiders, zoals horeca en instellingskeukens.

Subsidies en financiële prikkels

Naast wet- en regelgeving (waaronder normstelling) en communicatie (waaronder voorlichting) beschikt de overheid ook over economische beleidsinstrumenten ter regulering van de voedselveiligheid. In de nota 'Veilig voedsel in een veranderende omgeving' (2001) wordt aangegeven dat een financiële prikkel zal worden ingezet om het bedrijfsleven te stimuleren deel te nemen aan ketenzorgsystemen. Bedrijven die extra gecontroleerd moeten worden omdat zij niet deel uit maken van gecertificeerde ketenzorgsystemen, zullen hiervoor de rekening gepresenteerd krijgen. Voor niet-naleving van de Warenwet wordt een systeem van bestuurlijke boetes gehanteerd (lik-op-stuk-beleid) ongeacht of een bedrijf bij een ketenzorgsysteem is aangesloten of niet. Zie ook de volgende paragraaf over toezicht.

Tot slot dient vermeld te worden dat de overheid ook maatregelen neemt die liggen op het terrein van infrastructuur, onderzoek en informatievoorziening. Zo is er de afgelopen jaren geïnvesteerd in het verbeteren van het monitoringsysteem voor voedselveiligheid. In 2003 is gestart met de invoering ervan.

Samenvattend kan gesteld worden dat het nationale voedselveiligheidsbeleid vooral bestaat uit wet- en regelgeving, waaronder normstelling. In toenemende mate zet de overheid de laatste jaren ook communicatie en het economische instrument in. De geboden en verboden en financiële prikkels zijn gericht op de productie, handel en verwerking. De voorlichting is vooral gericht op de handel, de verwerking en de consument. De nationale beleidsontwikkelingen sluiten steeds meer aan bij het Europese beleid op het terrein van voedsel en veiligheid.

5.4 Toezicht op voedselveiligheid

Versterking van de toezichtfunctie door de instelling van de VWA

Naast het opstellen van richtlijnen, normen en regels is de overheid verantwoordelijk voor de controle op een adequate uitvoering daarvan door het bedrijfsleven. Dit is van oudsher de taak van het Staatstoezicht. Op dit moment zijn de belangrijkste publieke toezichthouders de werkmaatschappijen van de in 2002 ingestelde Voedsel en Waren Autoriteit (VWA): de Keuringsdienst van Waren (KvW) en de Rijksdienst voor de keuring van Vee en Vlees (RVV)⁹. Zij inspecteren, keuren en controleren de hele produc-

⁹ Naast genoemde zijn er nog drie andere publieke keuringsdiensten: de Algemene Inspectiedienst en de Plantenziektenkundige Dienst van het ministerie van LNV en de Inspectie Milieuhygiëne van VROM. Daarnaast zijn er private keuringsdiensten zoals de Kwaliteitsdienst Diervoeders en het Centraal Orgaan voor Kwaliteitsaangelegenheden in de Zuivel. De overheid houdt toezicht op hun functioneren.

tieketen en alle productieprocessen en beschikken hiertoe over controleurs en keurmeesters die dagelijks slachthuizen, visafslagen, fabrikanten, horecaondernemingen en dergelijke bezoeken en controleren, productmonsters nemen en partijen vee en vis keuren. Bovendien houdt de RVV zich bezig met dierziektepreventie en -bestrijding. De taken en diensten van de inspecties vinden hun oorsprong in nationale en internationale wet- en regelgeving. Op basis van de General Food Law omvat het toezicht van de VWA vanaf 2005 ook de traceerbaarheid van producten. Beide diensten zullen op termijn opgaan in één integrale inspectie.

De instelling van de VWA was het antwoord van de Nederlandse overheid op een aantal incidenten eind jaren negentig en de oprichting van de European Food Safety Authority¹⁰. Door samenvoeging van de beide inspecties en de integratie van toezicht, onderzoek en advies beoogt de overheid de toezichtfunctie te versterken. De VWA dient vanuit een centrale positie de regie te voeren over de publieke taken ten aanzien van toezicht, onderzoek (risicobeoordeling) en communicatie (zie ook de vorige paragraaf). Het werkterrein van de VWA betreft de gezondheidsbescherming van mens en dier en de veiligheid van producten en omvat gehele productieketens, het gebruik van het eindproduct en alle processen die daarbij een rol spelen. De VWA is onderdeel van het Staatstoezicht op de Volksgezondheid en dient naast handhaving van wettelijke voorschriften ook onderzoek te verrichten naar mogelijke gezondheidsbedreigende situaties en hierover te adviseren (signaleringsstaak). Doelstellingen van de VWA zijn: het concreet en aantoonbaar bijdragen aan het verminderen, dan wel pro-actief beheersen van gezondheids- en veiligheidsrisico's en het bijdragen aan c.q. herstellen van het vertrouwen van burgers en consumenten in veilig voedsel en veilige producten (VWA, 2002). Hoewel een intensieve mate van controle op de hele keten noodzakelijk blijft is het van groeiend belang dat bestaande gevaren en risico's worden verkleind.

Versterking van de onafhankelijke rol van de VWA

De VWA is sinds de zomer van 2003 ondergebracht bij LNV (was VWS), waarmee de organisatorische positionering van het controleapparaat die de gehele keten bestrijkt maximaal aansluit bij de verantwoordelijkheden van LNV, die zich eveneens over de hele keten uitstrekken, aldus de ministers van LNV en VWS in een brief aan de Kamer (LNV & VWS, 2003a). In deze brief wordt aangegeven dat zij een functionele scheiding tussen toezicht (inspectietaken) en risicobeoordeling (advies- en onderzoekstaken) van de VWA noodzakelijk vinden om de onafhankelijkheid van de beleidsadviserende rol van de VWA te waarborgen. En om daarmee te benadrukken dat de VWA geheel onafhankelijk van de ministers en van de inspectiediensten onderzoek uitvoert. Intensieve samenwerking tussen de verschillende onderdelen van de VWA blijft wel noodzakelijk.

¹⁰ In 2001 is de European Food Safety Authority (EFSA) opgericht. Deze heeft op het gebied van risicobeoordeling, wetenschap en risicocommunicatie een coördinerende en gezaghebbende functie. Hiermee ontstaat eenheid in de interpretatie en aanpak van voedselrisico's door de lidstaten van de Europese Unie. Lidstaten werden verplicht een nationale autoriteit in te stellen.

In de eerste helft van 2004 zal de Kamer een wetsvoorstel ontvangen ten aanzien van de wettelijke verankering van de onafhankelijke advies- en onderzoeksfunctie.

Verantwoordelijkheid van het bedrijfsleven

Uitgangspunt bij het toezicht is dat bedrijven meer en meer zich zelf gaan controleren (verantwoord ondernemen) en dat de VWA meer toezichthouder op toezichtsystemen wordt. Strategische speerpunten bij het toezicht zijn: toezicht op de gehele productieketen, naast controle op individuele bedrijven; importproducten met specifieke risico's; filialen van ketenbedrijven met niet-adequaat georganiseerd intern voedselveiligheidsbeleid; delen van de ambachtelijke sector waar toepassing van hygiënecodes nog niet of onlangs is ingevoerd (VWA, 2002).

De VWA beschikt in het kader van toezicht over verschillende bevoegdheden. Zo kan bij tekortkomingen aan bedrijven een waarschuwing worden gegeven, proces-verbaal worden opgemaakt of een bestuurlijke boete worden opgelegd. Bij een direct gevaar voor de volksgezondheid kan een bedrijf opgedragen krijgen reeds verkochte producten terug te halen. Echter de VWA kan niet, zoals sommige collega-diensten in het buitenland, een bedrijf stilleggen.

Meerjarenvisie VWA 2004-2007

Eind 2003 heeft de VWA de Meerjarenvisie 2004-2007 uitgebracht. Het document vormt de leidraad voor de activiteiten die de VWA de komende jaren gaat uitvoeren. Hierbij gelden ondermeer de volgende strategische uitgangspunten:

- bij risicobeoordeling wordt gelet op zowel feitelijke gegevens als percepties van de consument
- preventie en pro-actief beleid als bijdrage voor risicoreductie wordt bevorderd
- verantwoordelijkheden dienen te worden herijkt

Er is verder een groot aantal prioritaire thema's benoemd, waaronder potentiële nieuwe risico's zoals nieuwe zoönosen, dierziekten, myco- en fytoxisen en allergenen. Voorbeelden van andere prioritaire thema's zijn: diervoeders, voedselinfecties en intoxicaties, import, traceerbaarheid, versterking positie toezichtfunctie in de beleidscyclus, alert en slagvaardig in crisissituaties, en het ontwikkelen van risicocommunicatie.

Kort samengevat: er wordt van oudsher toezicht gehouden op de naleving door bedrijven van wet- en regelgeving op het gebied van voedselveiligheid. Door allerlei ontwikkelingen en incidenten is het duidelijk geworden dat de overheid ook meer moet investeren in risicobeoordeling en communicatie. Naast handhaving is signalering van groot belang (naast repressief ook pro-actief). In navolging van Europees beleid is de VWA opgericht, waarin bekende taken op het gebied van toezicht worden gecombineerd met aanvullende taken op het gebied van risicobeoordeling en risicocommunicatie. De VWA wil zich ontwikkelen tot een gezaghebbende autoriteit.

5.5 Inspanningen gericht op belangrijkste bedreigingen

5.5.1 Microbiologische bedreigingen

In hoofdstuk 4 (4.2) kwam naar voren dat voedselinfecties een hardnekkig probleem blijven en dat *Salmonella*, *Campylobacter*, norovirussen en *Clostridium perfringens* samen voor meer dan de helft van de ziektelast verantwoordelijk zijn. Daarnaast wordt van belang geacht dat de aandacht van de overheid zich in het kader van een integraal voedselveiligheidsbeleid niet alleen beperkt tot deze pathogenen.

De overheid heeft steeds aandacht gehad voor microbiologische bedreigingen van de voedselveiligheid. In de beide voortgangsrapportages van de voedingsnota uit 1983 wordt opgemerkt dat de microbiologische bedreigingen prioriteit dienen te krijgen. In de jaren negentig zijn vooral maatregelen ingevoerd die gericht zijn op het verbeteren van de hygiëne in het productieproces (zoals invoeren van HACCP). In 'Visie en Groen' en de voedselveiligheidsnota uit 2001 zijn maatregelen voorgesteld ter voorkoming van voedselinfecties. Er is de afgelopen jaren ook geïnvesteerd in risicobeoordelingsmodellen met nadruk op *Salmonella* in kippenvlees en eieren, *Campylobacter* in kippenvlees, *STEC 0157* in rundvlees en *Listeria* in consumptiegerede levensmiddelen.

In een reactie op het advies van de Gezondheidsraad (2000) over voedselinfecties wordt gesteld dat het nu tijd is dat de problematiek van voedselinfecties op een breed front wordt aangepakt (VWS & LNV, 2002). Het kabinet geeft hierbij prioriteit aan *Salmonella* in eieren, pluimveevlees en varkensvlees, *Campylobacter* in pluimveevlees, *Listeria Monocytogenes* in rauwmelkse en andere producten en *E. coli* in rundvlees. Zo komt er een wettelijk verbod op het afleveren en verhandelen van met *Salmonella* besmette eieren, en zal het verbod op gebruik van rauwe eieren voor bijvoorbeeld bavaois en tiramisu worden opgenomen in diverse hygiënecodes. Er is al een (tijdelijke) waarschuwing voor pluimveevlees ingevoerd. Overwogen wordt invoering van bacterie-dodende technieken bij bepaalde rauwe producten voordat deze in de winkel komen (decontaminatie) onder bepaalde voorwaarden bespreekbaar te maken. Het kabinet is actief betrokken bij het van overheidswege stellen van food safety objectives (FSO, doelstellingen voor voedselveiligheid) die zijn gebaseerd op adequate risicoanalyses. Hiermee zouden risico's van infectie via rauwe voedingsmiddelen van dierlijke oorsprong kunnen worden beperkt. Nederland wil de door de EU gestelde streefdatum (2010) voor FSO voor *Salmonella* in pluimveevlees en varkensvlees vervroegen en uitbreiden met *Campylobacter*. Verder wordt er in de reactie aangegeven dat er in onderzoek zal worden geïnvesteerd omdat er nog te weinig bekend is over de verspreiding, de incidentie, de gezondheidsschade en de kosten van besmetting en dat de resultaten van dat onderzoek aanleiding zullen zijn tot het bepalen van interventiestrategieën.

In de nota 'Langer gezond leven' (2003) wordt opgemerkt dat een verbod op de verkoop van met *Salmonella* of *Campylobacter* besmet pluimveevlees door het kabinet zal worden ingevoerd per 2007. Als voorwaarde wordt gesteld dat verankering in EU regelgeving plaatsvindt.

Samenvattend: de overheid is zich bewust van het belang van inspanningen gericht op microbiologische bedreigingen en heeft de laatste jaren ook allerlei maatregelen getroffen en initiatieven gestart die zijn gericht op het terugdringen van voedselinfecties. Het betreft algemeen beleid en op enkele specifieke pathogenen gericht beleid, waaronder *Salmonella* en *Campylobacter* die in *hoofdstuk 4* ook werden benoemd.

5.5.2 Chemische bedreigingen

In *hoofdstuk 4 (4.3)* kwam naar voren dat het aantal aantoonbare ziekte- en sterfgevallen als gevolg van chemische voedselverontreiniging relatief laag is in vergelijking met microbiologische verontreinigingen. Aandacht voor het handhaven van een adequaat onderhoudsniveau blijft voor de chemische risico's evenwel noodzakelijk. Extra aandacht zou hierbij uit dienen te gaan naar de allergie veroorzakende stoffen.

De overheid richt de aandacht voor voedselallergie vooral op de consument die goed en objectief geïnformeerd moet worden over voedingsbestanddelen die een allergische reactie kunnen veroorzaken. Het Voedingscentrum verzorgt in Nederland de consumentenvoorlichting over voedselovergevoeligheid en productsamenstelling, onder meer via uitgifte van lijsten voor consumenten met een opsomming van producten die mogelijk een component bevatten waarvoor zij gevoelig zijn. De informatie is gebaseerd op de allergenendatabank (ALBA) die wordt beheerd door TNO-Voeding. Deze databank is tot op heden gefinancierd door de overheid. Het voornemen bestaat om hier mee te stoppen.

Ook in de nota 'Langer gezond leven' (2003) is er aandacht voor voedselallergie en -intolerantie. De geconstateerde toename van de omvang, is een reden voor het kabinet om de Gezondheidsraad om advies te vragen. Daarnaast komt de VWA in 2004 met een advies over de wijze waarop EU-regelgeving op het gebied van etikettering beter kan worden gehandhaafd, zodat de product-etiketten betere informatie gaan geven aan consumenten met een allergie. VWS komt in de nabije toekomst met een integraal plan van aanpak voor voedselallergie en -intolerantie (VWS, 2003). Kortom de overheid heeft in haar beleidsnota's duidelijk aandacht voor het onderwerp voedselovergevoeligheid.

5.6 Conclusies en beschouwing

Overzien we de bestudeerde beleidsdocumenten dan kunnen de volgende conclusies worden getrokken:

Voedselveiligheid heeft steeds de aandacht van de overheid gehad. Er is veel wet- en regelgeving tot stand gebracht en veel normstelling. Naar aanleiding van enkele incidenten eind jaren negentig is verder onderkend dat aanscherping van het beleid en modernisering van de organisatie noodzakelijk is. De nadruk komt daarbij te liggen op de veiligheid van de gehele voedselketen en niet alleen op het eindproduct. Naast de bescherming van de consument wordt ook een open communicatie met de consument een centrale doelstelling. Wat de nationale beleidsontwikkelingen betreft, deze sluiten steeds meer aan bij het Europese beleid en worden er steeds meer door bepaald. Met de instelling van de VWA verwacht de overheid dat het toezicht krachtiger wordt.

De overheid heeft de laatste jaren allerlei maatregelen getroffen en initiatieven gestart die zijn gericht op de belangrijkste problemen op het gebied van microbiologische en chemische verontreinigingen in het voedsel die in *hoofdstuk 4* genoemd zijn. Het betreft algemeen beleid gericht op het terugdringen van voedselinfecties en beleid dat gericht is op enkele specifieke pathogenen waaronder *Salmonella* en *Campylobacter*, twee van de belangrijkste pathogenen. Wat betreft de chemische bedreigingen is er met name aandacht voor voedselovergevoeligheid (allergene voedselbestanddelen).

Vergelijken we het in de nota's tot uitdrukking komende gezonde voedingsbeleid met dat gericht op voedselveiligheid, dan vallen twee zaken op. Allereerst dat de twee onderwerpen in de jaren tachtig geïntegreerd behandeld werden, hetgeen later veel minder het geval is. De twee beleidsgebieden verzelfstandigden zich min of meer. Op de tweede plaats vraagt de overheid in de ene periode meer aandacht voor gezonde voeding (zoals in het begin van de jaren tachtig), en in een andere periode (op het eind van de jaren negentig) juist weer voor de voedselveiligheid.

Met de constatering dat de overheid een duidelijke en systematische aandacht heeft voor gezonde voeding en voor de voedselveiligheid zijn niet alle vragen die men over het beleid kan stellen beantwoord. In de beleidsnota's komt bijvoorbeeld niet duidelijk naar voren hoe effectief het beleid van de overheid is geweest en wat de uitkomsten van de beleidsvoornemens zullen zijn. Ook is nog niet duidelijk of het huidige beleid voldoende is toegespitst op en voorbereid voor de ontwikkelingen in de toekomst (zie *hoofdstuk 9*). Die vraag is in dit hoofdstuk niet aan de orde geweest.

LITERATUUR

- Berenschot. Voedselveiligheid: Waar borgen en waar zorgen; Onderzoek naar het waarborgen van voedselveiligheid. Utrecht: Berenschot, 1999.
- Doelen FCJ van der. De gereedheidskist van de overheid: een inventarisatie. In: Bressers J, Jong P de, Klok PJ en Korsten A. (red.). Beleidsinstrumenten bestuurskundig beschouwd. Assen: Van Gorcum, 1993.
- Folbert JP, Dagevos JC. Veilig en Vertrouwd; Voedselveiligheid en het verwerven van consumentenvertrouwen in comparatieve context. Den Haag: LEI, 2000. Rapport 5.00.06.
- Gezondheidsraad. Voedselinfecties. Den Haag: Gezondheidsraad, 2000. Publicatienummer 2000/09.
- LNV, Ministerie van Landbouw, Natuurbeheer en Visserij. LNV-Beleidsprogramma 1999-2002. 'Kracht en Kwaliteit'. Den Haag: Ministerie van LNV, 1999.
- LNV, Ministerie van Landbouw, Natuurbeheer en Visserij. Visienota Voedsel en Groen. Den Haag: Ministerie van LNV, 2000.
- LNV en VWS, Ministeries van Landbouw, Natuurbeheer en Visserij en Volksgezondheid, Welzijn en Sport. Beleidsnota voedselveiligheid 2001-2004. Veilig voedsel in een veranderende omgeving. Den Haag: Ministeries van LNV en VWS, 2001.
- LNV en VWS, Ministeries van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit en Volksgezondheid, Welzijn en Sport. Voedselveiligheid. Brief over recente ontwikkelingen bij VWA. Den Haag: Ministeries van LNV en VWS, 2003a.
- LNV en VWS, Ministeries van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit en Volksgezondheid, Welzijn en Sport. Kaderwet Diervoeders. Wet van 22 oktober, houdende bepalingen aangaande onder meer de bereiding en het in het verkeer brengen van diervoeders. Den Haag: Ministeries LNV en VWS, 2003b.
- VWA. Zichtbare risicoreductie. Strategienotitie VWA. Den Haag: VWA, 2002.
- VWA. Meerjarenvisie 2004-2007. Den Haag: VWA, 2003.
- VWS, Ministerie van Volksgezondheid, Welzijn en Sport. Nota gezondheid en voeding. 'Nederland: Goed Gevoed?'. Den Haag: Ministerie van VWS, 1998.
- VWS, Ministerie van Volksgezondheid, Welzijn en Sport. Preventiebeleid voor de volksgezondheid: Langer gezond leven; ook een kwestie van gezond gedrag. Den Haag: Ministerie van VWS, 2003.
- VWS en LNV, Ministeries van Volksgezondheid, Welzijn en Milieu en Landbouw, Natuurbeheer en Visserij. Voedselveiligheid. Brief met standpunt op Gezondheidsraadadvies voedselinfecties. Den Haag: Ministeries van VWS en LNV, 2002.
- VWS, LNV, VROM en EZ, Ministeries van Volksgezondheid, Welzijn en Sport, Landbouw, Natuurbeheer en Visserij, Volkshuisvesting, Ruimtelijke Ordening en Milieubeheer en Economische Zaken. Brief bij de aanbidding van het rapport 'Voedselveiligheid: Waar borgen en waar zorgen'. Den Haag: Ministeries van VWS, LNV, VROM en EZ, 2000.
- WVC, Ministerie van Welzijn, Volksgezondheid en Cultuur (mede namens de Ministeries van LNV en EZ). Nota Voedingsbeleid. Den Haag: Ministerie van WVC, 1983.
- WVC, Ministerie van Welzijn, Volksgezondheid en Cultuur (mede namens de Ministeries van LNV en EZ). Nota Voedingsbeleid, eerste voortgangsrapportage. Den Haag: Ministerie van WVC, 1987.
- WVC, Ministerie van Welzijn, Volksgezondheid en Cultuur (mede namens Ministeries van LNV en EZ). Nota Voedingsbeleid, tweede voortgangsrapportage. Den Haag: Ministerie van WVC, 1993.

6 HOE GEZOND EN VEILIG ZIJN FUNCTIONELE VOEDINGSMIDDELEN EN VOEDINGSSUPPLEMENTEN ?

C.J.M. Rompelberg, N. de Jong, E.H.J.M. Jansen #

6.1 Inleiding

Een categorie voedingsmiddelen waarbij zowel gezondheidsbevorderende als veiligheidsaspecten een rol spelen, zijn de zogenaamde functionele voedingsmiddelen en voedingssupplementen. Deze producten zijn al enige tijd in opkomst aangezien de belangstelling van de consument voor voeding in relatie tot de gezondheid de laatste jaren sterk is toegenomen. Het bedrijfsleven speelt hierop in door een steeds uitgebreider assortiment aan producten op de markt te brengen die volgens de producent gunstige effecten op de gezondheid hebben. Hierbij maakt men onderscheid tussen enerzijds de traditionele voedingsmiddelen met een veranderde samenstelling en anderzijds producten in de vorm van pillen, pastilles, capsules, druppelvloeistof of poeders. Voor beide type producten bestaat er internationaal en nationaal geen consensus over de juiste benaming. Zo spreekt men in Nederland van *functionele voedingsmiddelen*, *specifiek gezondheidsbevorderende voedingsmiddelen* (SGV's) of *voedingsmiddelen met claims over gezondheidseffecten* als men doelt op de eerstgenoemde producten. Bij het tweede type producten spreekt men over *nutraceuticals*, *gezondheidsproducten* of *voedingssupplementen met claims over gezondheidseffecten*. In dit rapport zullen, in navolging van het ministerie van VWS, de termen 'SGV's' en 'gezondheidsproducten' gebruikt worden. SGV's worden hierbij gedefinieerd als: "traditionele eet- of drinkwaren waarin bepaalde ingrediënten of bestanddelen van ingrediënten in hogere of geringere mate aanwezig zijn, op grond waarvan de fabrikant bepaalde positieve eigenschappen van dat levensmiddel voor de gezondheid van de gebruiker claimt die uitgaan boven de voedingseigenschappen van het oorspronkelijke product" (VWS, 2002). Voorbeelden van SGV's zijn melk met extra calcium, yoghurt met bifidobacteriën en margarine met plantensterolen. Gezondheidsproducten worden omschreven als producten veelal in een farmaceutische vorm of met een farmaceutisch uiterlijk zonder dat ze daardoor een geneesmiddel worden. Ze worden door producenten met een breed scala aan beweringen over het mogelijk positief effect op de gezondheid op de markt gebracht (VWS, 2002). Voorbeelden hiervan zijn voedingssupplementen en kruidenpreparaten.

Een belangrijke vraag bij SGV's en gezondheidsproducten is of het gebruik van deze producten daadwerkelijk tot gezondheidsbevorderende effecten en gezondheidswinst zal leiden en of ze ook veilig zijn. In veel gevallen is de positieve werking van deze producten niet (afdoende) aangetoond. Daarnaast kan het gebruik van SGV's en

Met bijdragen van M.I. Bakker, A.G.A.C. Knaap

gezondheidsproducten ook risico's opleveren, bijvoorbeeld door overdosering indien een consument dagelijks meerdere van deze producten met dezelfde gezondheidsbevorderende ingrediënt consumeert.

In dit hoofdstuk wordt nader ingegaan op bovenstaande vragen. Allereerst wordt in *paragraaf 6.2* een overzicht gegeven van SGV's en gezondheidsproducten die momenteel op de Nederlandse markt zijn. In *paragraaf 6.3* wordt de wetgeving besproken. Vervolgens wordt ingegaan op de potentiële gezondheidswinst (*paragraaf 6.4*), de potentiële gezondheidsrisico's (*paragraaf 6.5*) en het gebruik van SGV's en gezondheidsproducten met vita-

Tabel 6.1: Overzicht¹ van belangrijke categorieën van SGV's die momenteel op de Nederlandse markt zijn.

Categorieën van SGV's met:	Beoogd gezondheidsbevorderend effect ²	Voorbeeld toegevoegde specifieke ingrediënt	Voorbeelden van producten
Verlaagd (verzadigd) vetgehalte	<ul style="list-style-type: none"> Nutriëntencclaim, effect niet benoemd³ 	N.v.t.	Magere en halfvolle zuivelproducten, margarine, "light"-chips
Verlaagd suikergehalte	<ul style="list-style-type: none"> Voorkómt cariës Nutriëntencclaim, effect niet benoemd⁴ 	Cyclamaat, aspartaam, saccharine, sorbitol, xylitol	"Light"-frisdranken, snoepjes, kauwgom
Meervoudig onverzadigde vetzuren	<ul style="list-style-type: none"> Gunstiger serumlipidenpatroon 	Linolzuur, α -linoleenzuur	Margarines, oliën, bak- en braadproducten
Plantensterolen of -stanolen	<ul style="list-style-type: none"> Verlaagt het serumcholesterolgehalte 	Plantensterol en plantenstanol	Margarine, (drink)yoghurt
Vitamines en mineralen	<ul style="list-style-type: none"> 'Optimale' inname van vitamines en mineralen (voorkómt tekorten) Verhoogt de weerstand Calcium, vitamine D: voor sterke botten 	Vitamine A (in de vorm van carotenoiden), vitamine B1, vitamine B2, nicotinezuur, vitamine B6, vitamine B12, vitamine C, vitamine E, vitamine D, vitamine K, ijzer, calcium	Vruchtensappen, frisdranken, zuivelproducten, koeken, ontbijtgranen, snoepjes
Voedingsvezels	<ul style="list-style-type: none"> Stimuleert de darmwerking Prebiotica⁵: verbetert de microbiologische balans in de dikke darm 	Sojapolysacchariden, arabische gom, resistent zetmeel, α -cellulose, inuline, oligosacchariden	Ontbijtgranen, vruchtendrank, brood
Bacteriecultures (probiotica ⁶)	<ul style="list-style-type: none"> Verbetert de microbiologische balans in de dikke darm Verhoogt de weerstand 	Bifidobacteriën, lactobacillen	Yoghurt(drank)

¹ Bovenstaand overzicht dient ter illustratie en is niet volledig.

² Het gezondheidsbevorderend effect zoals geclaimd door de fabrikant.

³ Nutriëntencclaim zoals '0% vet' kan suggereren dat gebruik van het product tot een verlaging van het serumcholesterol of lichaamsgewicht leidt.

⁴ Nutriëntencclaim zoals 'zonder suiker' kan suggereren dat het product tot een verlaging van het lichaamsgewicht leidt.

⁵ Prebiotica = voedingsvezels die een gunstige werking hebben op de groei van 'goede' bacteriën in de dikke darm, waardoor er een verschuiving naar een gezondere darmflora optreedt.

⁶ Probiotica = producten met levende 'goede' bacteriën die een gunstige werking hebben op de microbiële balans in de dikke darm, waardoor er een verschuiving naar een gezondere darmflora optreedt.

mines en mineralen in Nederland (*paragraaf 6.6*). In *hoofdstuk 7* wordt voor een aantal SGV's en gezondheidsproducten een kwalitatieve afweging van de potentiële gezondheidswinst en het gezondheidsrisico gemaakt. Vooruitlopend hierop wordt in *paragraaf 6.7* de voorwaarden voor deze afweging besproken. Dit hoofdstuk wordt afgesloten met een samenvatting en de belangrijkste conclusies en aanbevelingen in *paragraaf 6.8*.

6.2 Overzicht van SGV's en gezondheidsproducten

Eén van de eerste traditionele voedingsmiddelen waarvan de samenstelling werd veranderd waren de magere en halfvolle varianten van zuivelproducten en de diëtmargarines met aangepaste vetsamenstelling. Deze producten verschenen in de jaren 60 voor het eerst op de markt. In de jaren 80 was één van de aanbevelingen in het advies 'Richtlijnen Goede Voeding' van de toenmalige Voedingsraad om te streven naar een verlaging van de vetconsumptie, vooral van verzadigd vet (zie ook *hoofdstuk 2*). Dit was een stimulans om in de daaropvolgende jaren voedingsmiddelen te ontwikkelen waarbij een deel van het vet of koolhydraten (suiker) werd vervangen door minder of geen energie leverende ingrediënten, de "light"-producten. Onder invloed van de Aziatische en in het bijzonder van de Japanse cultuur, ontstond vanaf de jaren 90 in de westerse wereld versterkte aandacht voor de gezondheidsbevorderende werking van individuele voedingsmiddelen. De term "functional foods" werd geïntroduceerd.

Tabel 6.2: Overzicht¹ van belangrijke categorieën gezondheidsproducten die momenteel op de Nederlandse markt zijn.

Categorieën van gezondheidsproducten	Beoogd gezondheidsbevorderend effect ²	Voorbeelden van producten
Voedingssupplementen die één of meerdere vitamines en/of mineralen bevatten	<ul style="list-style-type: none"> • 'Optimale' inname van vitamines en mineralen voorkomt tekorten • Verhoogt de weerstand • β-Caroteen, vitamine E en C: antioxidatieve werking³ • Voorkomt ziekten • Stimuleert lichaamsfuncties 	Preparaten met vitamines en/of mineralen
Voedingssupplementen die andere goed gedefinieerde ingrediënten of bio-actieve stoffen bevatten	<ul style="list-style-type: none"> • Stimuleert lichaamsfuncties • Voorkomt ziekten • Bevordert het afvallen • Bevordert herstel na ziekte 	Preparaten met creatine, carnitine, liponzuur, aminozuren, geconjugeerd linolzuur (CLA)
Voedingssupplementen die (deels) van biologische oorsprong zijn of hiervan zijn afgeleid	<ul style="list-style-type: none"> • Stimuleert lichaamsfuncties • Voorkomt ziekten • Versterkt het immuunsysteem 	Preparaten met (vis)oliën, knoflook, biergist, vezels, flavonoïden
Kruidenpreparaten	<ul style="list-style-type: none"> • Stimuleert lichaamsfuncties • Versterkt het immuunsysteem • Verbeterd het geheugen 	Preparaten met Sint Janskruid, Ginkgo biloba, Ginseng

¹ Bovenstaand overzicht dient ter illustratie en is niet volledig.

² Het beoogde gezondheidsbevorderend effect zoals wordt geclaimd door de fabrikant.

³ Antioxidanten voorkomen dat in het lichaam gevormde vrije radicalen (deeltjes met een ongepaard electron) schade aanrichten door ze weg te vangen.

Fabrikanten speelden hierop in door bio-actieve stoffen en bacteriecultures met een (vermeende) gezondheidsbevorderende werking aan voedingsmiddelen te gaan toevoegen. Tevens kwamen steeds meer vitamine- en mineralentabletten en kruidenpreparaten met claims over hun gezondheidsbevorderende werking op de markt. In *tabel 6.1* en *6.2* zijn overzichten te vinden van de verschillende productgroepen van SGV's en gezondheidsproducten die momenteel op de Nederlandse markt zijn. Naar verwachting zal de verkoop van SGV's en gezondheidsproducten in de komende jaren toenemen en zal het assortiment zich uitbreiden (zie ook *hoofdstuk 9*).

6.3 Wetgeving

6.3.1 SGV's

Onder welke wetgeving een SGV valt is afhankelijk van het type SGV. Gaat het om een voedingsmiddel met een nieuwe stof, een voedingsmiddel verrijkt met vitamines en/of mineralen of een voedingsmiddel verrijkt met een andere bekende stof? Voor elk van deze drie groepen geldt andere wetgeving.

Wetgeving “novel foods”

Voedingsmiddelen en voedingsmiddeleningredienten (en dus ook SGV's) die volgens daarvoor opgestelde criteria 'nieuw' zijn (zogenaamde “novel foods”) vallen sinds 1997 onder de Europese “novel foods” verordening (258/97; zie *tekstblok 6.1*). Van de SGV's die onder deze verordening vallen en momenteel op de Nederlandse markt zijn, is de margarine met plantensterolen (Becel Pro.activ) het bekendste voorbeeld.

Tekstblok 6.1: EU-verordening “novel foods”.

Sinds 1997 is de Europese “novel foods” verordening (258/97) van kracht. Deze verordening houdt in dat producenten van voedingsmiddelen, met ingrediënten die nog niet eerder op de Europese markt zijn verschenen, verplicht zijn de veiligheid ervan aan te tonen alvorens het voedingsmiddel op de Europese markt te mogen brengen. De “novel foods” waar het hier vooral om gaat zijn voedingsmiddelen met specifiek bio-actieve componenten of exotische voedingsmiddelen. Voedingsmiddelen bereid met of bestaande uit genetisch gemodificeerde organismen vallen vanaf medio april 2004 onder een aparte verordening. Fabrikanten moeten voor het veiligheidsaspect een aanvraag indienen aan de hand van een dossier dat samengesteld moet zijn volgens EU-richtlijnen. Het dossier kan in elk van de lidstaten worden ingediend voor beoordeling, waarna de Europese Commissie en de andere lidstaten worden ingelicht over de uitkomst van deze beoordeling. De “novel foods” worden beoordeeld op

chemisch-analytische, voedingskundige, microbiologische, toxicologische en epidemiologische veiligheidsaspecten. Indien één of enkele lidstaten het niet eens zijn met de beoordeling en het advies zoals dat is opgesteld door de eerste lidstaat, dan wordt vanaf medio 2003 door de Europese Commissie de wetenschappelijke opinie gevraagd van de Europese Voedselveiligheid Autoriteit (EFSA) (zie ook: www.efsa.eu.int). Voordien gebeurde dit bij het Wetenschappelijk Comité voor de Menselijke Voeding (SCF). In Nederland heeft de EU-regeling geresulteerd in de oprichting van de commissie Veiligheid Nieuwe Voedingsmiddelen (VNV) bij de Gezondheidsraad in 1999. Deze commissie, bestaande uit experts afkomstig uit verschillende werkvelden, is belast met de dossierbeoordeling van “novel foods” in Nederland en dient de minister van VWS, zijnde de Nederlandse autoriteit, van advies (www.gr.nl).

Tekstblok 6.2: Wetgeving voedingsmiddelen verrijkt met vitamines en mineralen.

Voor voedingsmiddelen verrijkt met vitamines en mineralen geldt sinds 1996 het Warenwetbesluit 'Toevoeging micro-voedingsstoffen aan levensmiddelen'. In dit besluit is vastgelegd dat de volgende vitamines en mineralen mogen worden toegevoegd aan levensmiddelen in zodanige hoeveelheden dat het totale gehalte in redelijk geachte dagconsumptie minimaal 15% en maximaal 100% van de aanbevolen dagelijkse hoeveelheid (ADH) is: vitamine A (in de vorm van carotenoïden), vitamine B1, B2, nicotinezuur, B6, pantotheenzuur, B12, biotine, vitamine C, E, K, calcium, magnesium, ijzer, mangaan, fosfor, chroom, molybdeen, natrium, kalium en chloride. Toevoeging van andere vitamines (vitamine A in de vorm van retinoïden, vitamine D, foliumzuur) en mineralen (koper, zink, selenium, jodium) is verboden. In het kader van de Europese harmonisatie werd in Nederland in 1999 het Margarinebesluit van de Warenwet ingetrokken en verviel de verplichting om aan margarines vitamine A en D toe te voegen. De industrie heeft echter sindsdien in een convenant vastgelegd om op vrijwillige basis vitamine A en D toe te voegen. Tevens is het sinds mei 2003 toegestaan om tot maximaal 50% van de ADH voor ouderen vitamine D toe te voegen aan gele vetmeersels onder het voorbehoud dat vermeld moet worden dat het product geschikt is voor personen ouder dan 60 jaar (Staatscourant, 2003). Tenslotte is er voor jodium een ontheffing voor onder andere broodzout en pekelsout.

Het voorstel voor een Europese verordening voor verrijkte voedingsmiddelen (262/2003) dat er op dit moment ligt, beoogt de uiteenlopende nationale voorschriften inzake de toevoeging van vitamines en mineralen en bepaalde andere stoffen aan voedingsmiddelen te harmoniseren. Er is een positieve lijst opgesteld van vitamines, mineralen en andere stoffen die aan voedingsmiddelen mogen worden toegevoegd. De toegestane minimum- en maximumgehalten moeten echter nog vastgesteld worden. In het kader hiervan heeft het Wetenschappelijk Comité voor de Menselijke Voeding (SCF) op verzoek van de Europese Commissie veilige bovengrenzen, zogenaamde "Tolerable Upper Levels" (UL), voor een aantal vitamines en mineralen vastgesteld aan de hand van een wetenschappelijke risicobeoordeling (zie tabel 6.3). De UL is het niveau van dagelijkse inname (via normale voeding, SGV's en supplementen) waarboven de kans bestaat dat ongewenste effecten optreden. De Europese Voedselveiligheid Autoriteit (EFSA), die thans verantwoordelijk is voor de wetenschappelijke advisering inzake voeding, zal de werkzaamheden voor de overige vitamines en mineralen afmaken. Op basis van de UL's zullen, met inachtneming van nog enkele parameters, maximumgehalten voor aan specifieke voedingsmiddelen toegevoegde vitamines en mineralen worden vastgesteld om te waarborgen dat consumptie van dergelijke voedingsmiddelen als onderdeel van een gevarieerde voeding geen risico voor de consument oplevert.

Wetgeving voedingsmiddelen verrijkt met vitamines en mineralen

Fabrikanten van voedingsmiddelen verrijkt met vitamines en mineralen dienen zich te houden aan de geldende regels ten aanzien van de toevoegingen van vitamines en mineralen die vermeld staan in het Warenwetbesluit 'Toevoeging micro-voedingsstoffen aan levensmiddelen' (zie tekstblok 6.2). Voordat een verrijkt voedingsmiddel op de markt gebracht mag worden moet het voedingsmiddel aangemeld worden bij de Voedsel en Waren Autoriteit. Een Europese verordening voor verrijkte voedingsmiddelen wordt momenteel voorbereid (zie tekstblok 6.2 en tabel 6.3).

Wetgeving voedingsmiddelen verrijkt met stoffen anders dan vitamines en mineralen

Gezondheidsbevorderende stoffen, die voor 1997 reeds aan producten werden toegevoegd en op de Europese markt waren, worden beschouwd als bekende stoffen. Producenten mogen deze stoffen (m.u.v. vitamines en mineralen) aan traditionele voedingsmiddelen toevoegen en ze vervolgens op de markt brengen zonder voorafgaande veiligheidsbeoordeling of aanmelding. Europese wetgeving voor voedingsmiddelen verrijkt met aminozuren, spoorelementen, essentiële vetzuren en voedings-

vezels is thans in ontwikkeling. Ten aanzien van verrijking met aminozuren wordt er in Nederland thans een gedoogbeleid gevoerd, waarbij het advies van de Gezondheidsraad 'Veiligheid van aminozuursuppletie' als uitgangspunt genomen wordt (Gezondheidsraad, 1999).

6.3.2 Gezondheidsproducten

Nederlandse wetgeving voor gezondheidsproducten is op dit moment van toepassing op vitaminepreparaten via de (oude) Warenwetregeling 'Vrijstelling vitaminepreparaten', het (nieuwe) Warenwetbesluit 'Voedingssupplementen' en de Warenwetregeling 'Voedingssupplementen'. De vitaminepreparaten dienen in ieder geval meer dan 20% van de aanbevolen dagelijkse hoeveelheid (ADH) te leveren en kennen bijvoorbeeld een maximale dosering voor vitamine A en D. Producten die voldoen aan de oude regeling mogen tot 1 augustus 2005 op de markt blijven.

Wetgeving voor kruidenpreparaten is geregeld via het Warenwetbesluit 'Kruidenpreparaten'. In het algemeen wordt ten aanzien van de kruidenpreparaten als eis gesteld dat slechts die hoeveelheden zijn toegestaan die niet schadelijk zijn voor de volksgezondheid. Deze schadelijkheid is nader gespecificeerd waarbij uitgebreide lijsten in de wettekst zijn opgenomen van verboden ingrediënten en plantensoorten. Vanaf 1 januari 2003 moet de verhandelaar van preparaten beweringen over de werking van het kruidenpreparaat kunnen onderbouwen met objectieve gegevens uit in wetenschappelijke kring algemeen aanvaarde bronnen. Voor alle gezondheidsproducten geldt dat ze qua verschijningsvorm op medicijnen lijken, maar dat er geen bestanddelen in mogen zitten die geregistreerd staan als medicijn.

De eerste stappen op de weg naar harmonisatie van de wetgeving voor voedingssupplementen binnen de EU zijn gezet met het aannemen van Richtlijn 2002/46/EG betreffende de onderlinge aanpassing van de wetgeving der lidstaten inzake voedingssupplementen. Deze heeft vooralsnog alleen betrekking op vitamines en mineralen. Gelijk aan de situatie voor verrijkte voedingsmiddelen (zie *tekstblok 6.2*) wordt in deze EU-verordening bepaald welke vitamines en mineralen zijn toegestaan (zie *tabel 6.3*) en in welke chemische vorm. De minimale en maximale doseringen in voedingssupplementen moeten echter nog vastgesteld worden.

Voor supplementen die andere ingrediënten bevatten (o.a. sporelementen, essentiële vetzuren, voedingsvezels, aminozuren, kruiden, en andere biologisch actieve stoffen zoals knoflook en biergist) zijn de EU-regelingen in voorbereiding. Ten aanzien van de kruidenpreparaten wordt de richtlijn voor Traditionele Kruidengeneesmiddelen (2003/63/EG) vooral van belang. Deze is bedoeld om de registratiemethode voor traditioneel gebruikte kruidenpreparaten te vereenvoudigen.

In afwachting van EU-regelingen zal in Nederland voor het toevoegen van aminozuren ook in dit geval het advies van de Gezondheidsraad 'Veiligheid van aminozuur-

Tabel 6.3: Overzicht van vitamines en mineralen die mogen worden toegevoegd aan voedingsmiddelen (EU-verordening 262/2003) en voedingssupplementen (Richtlijn 2002/46/EC), alsmede de ADH en de "Tolerable Upper Level" (UL) van deze vitamines en mineralen. De getallen in de tabel hebben betrekking op volwassenen in de leeftijdscategorie van 19-50 jaar.

Vitamine	ADH ¹	UL ²	Mineraal	ADH	UL
Vitamine A (µg RE ^a)	m: 1000 v: 800	3000	Calcium (mg)	1000	2500
β-Caroteen (µg)	zie ^b	niet afgeleid	Magnesium (mg)	m: 300-350 v: 250-300	250 ^g
Vitamine D (µg)	2,5 ^c	50	Ijzer (mg)	m: 9-11 v: 15-16	in voorbereiding
Vitamine E (mg αTE ^d)	m: 11,8-13 v: 9,3-9,9	300	Koper (mg)	1,5-3,5	5
Vitamine K (µg)	niet afgeleid	niet afgeleid	Jodium (µg)	100 ^h	600
Vitamine B1 (mg)	1,1	niet afgeleid	Zink (mg)	m: 7-10 v: 6-9	25
Vitamine B2 (mg)	m: 1,5 v: 1,1	niet afgeleid	Mangaan (mg)	1-10 ⁱ	niet afgeleid
Nicotinezuur (mg NE ^e)	m: 17 v: 13	10 (nicotinezuur) 900 (nicotinamide)	Natrium (mg)	in voorbereiding	in voorbereiding
Pantotheenzuur (mg)	5	niet afgeleid	Kalium (mg)	in voorbereiding	in voorbereiding
Vitamine B6 (mg)	1,5	25	Selenium (µg)	50-150	300
Foliumzuur (mg)	0,3	1 ^f	Chroom (mg)	niet afgeleid	niet afgeleid
Vitamine B12 (µg)	2,8	niet afgeleid	Molybdeen (mg)	niet afgeleid ^j	0,6
Biotine (µg)	niet afgeleid	niet afgeleid	Fluoride (mg)	in voorbereiding	in voorbereiding
Vitamine C (mg)	70	in voorbereiding	Chloride (mg)	in voorbereiding	in voorbereiding
			Fosfor (mg)	700-1400	in voorbereiding

¹ ADH = niveau van dagelijkse inname dat toereikend is voor vrijwel de gehele populatie (dit is het wenselijke niveau van inname). De ADH is gebaseerd op de Voedingsnormen van de Gezondheidsraad in 2003 (vitamine B6, B12, foliumzuur), in 2000 (calcium, vitamine D, B1, B2, nicotinezuur, pantotheenzuur, biotine) en in 1989 (vitamine A, E, C, magnesium, koper, zink, selenium, ijzer, fosfor). Daar waar 'niet afgeleid' vermeld staat betekent dit dat er onvoldoende gegevens beschikbaar zijn om een waarde af te leiden.

² UL = het niveau van dagelijkse inname waarboven de kans bestaat dat ongewenste effecten optreden, zoals afgeleid door het Wetenschappelijk Comité voor de Menselijke Voeding (SCF). Opinions on Tolerable upper intake levels for vitamins and minerals, updated April 2003: http://europa.eu.int/comm/food/fs/sc/scf/out80_en.html. Daar waar 'niet afgeleid' vermeld staat betekent dit dat er onvoldoende gegevens beschikbaar zijn om een waarde af te leiden.

^a RE: retinolequivalenten, ^b 6 µg β-caroteen = 1 RE. De ADH berekening is alleen voor totaal vitamine A uitgevoerd, ^c 5 mg bij afwezigheid van blootstelling aan zonlicht, ^d α-tocopherolequivalenten, ^e nicotinezurequivalenten (nicotinezuur + nicotinezuuramide + 1/60^e van de hoeveelheid tryptofaan). Voor nicotinezuur is de samengestelde maat aangehouden, zoals ook door de Gezondheidsraad gehanteerd wordt. De UL gedefinieerd door de SCF valt uiteen in twee maten: 10 mg voor vrij nicotinezuur en 900 mg voor nicotinamide, ^f de UL geldt voor de synthetische vorm van foliumzuur, ^g de UL is alleen afgeleid voor de hoeveelheid magnesium toegevoegd aan voedingsmiddelen. Er is geen rekening gehouden met de hoeveelheid magnesium die wordt ingenomen via de dagelijkse voeding, ^h er zijn geen data beschikbaar uit de Voedingsnormen van de Gezondheidsraad; het getal geeft gemiddelde behoefte weer voor volwassenen zoals aanbevolen door SCF, ⁱ er zijn geen data beschikbaar uit de Voedingsnormen van de Gezondheidsraad; het getal geeft acceptabele niveaus van inname weer zoals aanbevolen door de SCF, ^j de huidige inname van 0,1 mg per dag lijkt adequaat.

suppletie' (Gezondheidsraad, 1999) als uitgangspunt genomen worden. Voor alle andere producten die niet onder speciale regelingen of besluiten vallen geldt net als 'gewone' voedingsmiddelen de Warenwet. Daarmee zijn bijvoorbeeld de Warenwet-besluiten 'Bereiding en behandeling van levensmiddelen' en 'Etikettering van levensmiddelen' ook van toepassing op deze gezondheidsproducten.

6.3.3 Claims

SGV's en gezondheidsproducten vallen voor de Nederlandse wetgeving onder de Warenwet, en deze verbiedt het gebruik van medische claims. Beweren dat een voedingsmiddel of voedingssupplement ziekte kan voorkómen, behandelen of genezen is dus onwettig. Wat wel is toegestaan zijn nutriëntenclaims, nutriëntenbehoefteclaims en gezondheidsclaims (zie *tekstblok 6.3*) (De Roos & Katan, 2003).

Nederlandse regelgeving met betrekking tot claims

De regelgeving rond gezondheidsclaims en medische claims blijkt tot verwarring te leiden omdat op voedingsmiddelen en -supplementen wel mag staan dat ze de gezondheid instandhouden of bevorderen, maar niet dat ze helpen ziekten te voorkómen. Claims over preventie van ziekte vallen momenteel onder de medische claims. Dit onderscheid is vaag en vaak moeilijk te begrijpen. Om vast te stellen waar de grens ligt tussen toegestane en niet-toegestane claims, bestaan er in Nederland een tweetal systemen van zelfregulering. Beide systemen schieten echter tekort (zie *tekstblok 6.4*). De Gezondheidsraad heeft onlangs een advies over deze problematiek uitgebracht (Gezondheidsraad, 2003). Volgens de Gezondheidsraad is het wetenschappelijk en feitelijk gezien moeilijk om onderscheid te maken tussen medische en gezondheidsclaims, aangezien er geen helder verschil is tussen 'preventie van ziekte' en 'bevorderen en instandhouden van gezondheid'. Het onderscheid tussen voedingsmiddelen en -supplementen enerzijds en geneesmiddelen anderzijds is volgens de Gezondheidsraad eveneens niet scherp: beide producten kunnen ziekterisicofactoren gunstig beïnvloeden, hetgeen hetzelfde is als ziekterisico's verlagen. De Gezondheidsraad is van mening dat als gebruik van een product de kans op een ziekte vermindert, het beter is die risicoreductie expliciet te vermelden. Ze heeft derhalve geadviseerd om voor SGV's en gezondheidsproducten claims over ziekterisicoreductie toe te staan (mits wetenschappelijk onderbouwd) en om af te zien van de gezondheidsclaims zoals die nu in gebruik zijn.

Naast de onduidelijkheid over het onderscheid tussen gezondheids- en medische claims bestaat er onduidelijkheid over de juistheid van gezondheidsclaims. Welke zijn waar (wetenschappelijk onderbouwd) en welke niet? De Warenwet kent geen regels voor het onderbouwen en toetsen van gezondheidsclaims. Wel is, binnen de ruimte die de definitie van gezondheidsclaims in de toelichting bij de Warenwet biedt, op initiatief van de Stichting Voedingcentrum Nederland in 1998 de Gedragscode ten behoeve van wetenschappelijke onderbouwing gezondheidseffecten ingesteld. Deze vrijwillige code biedt producenten de mogelijkheid om – tegen vergoeding van kosten – de wetenschappelijke onderbouwing van hun claims te laten toetsen. Weinig producenten maken hier echter gebruik van omdat ze op hun product niet mogen vermelden dat de claim de toetsing heeft doorstaan. Voor de consument blijft zo onzichtbaar welke producten wetenschappelijk onderbouwde en dus niet-misleidende informatie bevatten. De Gezondheidsraad heeft in bovengenoemd advies de overheid geadviseerd om hier aandacht aan te besteden. Ze acht het van belang dat claims wetenschappelijk onderbouwd worden en dat deze onderbouwing beoordeeld wordt door een onafhankelijke instantie.

Nieuwe Europese wetgeving

Bij de Europese Commissie is een verordening (165/2003) in voorbereiding voor het gebruik van voedings- en gezondheidsclaims op SGV's en gezondheidsproducten. Naar verwachting zal deze verordening adequaat antwoord geven op de problemen die er zijn met het huidige Nederlandse systeem met betrekking tot claims. Het Europese voorstel laat twee type claims toe: voedingsclaims en gezondheidsclaims (zie

Tekstblok 6.3: Toegestane en verboden claims voor voedingsmiddelen; nu en in de toekomst.*Nu*

Er zijn in Nederland momenteel drie soorten claims wettelijk toegestaan voor voedingsmiddelen:

- *Nutriëntclaim*
Een bewering die de hoeveelheid van een nutriënt in een voedingsmiddel omschrijft (bijvoorbeeld 'vetarm', 'vezelrijk')
- *Nutriëntfunctieclaim*
Een bewering die de hoeveelheid van een nutriënt of voedingsstof in het product omschrijft en die de functie van het nutriënt in het lichaam vermeldt (bijvoorbeeld 'rijk aan calcium; calcium is nodig voor de opbouw van botten')
- *Gezondheidsclaim*
Een bewering die stelt, de indruk wil wekken of doet uitkomen, dat een voedingsmiddel bijzondere eigenschappen zou bezitten ten aanzien van het bevorderen of in stand houden van de gezondheid van de gebruiker (bijvoorbeeld 'helpt u uw cholesterol te verlagen', 'voor het behoud van soepele gewrichten').

Niet toegestaan zijn medische claims:

Een medische claim is een vermelding of een voorstelling die aan de waar eigenschappen toeschrijft inzake het voorkomen, behandelen of genezen van een ziekte van de mens, of die toespelingen maakt op zodanige eigenschappen. Het gebruik van dergelijke vermeldingen of voorstellingen is krachtens de Warenwet verboden.

Toekomst

In het voorstel voor een nieuwe Europese verordening m.b.t. voedings- en gezondheidsclaims (165/2003) wordt voorgesteld om de volgende claims toe te staan voor voedingsmiddelen:

- *Voedingsclaim*
Elke bewering die beweert, suggereert of impliceert dat een voedingsmiddel bepaalde nutritionele eigenschappen heeft door de energie (calorische waarde) die het levert, in verlaagd of verhoogd tempo levert of niet levert en/of door nutriënten of andere stoffen die het bevat, in verlaagde of verhoogde hoeveelheden bevat of niet bevat.
- *Gezondheidsclaim*
Elke bewering die beweert, suggereert of impliceert dat er een verband bestaat tussen een voedingsmiddelen categorie, een voedingsmiddel of een bestanddeel daarvan en gezondheid.
- *Claim over ziekterisicoreductie*
Elke gezondheidsclaim die beweert, suggereert of impliceert dat consumptie van een voedingsmiddelen categorie, een voedingsmiddel of een bestanddeel daarvan, een risicofactor voor het ontstaan van ziekte bij de mens in significante mate reduceert.

Tekstblok 6.4: Systemen van zelfregulering voor onderscheid tussen toegestane en niet-toegestane claims voor SGV's en gezondheidsproducten.

Het bedrijfsleven heeft een systeem van zelfregulering opgezet in de vorm van de Leidraad Code Aanprijzing Gezondheidsproducten (CAG), ondergebracht bij de Keuringsraad Aanprijzing Gezondheidsproducten (www.koagkag.nl). Op grond daarvan zijn in reclame-uitingen voor SGV's en gezondheidsproducten gezondheidsgerelateerde aanprijzingen alleen toegestaan 'indien er op geen enkele wijze, direct of indirect, sprake is van een aanprijzing met geneeskundige inhoud of een toespeling daarop'. De CAG bevat een lijst met bijna 1000 gezondheidsaanprijzingen die als richtlijn dienen voor het vervaardigen van reclame-uitingen. Deze lijst heeft als doel inzichtelijk te maken waar de grens ligt tussen toegestane en niet-toegestane claims. Voor consumenten is het onderscheid tussen bijvoorbeeld 'voor een goede

bloeddruk' (niet toegestaan) en 'goed voor de bloeddruk' (wel toegestaan) echter moeilijk te begrijpen.

Daarnaast bestaat nog een tweede systeem van zelfregulering, de Nederlandse Reclame Code. Een ieder die van mening is dat een reclame-uiting in strijd is met de Nederlandse Reclame Code kan een klacht indienen bij de Reclame Code Commissie. In de Reclame Code is onder meer opgenomen dat 'reclame in overstemming moet zijn met de wet, de waarheid, de goede smaak en het fatsoen'. De Reclame Code Commissie kan op grond van dit artikel nagaan of een reclame-uiting al dan niet in overeenstemming is met het wettelijke verbod op medische claims.

tekstblok 6.3). Claims over ziekterisicoreductie worden ingedeeld bij de gezondheidsclaims en worden eveneens toegelaten onder bepaalde voorwaarden. Centraal staat dat claims alleen mogen worden gebruikt als tevoren is vastgesteld dat ze een voldoende wetenschappelijke basis hebben. De wetenschappelijke beoordeling van de claims is gedelegeerd aan de Europese Voedselveiligheid Autoriteit (EFSA).

6.4 Potentiële gezondheidswinst

6.4.1 Bij wie kan gebruik van SGV's en gezondheidsproducten tot gezondheidswinst leiden ?

Voor *gezonde* consumenten die zich aan de 'Richtlijnen Goede Voeding' houden zal het in het algemeen niet nodig zijn om SGV's of gezondheidsproducten te gebruiken. Gebruik hiervan zal voor deze consumenten geen of weinig gezondheidswinst opleveren. In een aantal situaties en bij specifieke groepen kan consumptie van SGV's en gezondheidsproducten echter wel tot gezondheidswinst leiden. Hieronder volgt een beschrijving van deze situaties ingedeeld naar 'het aanvullen van een suboptimale micronutriëntstatus' en 'het verlagen van ziekterisico en ziektelast'.

Het aanvullen van een suboptimale micronutriëntstatus

Bij enkele groepen van de Nederlandse bevolking kan de normale voeding niet in de gewenste micronutriëntenbehoefte voorzien. Voor deze subgroepen wordt suppletie van een specifiek vitamine geadviseerd (zie *tabel 6.4*). Daarnaast wordt standaard jodium toegevoegd aan bakkerszout, keukenzout, tafelzout en pekelsout om een optimale jodiuminname in de algehele bevolking te waarborgen via de consumptie van brood, broodvervangers en bepaalde vleeswaren. Verder kunnen extra micronutriënten zinvol zijn voor personen met een niet-evenwichtig voedingspatroon. Een klassiek voorbeeld van een risicogroep zijn de ouderen en dan met name de geïnstitutionaliseerde ouderen (zie *hoofdstuk 2*). Veelal door gebrek aan eetlust wordt er onvoldoende gegeten. Voor een adequate energievoorziening heeft dit niet snel grote gevolgen aangezien men door een inactievere leefstijl ook minder energie nodig heeft. De micronutriëntenbehoefte blijft echter wel hetzelfde, waardoor er sneller kans is op het ontstaan van een suboptimale voedingstoestand. Ook in het geval van ziekte en/of langdurig medicijngebruik is er soms sprake van een verhoogde behoefte aan bepaalde micronutriënten. Voorbeelden van andere mogelijke risicogroepen zijn veganisten, macrobioten en andere personen die zeer weinig producten van dierlijke oorsprong eten (Dagnelie, 2003). Deze groepen hebben kans op onder meer een vitamine B12 tekort. Daarnaast worden alcoholisten als risicogroep gezien. Alcoholisten hebben veelal een te eenzijdig voedingspatroon en voorts beïnvloedt alcohol de opname van vitamine B1 in de darm. Naast ouderen lopen ook allochtone vrouwen die weinig buiten komen kans op een tekort aan vitamine D. Tenslotte kunnen er bij mensen met allergieën, door het vermijden van bepaalde voedingsmiddelen, of bij mensen die rigoreus afslanken tekorten aan bepaalde micronutriënten ontstaan.

Tabel 6.4: Overzicht van nutriënten waarvoor momenteel suppletie binnen groepen van de Nederlandse bevolking wordt geadviseerd.

Subgroep	Micronutriënt	Dosis	Werkzaamheid	Opmerkingen
Borstgevoede zuigelingen tot 3 maanden	Vitamine K	25 µg/dag	Bloedstolling	Na geboorte is suppletie standaard. Suppletie is niet nodig bij flesvoeding omdat deze vitamine K bevat.
Borstgevoede zuigelingen en kinderen tot 4 jaar	Vitamine D	5 µg/dag	Opbouw van botten en gebit	Bij een donkere huidskleur en weinig buiten spelen wordt 10 µg/d aanbevolen. Suppletie is niet nodig bij flesvoeding omdat deze bevat vitamine D bevat. Bij overstap naar gewone melk is suppletie wel weer nodig.
Vrouwen met zwangerschapswens	Foliumzuur	400 µg/dag	Ter voorkoming van neurale buisafwijkingen	Gebruik: van 4 weken voor tot 8 weken na conceptie.
Zwangere en lacterende vrouwen	Vitamine D	5 µg/dag	Opbouw van botten en gebit van het kind	
Senioren: vrouwen vanaf 50 jaar mannen vanaf 60 jaar	Vitamine D	2,5-10 µg/dag	Behoud van botmassa	Suppletie wordt aangeraden wegens verminderde synthese-capaciteit van verouderende huid, het minder buiten komen en een lagere absolute voedings-inname. De dosering is afhankelijk van leeftijd en geslacht.

Het verlagen van ziekterisico en ziektelast

Voeding kan zowel de kans op het ontstaan van ziekte beïnvloeden alsook de ziektelast. In het licht van de conclusies van de Gezondheidsraad over de te voeren claims op producten (zie *paragraaf 6.3.3*) wordt hiermee hetzelfde bedoeld als het in stand houden en/of verbeteren van de gezondheid. Door het gebruik van bepaalde SGV's of gezondheidsproducten kan de kans op (chronische) ziekten gereduceerd worden. Zo kan het gebruik van producten met meervoudig onverzadigde vetzuren, verminderde transvetzuren en producten verrijkt met plantensterolen en -stanolen de serumlipidenstatus gunstig beïnvloeden en het risico op coronaire hartziekten reduceren. Voorts is er momenteel veel onderzoek gaande naar de effecten van specifieke voedingrediënten op het ontstaan en/of voorkómen van (chronische) ziekten. Goede voorbeelden zijn het onderzoek naar het risicoverlagende effect van foliumzuur en flavonoïden op kanker en hart- en vaatziekten en het onderzoek naar de stimulerende werking van pre- en probiotica op de dikke darm. Nog maar sinds kort worden er prebiotische vezels toegevoegd aan babyvoeding om de darmflora van flesgevoede zuigelingen zodanig te beïnvloeden dat deze meer gaat lijken op de optimaal geachte darmflora van borstgevoede zuigelingen. Ook van zeer recente datum is de introductie van brood verrijkt met de voedingsvezel inuline welke ook positief op de darmflora inwerkt. De hiermee gepaard gaande claim heeft met succes de gedragscode van het Voedingscentrum doorlopen, en dus wordt het beoogde gezondheidsbevorderende effect afdoende bewezen geacht. Een voorbeeld van reductie van ziektelast zou het effect van bepaalde probiotica op onder andere de duur van de acute diarree bij

kleine kinderen kunnen zijn. Uit meta-analyses blijkt een wetenschappelijk bewezen, geringe, reductie van één dag (Van Niel et al., 2002).

Helaas worden ook veel SGV's en gezondheidsproducten aangeprezen met niet wetenschappelijk bewezen claims gericht op het bestrijden van veel voorkomende gezondheidsproblemen, zoals het verbeteren van de weerstand, het bestrijden van overgewicht, slapeloosheid, vermoeidheid en geheugenverlies (zie *tekstblok 6.5*). In veel gevallen zijn de claims voor deze producten misleidend voor de consument.

Tekstblok 6.5: Illustratie van claims waarmee specifieke ingrediënten uit gezondheidsproducten worden aangeprezen in huis-aan-huis bladen.

Specifieke ingrediënt uit gezondheidsproduct	Voorbeelden van claims
Chroom	'Chromium helpt u van de zoetigheid af te blijven' 'Gewicht verliezen zonder worsteling'
Co-enzym Q10	'Q10 geeft uw hart en tandvlees nieuwe kracht' 'Een Q10-supplement kan gezondheid en levenslust bevorderen'
Seleen	'Seleen gunstig bij pijnlijke gewrichten'
Ginkgo biloba	'Eindelijk remedie tegen koude handen en voeten' 'Verbeterd seksueel vermogen' 'Nu is het mogelijk je zwakke geheugen te herstellen'

6.4.2 Gezondheidswinst in de praktijk

De mate van gezondheidswinst die in de *praktijk* bereikt wordt, zal waarschijnlijk afwijken van de gezondheidswinst die in de onderzoeksfase behaald wordt. Hiervoor is een aantal verklaringen te geven:

Dosering en gebruik

In klinische studies liggen de dosering, frequentie van gebruik en de periode van gebruik vast. In de dagelijkse praktijk zijn consumenten vrij in het consumeren van deze producten en de kans bestaat dat ze het product niet volgens het gebruikadvies (in juiste dosering, frequentie en gedurende een bepaalde periode) gebruiken. Dit kan resulteren in minder of helemaal geen gezondheidswinst. Een eerste aanwijzing hiervoor geeft de "postlaunch monitoring" studie van Unilever in opdracht van de Europese Commissie naar het gebruikersprofiel van margarines verrijkt met plantensterolen (SCF, 2002). Hieruit blijkt dat consumenten in de praktijk minder margarine smeren dan geadviseerd wordt. Het effect op het LDL-cholesterolgehalte zal dientengevolge dan waarschijnlijk ook lager zijn.

Interindividuele verschillen

Andere belangrijke factoren die van invloed zijn op de uiteindelijke gezondheidswinst zijn interindividuele verschillen, zoals verschillen in leefstijl (bewegingspatroon), voe-

dingsstatus en achtergrondvoedingspatroon. Het blijkt dat er in de dagelijkse praktijk allerlei compenserende mechanismen kunnen ontstaan (men gaat bijvoorbeeld meer van andere dingen eten) die in een klinische studie ofwel gecontroleerd worden of een minder grote rol spelen doordat een meer uniforme groep bestudeerd wordt. Door de interindividuele verschillen zal de mate van het gezondheidseffect niet bij iedereen hetzelfde zijn. Zo kan het voorkomen dat gezondheidswinst door het gebruik van producten, waarvan die winst in potentie is aangetoond, in de praktijk niet optreedt.

Voorlichting van de consument

Tot slot, om de maximale gezondheidswinst te bereiken is het noodzakelijk om er voor te zorgen dat de doelgroep bereikt wordt. De consument zal goed voorgelicht moeten worden zodat het product bekend wordt en door de juiste doelgroep herkend wordt. Er dient voorkómen te worden dat mensen die niet tot de doelgroep behoren dergelijke producten gaan gebruiken. Tevens dient voorkómen te worden dat consumenten het belang van de gezonde traditionele voeding zoals groenten en fruit, volkorenbrood en traditionele zuivelproducten uit het oog verliezen.

6.5 De keerzijde: mogelijke risico's voor de volksgezondheid

Naast gezondheidsbevorderende effecten kan het gebruik van SGV's en gezondheidsproducten ook risico's met zich mee brengen. Deze risico's worden hieronder uiteengezet.

Gezondheidsrisico's bij hoge doseringen vaak onbekend

De bio-actieve stoffen die momenteel aan SGV's en gezondheidsproducten worden toegevoegd maken onderdeel uit van de traditionele voeding: ze komen meestal van nature, in lage doseringen, in de voeding voor. Ook specifieke kruiden-ingrediënten, die in gezondheidsproducten zijn verwerkt, worden sinds lange tijd gebruikt. Daar traditionele voeding in het algemeen als veilig wordt beschouwd, kan men veronderstellen dat blootstelling aan deze stoffen eveneens veilig is. Dit hoeft echter niet meer te gelden als consumenten naast de traditionele voeding ook SGV's en gezondheidsproducten gaan gebruiken die verrijkt zijn met deze specifieke stoffen. Consumenten kunnen dan aan aanzienlijk hogere doseringen worden blootgesteld. De dosering kan enerzijds hoger worden door het tegelijkertijd gebruiken – ook wel stapelen genoemd – van meerdere producten met dezelfde bio-actieve stof(fen). Anderzijds kan de dosering per product hoger zijn.

Met name gezondheidsproducten kunnen (zeer) hoge doseringen aan specifieke stoffen bevatten. De vraag is vervolgens of inname van deze hogere doseringen nog wel veilig is. Om deze vraag te beantwoorden is het noodzakelijk dat systematisch onderzoek naar de toxiciteit van deze stoffen is verricht, op grond waarvan een veilige

bovengrens is afgeleid. Voor de meeste kruiden en bio-actieve stoffen (m.u.v. een aantal vitamines en mineralen (zie *tabel 6.3*)) geldt echter dat de toxiciteit niet systematisch onderzocht is en dat er geen veilige bovengrenzen zijn afgeleid. Bij gebruik van producten die dergelijke stoffen bevatten, kunnen gezondheidsrisico's derhalve niet uitgesloten worden. Een voorbeeld hiervan zijn de kruidenpreparaten met ephedra-alkaloïden die op de markt worden gebracht als afslankmiddel, als plantaardig pepmiddel of als "smart drug". Ephedra-alkaloïden beïnvloeden de werking van het centrale zenuwstelsel. Zelfs geringe hoeveelheden geven een verhoogde kans op een hoge bloeddruk, een beroerte, een hartinfarct en psychosen. Bij gebruik samen met andere stoffen met een stimulerend effect, zoals cafeïne, kan een ongewenst gevaarlijke combinatie ontstaan. Het kabinet heeft recentelijk de verkoop van kruidenpreparaten met ephedra-alkaloïden verboden, met een overgangstermijn van twee maanden. Na de overgangstermijn mogen deze preparaten alleen als geneesmiddel verhandeld worden (VWS, 2004).

Kans op overdosering

De kans op overdosering is momenteel het grootst voor vitamines en mineralen daar het aanbod aan SGV's en voedingssupplementen met extra vitamines en mineralen enerzijds sterk is gegroeid en er anderzijds voedingssupplementen met zeer hoge doseringen aan vitamines en mineralen op de markt zijn (zie *tabel 6.5*). Om inzicht te krijgen in de grootte van de kans op overdosering van vitamines en mineralen bij het gebruik van SGV's en voedingssupplementen wordt in de volgende paragraaf een inschatting gemaakt van de inname van vitamines en mineralen via de gewone voeding, SGV's en voedingssupplementen. De totale inname wordt vervolgens vergeleken met de veilige bovengrenzen (UL), die voor een aantal van deze vitamines en mineralen recentelijk zijn afgeleid (zie *tabel 6.3*). Ook voor plantensterolen en -stanolen kan de kans op overdosering in de toekomst gaan spelen, daar het assortiment van producten met deze ingrediënten recentelijk is uitgebreid met cholesterolverlagende yoghurt en melk.

Gezondheidsproducten voldoen niet altijd aan wettelijke voorschriften

Een groot probleem met betrekking tot gezondheidsproducten vormt de verkrijgbaarheid (en dus gebruik) van ongecontroleerde en verboden producten via internet. Veel van de gezondheidsproducten komen uit het buitenland. Bij reguliere import door in Nederland gevestigde bedrijven kan de VWA/KvW daar toezicht op houden. Bij de internetverkoop via buitenlandse websites is dat onmogelijk. Consumenten menen ten onrechte dat bijvoorbeeld producten uit de Verenigde Staten daar ook getest zijn. Zaken die het land worden uitgevoerd en ook niet in de Verenigde Staten gebruikt worden controleert de FDA (Food and Drug Administration) niet. Consumenten lopen in die situatie een onbekend risico. De Keuringsdienst van Waren Zuid heeft in 2001 een studie uitgevoerd naar aanbieders van gezondheidsproducten op internet (Van Korven, 2001). Er werden 153 aanbieders gevonden. Van 62 bedrijven werden 3644 preparaten bekeken, waarvan er veel niet aan de Nederlandse wettelijke voorschriften voldeden. Circa 10% van de vitamines was te hoog gedoseerd. Van de kruidenpreparaten werden 118 als risicovol gekwalificeerd waarvan er 16 verboden zijn in

Nederland. Verder werden hoge gehalten aan zink en selenium aangetroffen. De in Nederland wettelijk verboden medische claim werd door 46% van de 62 bedrijven gebruikt. Andere problemen met gezondheidsproducten zijn de verontreinigingen van deze producten met onder andere zware metalen en polycyclische aromatische koolwaterstoffen.

Kans op interacties

Bij gebruik van hoge doseringen van bepaalde specifieke stoffen uit SGV's en gezondheidsproducten kan de absorptie en het metabolisme van andere voedingsstoffen of geneesmiddelen beïnvloed worden of kan er een onbalans in de fysiologie ontstaan. Voorbeelden van effecten op de absorptie zijn de verminderde absorptie van β -caroteen (resultierend in een verlaging van de β -caroteenspiegel) door inname van plantenstanolen en -sterolen en de onderlinge interactie van mineralen en spoorelementen (ijzer, koper, zink, magnesium, calcium) tijdens het absorptieproces. Indien SGV's en gezondheidsproducten in combinatie worden gebruikt met geneesmiddelen kunnen er interacties op metabolisniveau optreden. Dit kan tot gevolg hebben dat het geneesmiddel in meer of mindere mate werkzaam is. Een voorbeeld hiervan is Sint Janskruid dat de werking van antidepressiva beïnvloedt. Onbalans in de fysiologie kan ontstaan door inname van hoge doseringen aan antioxidanten als β -caroteen, vitamine C en E. Deze hoge inname kan het antioxidantproces verstoren waarbij de betreffende component zelfs als pro-oxidant kan gaan werken. Voorbeelden van dit fenomeen zijn te vinden in twee grootschalige trials, de ATBC trial en de CARET studie, met hoge doseringen van β -caroteen bij rokers (Omenn et al., 1996; ATBC, 1994). Beide studies zijn voortijdig gestopt omdat de combinatie van roken en een hoge β -caroteen inname resulteerde in een hogere longkankerincidentie en sterfte bij rokers.

6.6 Consumptie van SGV's en voedingssupplementen met vitamines en mineralen in Nederland

Zoals uit *paragraaf 6.4 en 6.5* blijkt, bestaan er naast enkele positieve effecten op de gezondheid ook potentiële risico's op bijvoorbeeld overdosering van vitamines en mineralen door consumptie van SGV's en voedingssupplementen met extra vitamines en mineralen. Inzicht in de eventuele mate van overdosering en de grootte van het risico voor de volksgezondheid is van belang voor het maken van een integrale afweging van gezondheidswinst ten opzichte van gezondheidsverlies van deze producten (zie *hoofdstuk 7*). Om dit nader te kunnen uitwerken is het nodig om inzicht te hebben in de inname van vitamines en mineralen via SGV's, voedingssupplementen en de gewone voeding bij de Nederlandse bevolking.

Geschikte recente innamegegevens van vitamines en mineralen via SGV's en voedingssupplementen zijn echter niet voor handen. In principe zou de landelijke Voedselconsumptiepeiling (VCP) gegevens over SGV's en voedingssupplementen moeten kunnen leveren. De laatste peiling in de gehele bevolking (VCP-3) heeft echter plaatsgevonden

in 1997/98. Verrijking van producten met vitamines en mineralen was toen nog maar net toegestaan (sinds 1996). Het is waarschijnlijk dat de inname van vitamines en mineralen door de opkomst van SGV's en voedingssupplementen juist de laatste jaren sterk veranderd is. Recentelijk (najaar 2003) is er een nieuwe VCP uitgevoerd, echter slechts onder een deel van de Nederlandse bevolking, te weten mannen en vrouwen in de leeftijd van 19 tot 30 jaar. Resultaten van deze peiling zijn op het moment van schrijven nog niet beschikbaar. Uit inventarisaties in de TNS NIPO- en NIVEL/Consumentenbondpanels zijn nog wel enkele recentere gegevens beschikbaar over de gebruikersfrequentie van voedingssupplementen en SGV's (Van de Pol & Duijser, 2003; De Jong et al., 2003). Op basis van de beschikbare gegevens is hieronder een *inschatting* gemaakt van de inname van een aantal vitamines en mineralen, via de gewone voeding, SGV's en voedingssupplementen. Tevens is nagegaan voor welke vitamines en mineralen de veilige bovengrens (UL) wordt overschreden. *De resultaten dienen als indicatief te worden beschouwd.*

6.6.1 SGV's met vitamines en mineralen

Aanbod

Van juli 1996 tot en met december 2001 zijn bij de Keuringsdienst van Waren 288 voedingsmiddelen aangemeld waaraan micronutriënten waren toegevoegd. Vooral B-vitamines werden toegevoegd (52%), gevolgd door vitamine C (12%), vitamine E (9%), calcium (6%) en ijzer (4%). In 15% van de aanmeldingen ging het om een hoeveelheid die groter was dan de ADH. Dit gold vooral voor vitamine C. Aan tamelijk veel producten werden stoffen toegevoegd waarvoor dit destijds in Nederland niet toegestaan was: 71 keer foliumzuur, 15 keer vitamine D, 17 keer zink, 8 keer koper en 5 keer selenium. Van 16 aanmeldingen was het niet duidelijk of vitamine A was toegevoegd als β -caroteen of als retinoïden (Konings, 2001). Omdat fabrikanten hun producten niet afmelden als deze weer van de markt gehaald worden is het niet duidelijk of alle aangemelde producten ook werkelijk nog op de markt zijn. De situatie in 1998 was dat van de 1199 gecodeerde producten in VCP-3 (1997/98) bijna 4% tot de 'verrijkte producten' behoorde. In een inventarisatie van het RIVM zijn in juli 2002 in een grote landelijke supermarkt 145 artikelen aangetroffen waaraan een of meerdere micronutriënten aan toegevoegd zijn (Jansen et al., 2004). De B-vitamines (samen 46%) en vitamine C (16%) werden het vaakst aangetroffen, gevolgd door calcium (12%), vitamine E (10%), en ijzer (8%).

Gebruik

Volgens de VCP-3 gegevens (1997/98) gebruikte gemiddeld bijna 7% van de totale populatie een of meer verrijkte voedingsmiddelen. Het laagste gebruik werd aangetroffen bij mannen en vrouwen van 50 jaar en ouder (4%) terwijl bij kinderen van 1-12 jaar het hoogste gebruik (14%) werd gevonden. Het meest gebruikt werden verrijkte graanproducten gevolgd door met vitamines verrijkte dranken. Gemiddeld leverden de verrijkte producten bij de gebruikers 5-20% van de ADH van calcium, ijzer, vitamine A, B1, B2, B6 en C in de voeding. Wanneer de gegevens van de gebruikers worden

doorvertaald naar de totale populatie betekent dit dat in 1997-1998 verrijkte producten een bijdrage van minder dan 0,5 tot ruim 1% leverden aan de voorziening van vitamines en mineralen (Anonymous, 1999).

6.6.2 Voedingssupplementen met vitamines en mineralen

Aanbod

De Consumentenbond (2002) heeft in Nederland verkrijgbare vitaminesupplementen (al dan niet gecombineerd met mineralen) geïnventariseerd. Afzonderlijke minerale supplementen zijn hierin niet meegenomen. In totaal werden 369 verschillende producten genoteerd. Van de vitamines en mineralen aangetroffen in voedingssupplementen varieerde de dosering per eenheid enorm. In *tabel 6.5* staat het percentage van de voedingssupplementen weergegeven waarvan de dosis per eenheid boven de UL ligt. Dit percentage is het hoogst voor vitamine B6 (16%). Ook doseringen van overige vitamines en mineralen komen in een aantal gevallen boven de UL uit. De mate van overschrijding van de UL varieert aanzienlijk. Grote tot zeer grote overschrijdingen zijn waargenomen bij voedingssupplementen met mineralen: selenium (tot 520 x UL), jodium (tot 370 x UL), molybdeen (83 x UL) en zink (18 x UL). Geringe tot aanzienlijke overschrijdingen (tot 5 x UL) werden gezien bij de vitamines. Voor alle supplementen waarvan de dosis per eenheid de UL overschrijdt geldt dat ze, bij dagelijks gebruik, tot een gezondheidsrisico kunnen leiden. Zo kan er bij overschrijding van de UL van selenium selenium-intoxicatie (schade aan het perifeer zenuwstelsel en afwijking aan nagels, tanden en haar) optreden. Bij overschrijding van de UL van vitamine B6 kunnen er neurotoxische effecten optreden.

Tabel 6.5: Percentage van de in 2002 in Nederland verkrijgbare voedingssupplementen waarvan de dosis vitamine/mineraal boven de UL ligt en mate van overschrijding van UL.

Vitamine/ Mineraal	UL	Aantal producten met betreffende vitamine/mineraal	Percentage producten met betreffende vitamine/ mineraal waarbij dosis >UL	Hoogste dosis per eenheid (uitgedrukt in aantal malen de UL)
Vitamine A	3000 µg RE ¹	116	2	1,3
Vitamine D	50 µg	154	0	0,4
Vitamine E	300 mg αTE ²	162	2	3,7
Vitamine B6	25 mg	199	16	5
Foliumzuur	1 mg	172	0	0,8
Calcium	2500 mg	129	0	0,1
Magnesium	250 mg	118	1	4,1
Koper	5 mg	113	0	0,6
Jodium	600 µg	89	1	370
Zink	25 mg	134	1	18
Selenium	300 µg	108	6	520
Molybdeen	0,6 mg	61	5	83

¹ RE: retinolequivalenten (retinol en retinylesters)

² αTE: α-tocopherolequivalenten

Gebruik

Uit de cijfers van de verschillende Nederlandse VCP's blijkt dat het totale voedingssupplementgebruik toegenomen is van 20% van de Nederlanders in 1992 naar 24% in 1998. Volgens de gegevens van VCP 1997/98 slikken jonge kinderen vooral vitamine A en D. Jongeren tussen 10 en 16 jaar slikken relatief het minst vaak. Indien zij een voedingssupplement gebruiken dan zijn het vooral multivitaminereparaten. Vrouwen slikken in het algemeen vaker een voedingssupplement (20%) dan mannen (14%). Ouderen gebruiken iets vaker een voedingssupplement dan mensen in de leeftijd tussen de 22 en 50 jaar (Voedingscentrum, 1998). In het NIVEL/Consumentenbondpanel gebruikte 20% van het panel in 2000 dagelijks een multivitaminereparaat. In dit panel werd evenals in het TNS NIPO-panel vastgesteld dat vrouwen vaker voedingssupplementen gebruiken dan mannen en dat leeftijd voor sommige producten bepalend is (Van de Pol & Duijser, 2003; De Jong et al., 2003).

Twee realistische “worst case” scenario's

Om op basis van het aanbod in Nederland van SGV's en voedingssupplementen met vitamines en mineralen een eerste indruk te krijgen van de mogelijke omvang van een (te) hoge blootstelling zijn hieronder twee realistische “worst case” scenario's uitgewerkt.

1) Inname via gewone voeding, SGV's en voedingssupplementen door volwassen Nederlandse mannen

In eerste instantie is er een scenario uitgewerkt voor mannen in de leeftijdscategorie 22 tot 50 jaar omdat zij tot de grootste 'eters' behoren. Voor de berekening is gebruik gemaakt van drie verschillende bestanden. Als uitgangspunt zijn de gemiddelde dagelijkse innamegegevens uit VCP 1997/98 genomen. Voorts is gebruik gemaakt van de eerder genoemde RIVM-supermarktinventarisatie van SGV's verrijkt met vitamines en mineralen (Jansen et al., 2004). Voor de vitamines en mineralen die het meest in verrijkte producten voorkomen zijn alle gangbare producten uit de VCP-gegevens vervangen door een identiek SGV indien dat product in de supermarkt aangetroffen was. Een voorbeeld is het vervangen van het product 'zuurtjes' door fruitsnoepjes verrijkt met een aantal vitamines. Er is een zogenoemde realistische “worst case” benadering toegepast: alle zuurtjes zijn vervangen door verrijkte snoepjes, terwijl bijvoorbeeld producten die alleen op kinderen gericht zijn (bijv. groeifruit en bepaalde kinderijsjes) niet zijn meegenomen voor deze berekening. Tevens is de inname van voedingssupplementen geschat met behulp van de al eerder genoemde inventarisatie uitgevoerd door de Consumentenbond (Consumentenbond, 2002). Hierbij is de gemiddelde hoeveelheid vitamine/mineraal per eenheid (tablet/dragee/capsule) berekend. Bij deze schatting is de aanname gedaan dat de consumenten één eenheid per dag gebruiken. De resultaten staan in *tabel 6.6* weergegeven. In deze tabel worden de innamegegevens vergeleken met de ADH en met de UL. Uit *tabel 6.6* blijkt dat de bijdrage van voedingssupplementen aan de totale inname (veel) hoger is dan die van SGV's. De totale gemiddelde inname via de (gewone en verrijkte) voeding en supplementen komt in alle gevallen boven de ADH, met name in het geval van de B-vitamines en vitamine C. De UL's worden echter niet overschreden.

Tabel 6.6: Gemiddelde dagelijkse inname van enkele vitamines en mineralen (voor Nederlandse mannen van 22-50 jaar) via gewone voeding, SGV's (uitgaande van een realistische "worst-case" scenario) en voedingssupplementen (één eenheid per dag). De inname is berekend met gegevens van de VCP 1997/98, een inventarisatie naar SGV's in een Nederlandse supermarkt en een inventarisatie naar voedingssupplementen door de Consumentenbond. De totale inname is uitgedrukt in mg/d en weergegeven ten opzichte van de ADH en de UL.

Vitamine/ mineraal	Gemiddelde inname			Totale inname		
	Via gewone voeding (mg/d)	Via SGV's (mg/d)	Via voedings- supplementen (mg/d)	mg/d	Aantal malen de ADH	Aantal malen de UL
Vitamine A	1	0,1	0,6	2	2	0,6
Vitamine B1	2	0,4	16	18	17	- ¹
Vitamine B2	2	0,4	15	17	15	-
Vitamine B6	2	0,4	17	19	13	0,8
Vitamine C	75	6	285	366	5	-
Vitamine D	4	0,1	4	8	3	0,2
Vitamine E ²	15	3	48	66	-	-
Magnesium	381	3	66	445	1,4	0,3 ³
Calcium	1065	42	113	1220	1,2	0,5
Ijzer	13	0,1	8	21	2	-

¹ -: UL niet afgeleid

² In mg α -tocopherolequivalenten/d (vitamine E in voedingssupplementen bestaat veelal geheel uit α -tocopherol)

³ Berekend voor de totale inname van SGV's en supplementen (zonder de gewone voeding) daar de UL is afgeleid voor de hoeveelheid magnesium toegevoegd aan voedingsmiddelen (exclusief de gewone voeding).

2) Inname via gewone voeding en voedingssupplementen door de Nederlandse bevolking

Uit tabel 6.5 blijkt dat een aantal voedingssupplementen zeer hoge hoeveelheden aan vitamines en/of mineralen bevatten. Om na te gaan of en in welke mate de UL wordt overschreden bij gebruik van dergelijke voedingssupplementen naast de gewone voeding, is een tweede scenario uitgewerkt. Als tweede scenario is voor een aantal vitamines en mineralen die in de inventarisatie van de Consumentenbond zijn opgenomen, de totale inname (via voeding en een voedingssupplement) berekend voor de gehele Nederlandse bevolking. Hierbij is uitgegaan van dagelijks gebruik van een voedingssupplement met een gemiddelde en met een hoge dosering (90^e percentiel van alle voedingssupplementen met betreffende vitamine/mineraal uit de inventarisatie van de Consumentenbond) naast de gewone voeding (zie tabel 6.7). In tegenstelling tot in tabel 6.6 worden in tabel 6.7 de SGV's niet meer meegenomen aangezien hun bijdrage aan de totale inname gering is. Wel worden de gegevens gepresenteerd voor de gehele bevolking en niet alleen mannen van 22-50 jaar omdat deze laatste groep weliswaar absoluut gezien het meeste consumeert maar dit combineert met het laagste voedingssupplementengebruik. De totale inname van vitamines en mineralen door de Nederlandse bevolking bij dagelijks gebruik van één voedingssupplement met een gemiddelde of hoge dosering (90^e percentiel) per eenheid naast de gewone voeding, is uitgedrukt als het aantal malen de ADH en de UL. Uit tabel 6.7 blijkt dat de totale inname van vitamines via gewone voeding in combinatie met een voedingssupplement in alle gevallen, met uitzondering van foliumzuur, boven de ADH ligt. De mate van overschrijding is het grootst voor de B-vitamines (B1, B2, B6 en B12). Voor vitamine B6 wordt tevens de UL overschreden bij inname van een hoog-gedoseerd

Tabel 6.7: Totale dagelijkse inname van vitamines en mineralen door de Nederlandse bevolking bij dagelijks gebruik van één voedingssupplement met een gemiddelde of hoge dosering (90^e percentiel) per eenheid, naast de gemiddelde inname via gewone voeding. De berekende totale dagelijkse inname van gewone voeding en een voedingssupplement is tevens uitgedrukt als fractie van de ADH en de UL.

Vitamine/ mineraal	Gemiddelde inname via gewone voeding (mg/d)	Dagelijks gebruik van één voedingssupplement met een gemiddelde dosering per eenheid naast de gewone voeding		Dagelijks gebruik van één voedingssupplement met een hoge dosering per eenheid naast de gewone voeding	
		Inname van één voedings- supplement met een gemiddelde dosering (mg/d)	Totale inname via gewone voeding en voedings- supplement uitgedrukt in aantal malen de ADH / UL	Inname van één voedings- supplement met een hoge dosering (90 ^e percentiel) (mg/d)	Totale inname via gewone voeding en voedings- supplement uitgedrukt in aantal malen de ADH / UL
Vitamine A	1	0,6	2 / 0,6	1	2 / 0,7
β-Caroteen	0,8	0,1	- / ¹	0,3	- / -
Vitamine B1	1	16	16 / -	50	47 / -
Vitamine B2	1	15	15 / -	50	47 / -
Vitamine B6	2	17	12 / 0,7	50	34 / 2
Foliumzuur	0,2	0,2	0,8 / ²	0,4	1,3 / ²
Vitamine B12 ³	2	33	12 / -	50	18 / -
Vitamine C	79	285	5 / -	1000	14 / -
Vitamine D	4	4	3 / 0,2	5	3 / 0,2
Vitamine E ⁴	7	48	4,8 / 0,2	134	12 / 0,5
Kalium	3434	21	- / -	44	- / -
Fosfor	1471	64	0,1 / -	125	0,1 / -
Koper ³	1100	18	0,4 / 0,2	50	0,5 / 0,2
Selenium	42	0,1	0,4 / 0,1	0,1	0,4 / 0,1
Zink	9	0,8	1,3 / 0,4	1	1,3 / 0,4
Jodium	89	0,1	0,9 / 0,1	0,2	0,9 / 0,1
Magnesium	309	66	1,2 / ⁵	108	1,3 / ⁵
Calcium	992	113	1,1 / 0,4	203	1,2 / 0,5
Ijzer	11	8	2 / -	14	2 / -

¹ -: Niet afgeleid

² Berekening niet mogelijk daar UL is afgeleid voor de hoeveelheid synthetisch foliumzuur (exclusief gewone voeding)

³ In µg/d

⁴ In mg α-tocopherolequivalenten

⁵ Berekening niet mogelijk daar UL is afgeleid voor de hoeveelheid magnesium toegevoegd aan voedingsmiddelen (exclusief de gewone voeding)

voedingssupplement naast de gewone voeding. Voor vitamine B1, B2 en B12 is geen UL afgeleid vanwege beperktheid aan gegevens. Uit de beschikbare studies met deze vitamines blijkt dat bij de hier berekende innameniveaus geen ongewenste effecten zijn te verwachten. Daar de toxiciteit niet systematisch onderzocht is kunnen ongewenste effecten, met name bij gebruik van hoog-gedoseerde voedingssupplementen, echter niet geheel worden uitgesloten. Voor mineralen geldt dat de ADH in de helft van de gevallen overschreden wordt waarbij de mate van overschrijding veel kleiner is dan bij de vitamines (tot twee keer de ADH). De UL voor mineralen wordt niet overschreden.

6.7 Voorwaarden voor afweging van gezondheidswinst en gezondheidsrisico

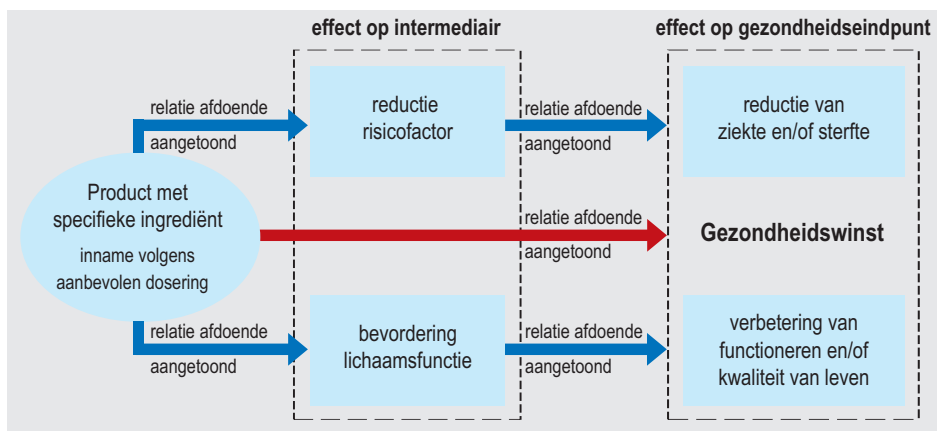
6.7.1 Gezondheidswinst

Voor het maken van een afweging van gezondheidswinst en gezondheidsrisico is het noodzakelijk dat er informatie beschikbaar is over de hoeveelheid wetenschappelijk bewijs voor gezondheidswinst. Gezondheidswinst wordt hierbij gedefinieerd als de mate waarin de Nederlandse bevolking gezonder wordt door reductie van het aantal ziekte- en sterfgevallen óf door verbetering van functioneren en/of kwaliteit van leven (zie *figuur 6.1*). Om tot gezondheidswinst te kunnen leiden is het noodzakelijk dat de directe relatie tussen het product en een gezondheidseindpunt (zie rode pijl in *figuur 6.1*) óf de indirecte relatie tussen beide (zie blauwe pijlen in *figuur 6.1*) afdoende onderzocht en aangetoond is.

Voor SGV's en gezondheidsproducten is deze directe of indirecte relatie meestal niet afdoende aangetoond. Ter illustratie wordt in *hoofdstuk 7* voor een aantal voorbeeldproducten aangegeven in hoeverre deze relaties onderzocht zijn. Hierbij wordt de relatie tussen product en gezondheidseindpunt (direct of indirect via een effect op een intermediair) voor dit moment als afdoende onderzocht en aangetoond beschouwd als er sprake is van overtuigend of aannemelijk bewijs, zoals beschreven door de WHO. Volgens de WHO kan er onderscheid gemaakt worden tussen de volgende categorieën van bewijs op basis van humane gegevens (WHO, 2003):

- 1) overtuigend bewijs: de uitkomsten van meerdere epidemiologische studies onder andere prospectieve observationele studies en indien relevant gerandomiseerde dubbelblinde klinische studies wijzen in dezelfde richting. Dit zijn studies waarbij met voldoende onderscheidingsvermogen (power) en tijdsduur onder gecontroleerde omstandigheden het gezondheidseffect van het product bij vrijwilligers en/of patiënten bepaald wordt. Deze studies dienen uitgevoerd te worden bij populaties die de doelgroep van het SGV of gezondheidsproduct vormen. Voorts dient de relatie tussen product en gezondheidseindpunt biologisch plausibel te zijn.
- 2) aannemelijk bewijs: de uitkomsten van diverse epidemiologische studies wijzen meestal in dezelfde richting, er is echter een aantal mitsen en maren doordat er te weinig studies gedaan zijn, de studies te weinig onderscheidingsvermogen hebben, te kort duren etc. De relatie dient eveneens biologisch plausibel te zijn.
- 3) mogelijk bewijs: er zijn slechts gegevens beschikbaar van cross-sectionele of case-control studies.
- 4) onvoldoende bewijs: de resultaten van enkele studies suggereren een verband, er is echter meer onderzoek nodig.

Voor het maken van een afweging tussen gezondheidswinst en gezondheidsrisico dient verder bekend te zijn bij welk doseringsgebied van de actieve ingrediënt (en welke corresponderende hoeveelheden van het product) het gezondheidseffect zal optreden: het beoogde effectieve doseringsgebied. Deze informatie is nodig om na te



Figuur 6.1: Illustratie van relaties tussen product, intermediair en gezondheidseindpunt die afdoende aangetoond dienen te zijn alvorens sprake kan zijn van gezondheidswinst.

gaan of er een overlap is tussen het beoogde effectieve doseringsgebied en het risicovolle doseringsgebied.

6.7.2 Gezondheidsrisico's

Voorts is er voor het maken van een afweging van gezondheidswinst en gezondheidsrisico informatie nodig over de mogelijke toxische effecten en de dosering waarbij deze effecten optreden. Om dit te bepalen dient onder andere de acute toxiciteit (de mate waarin een eenmalige dosis op korte termijn giftig is) en de (semi-) chronische toxiciteit (de mate waarin de stof giftig is wanneer deze gedurende langere tijd wordt toegevend) onderzocht te zijn. Op basis hiervan kan een veilige bovengrens van inname worden afgeleid (zoals de UL van vitamines en mineralen). De UL wordt afgeleid op een wijze die vergelijkbaar is met de afleiding van de ADI (zie paragraaf 4.3.3). Voor de afleiding van de UL zijn vaker humane gegevens beschikbaar waardoor de toegepaste onzekerheidsfactor vaak kleiner is dan bij de ADI. De UL van een vitamine of mineraal is de maximale hoeveelheid die de mens dagelijks gedurende het hele leven mag innemen zonder daarvan schadelijke gevolgen voor de gezondheid te ondervinden. Overschrijding van de UL kan resulteren in gezondheidsrisico's. Inname boven de UL wordt derhalve gedefinieerd als het risicovolle doseringsgebied (zie hoofdstuk 7, figuur 7.2). Voor voedingsstoffen zoals vitamines en mineralen bestaat daarnaast een tweede risicovol doseringsgebied, namelijk het doseringsgebied onder de ADH. Dit is het gebied waar negatieve effecten kunnen optreden ten gevolge van tekorten (zie hoofdstuk 7, figuur 7.2).

6.7.3 Valkuilen

Bij het maken van een afweging voor SGV's en gezondheidsproducten is een aantal kanttekeningen te plaatsen:

- Vaak wordt in de literatuur het effect van een bepaald nutriënt of non-nutriënt op een gezondheidseindpunt besproken, bijvoorbeeld in het geval van vezels en vet. De gevonden gezondheidseffecten zijn dan moeilijk terug te voeren op een specifiek product maar eerder op het totale voedingspatroon en dus de totale inname aan vezels en/of vet. De gezondheidswinst van het specifieke SGV of gezondheidsproduct is dan moeilijk te kwantificeren. Dit is bijvoorbeeld het geval voor producten verrijkt met linolzuur en producten verrijkt met voedingsvezels.
- Daarnaast zijn gegevens voor het overtuigend bewijs niet altijd beschikbaar. Vaak worden er klinische studies uitgevoerd waarin het effect van de producten op intermediaire maten bestudeerd wordt en niet op gezondheidseindpunten zoals ziekte en sterfte; bijvoorbeeld in het geval van plantensterolen. Het effect van plantensterolen is duidelijk aangetoond op het serum LDL-cholesterolgehalte (effect op intermediair, zie *figuur 6.1*); er zijn echter geen studies gedaan naar het effect van plantensterolen op coronaire hartziekten (effect op gezondheidseindpunt, zie *figuur 6.1*). Omdat men uit vele andere studies concludeert dat het effect van serum LDL-cholesterol op coronaire hartziekten (relatie tussen intermediair en gezondheidseindpunt) afdoende bewezen is, gaat men uit van een gunstig effect van het product (margarine verrijkt met plantensterolen) en het gezondheidseindpunt (ontstaan van coronaire hartziekten).
- Analoog aan de bewijsvoering voor geneesmiddelen dient er (idealiter) rekening gehouden te worden met de biobeschikbaarheid (mate waarin de werkzame stof wordt opgenomen in het lichaam) van een ingrediënt uit een product. Deze kan aanzienlijk verschillen tussen producten, waardoor de hoeveelheid van de werkzame stof die in het lichaam komt aanzienlijk kan verschillen. Dit kan er vervolgens toe leiden dat bij consumptie van dezelfde dosering van een stof in de vorm van twee verschillende producten (bijvoorbeeld melk en ontbijtgranen), het ene product werkzaam is en het andere niet of in mindere mate werkzaam is (Clifton et al., 2004). In de praktijk wordt hier vaak weinig rekening mee gehouden.
- Naast deze matrixeffecten is ook de mate van dosering en de combinatie van toegevoegde nutriënten van belang. Toegevoegde ingrediënten kunnen potentieel tot gezondheidswinst leiden, echter in sommige producten worden zulke lage hoeveelheden toegevoegd dat ze in de praktijk niet werkzaam zijn. Ook de combinatie, of juist het niet-combineren, van nutriënten kan limiterend zijn. Sommige mineralen concurreren met elkaar in de darm en bijvoorbeeld het toevoegen van extra calcium is niet zinvol als vitamine D de beperkende factor is.
- Tenslotte gelden sommige gunstige effecten slechts voor een specifieke subgroep, bijvoorbeeld in het geval van SGV's met plantensterolen. Gebruik van dit soort producten is alleen relevant voor mensen met een verhoogd cholesterolgehalte en is zeker niet relevant voor de totale bevolking. Sterker nog: er kunnen ongewenste effecten optreden, zoals in dit geval een daling van het serum β -caroteengehalte, waarvan de consequenties op lange termijn onbekend zijn.

Voor de afweging van enkele voorbeeldproducten wordt verwezen naar *hoofdstuk 7*.

6.8 Conclusies en beschouwing

Dit hoofdstuk gaat in op specifiek gezondheidsbevorderende voedingsmiddelen (SGV's) en gezondheidsproducten waarbij het dilemma tussen gezond en veilig bij uitstek aan de orde is. Door onderlinge interactie tussen consument en voedingsindustrie staan SGV's en gezondheidsproducten in de belangstelling. De consument toont interesse voor gemakkelijke maar ook gezonde voedingsmiddelen. De voedingsindustrie speelt hierop in door producten met een gezondheidsbevorderende werking te ontwikkelen. Naar verwachting zal de verkoop van SGV's en gezondheidsproducten de komende jaren toenemen en zal het assortiment zich uitbreiden. Duidelijke wetgeving en nader onderzoek op dit gebied is dan ook noodzakelijk ter bescherming van de consument.

Verschillende soorten claims zijn op dit moment in Nederland toegestaan. Vaak ontbreekt echter de bewijslast voor heldere formuleringen waardoor consumenten misleid worden. Naast gezondheidsbevorderende effecten, in het merendeel voor specifieke doelgroepen, kunnen er ook risico's verbonden zijn aan het gebruik van dergelijke producten. Dit geldt onder andere voor een aantal hoog-gedoseerde voedingssupplementen die momenteel op de markt zijn. Daarnaast kunnen in sommige gevallen interacties optreden.

Er is nieuwe Europese wetgeving in voorbereiding met betrekking tot SGV's en voedingssupplementen. Volgens de voorstellen mogen gezondheidsclaims in de toekomst alleen worden gebruikt als ze wetenschappelijk onderbouwd zijn. Een consistente beoordelingsystematiek dient hiervoor ontwikkeld te worden. Voorts worden er veilige bovengrenzen voor vitamines en mineralen vastgesteld ter voorkoming van overdosering. Er is nu weinig inzicht in de consumptie van SGV's en gezondheidsproducten. Dit bemoeilijkt de inschatting van de feitelijke gezondheidseffecten van het gebruik op bevolkingsniveau. Om inzicht hierin te krijgen zijn recente kwantitatieve consumptiegegevens van gewone voeding, SGV's en gezondheidsproducten vereist. Derhalve is het van groot belang dat SGV's en gezondheidsproducten worden opgenomen in toekomstige voedselconsumptiepeilingen. Daar waar mogelijk zouden deze gegevens gerelateerd moeten worden aan gegevens over de voedings- en gezondheidsstatus en enkele andere leefstijlfactoren. Alleen dan kan door middel van innameberekeningen worden nagegaan of bijvoorbeeld veilige bovengrenzen overschreden worden en of er risico's voor (subgroepen van) de Nederlandse bevolking ontstaan.

Ter afronding van dit hoofdstuk zijn de voorwaarden voor het maken van een kwalitatieve afweging tussen de positieve effecten (gezondheidswinst) en de mogelijke negatieve effecten (gezondheidsrisico) van SGV's en gezondheidsproducten besproken. De voorwaarden voor het bepalen van de gezondheidswinst zijn afdoende bewijslast voor het gezondheidsbevorderend effect op een gezondheidseindpunt en het bekend zijn van het beoogde effectieve doseringsgebied. Voor het bepalen van het gezondheidsrisico dient de toxiciteit systematisch onderzocht te zijn en dient een veilige bovengrens van inname te zijn afgeleid. In *hoofdstuk 7* wordt voor een aantal SGV's en gezondheidsproducten een kwalitatieve afweging gemaakt.

LITERATUUR

- Anonymous. VCP-Marktkundig 1998 10 jaar voedings-trends. Dongen: Rapportage GfK Dongen, 1999.
- ATBC, The Alpha-Tocopherol Beta Carotene Cancer Prevention Study Group. The effect of vitamin E and beta carotene on the incidence of lung cancer and other cancers in male smokers. *N Engl J Med* 1994; 330: 1029-1035.
- Clifton PM, Noakes M, Sullivan D, Erichsen N, Ross D, Annison G, Fassoulakis A, Cehun M, Nestel P. Cholesterol-lowering effects of plant sterol esters differ in milk, yoghurt, bread and cereal. *Eur J Clin Nutr* 2004; 58: 503-509.
- Consumentenbond. Gezondgids. Den Haag: Consumentenbond, 2002.
- Dagnelie PC. Nutrition and health-potential health benefits and risks of vegetarianism and limited consumption of meat in the Netherlands. *Ned Tijdschr Geneesk* 2003; 147: 1308-1313.
- Gezondheidsraad. Commissie Toevoeging van aminozuren aan voedingsmiddelen. Veiligheid van aminozuursuppletie. Rapportnr 1999/06, Den Haag: Gezondheidsraad, 1999.
- Gezondheidsraad. Voedingsmiddelen en -supplementen met claims over gezondheidseffecten. Rapportnr 2003/09, Den Haag: Gezondheidsraad 2003.
- Jansen EHJM, Boot L, Ocké MC. Cumulative intake of Vitamin A, D, B1, B2 and B6. RIVM Report no. 65025007. In voorbereiding, 2004.
- Jong N de, Ocké MC, Branderhorst HA, Friele R. Demographic and lifestyle characteristics of functional food consumers and dietary supplement users. *Br J Nutr* 2003; 89: 273-281.
- Konings EJM. Toevoeging van micro-voedingsstoffen aan levensmiddelen. 's-Hertogenbosch: Keuringsdienst van Waren Zuid, 2001.
- Korven D van. Marktverkenning nutriceutica op internet. 's-Hertogenbosch: Keuringsdienst van Waren Zuid, 2001.
- Niel CW van, Feudtner C, Garrison MM, Christakis DA. Lactobacillus therapy for acute infectious diarrhea in children: a meta-analysis. *Pediatrics* 2002; 109: 678-684.
- Omenn GS, Goodman GE, Thornquist MD, Balmes J, Cullen MR, Glass A, Keogh JP, Meyskens FL, Valanis B, Williams JH, Barnhart S, Hammar S. Effects of a combination of beta carotene and vitamin A on lung cancer and cardiovascular disease. *N Engl J Med* 1996; 334: 1150-1155.
- Pol M van, Duijser E. Vitaminen en Voedingssupplementen 2003. Rapportnr B-2661, Amsterdam: TNS NIPO, 2003.
- Roos NM de, Katan MB. Nutrition and health-sense and nonsense regarding food supplements and functional foods. *Ned Tijdschr Geneesk* 2003; 147: 60-65.
- SCF, Scientific Committee on Food. Opinion of the Scientific Committee on Food on a report on Post Launch Monitoring of 'yellow fat spreads with added phytosterol esters'. Brussels: SCF, 2002.
- Staatscourant. Warenwetregeling Vrijstelling vitamine D. 2003; 2 mei, nr. 84 p. 17.
- Voedingscentrum. Zo eet Nederland. Resultaten van de Voedselconsumptiepeiling 1998. Den Haag: Voedingscentrum, 1998.
- VWS, Ministerie van Volksgezondheid, Welzijn en Sport. Notitie Specifiek Gezondheidsbevoorderende Voedingsmiddelen. Den Haag: Ministerie van VWS, 2002.
- VWS, Ministerie van Volksgezondheid, Welzijn en Sport. Ephedra-alkaloïden verboden in levensmiddelen. Persbericht, Den Haag: Ministerie van VWS, 2004.
- WHO, World Health Organization. Diet, nutrition and the prevention of chronic diseases. Report of a Joint WHO/FAO Expert Consultation. Technical report series 916, Geneva: WHO, 2003.

7 WINST EN VERLIES IN GEZONDHEID: Gezonde en veilige voeding in een breder kader

7.1 Inleiding: welke vragen worden gesteld ?

In de voorgaande hoofdstukken is duidelijk gemaakt dat op verschillende fronten gezondheidswinst kan worden bereikt door een betere voeding. In *hoofdstuk 2* betreft dit de voedingssamenstelling (vijf belangrijke voedingsfactoren met betrekking tot de vetzuurinnname en de groente- en fruitconsumptie). In *hoofdstuk 4* zijn de microbiologische besmetting en chemische verontreiniging aan de orde, en in *hoofdstuk 6* gaat het over specifiek gezondheidsbevorderende voedingsmiddelen (SGV's) en gezondheidsproducten.

Waar dat mogelijk was (*hoofdstuk 2*, *hoofdstuk 4* gedeeltelijk, *hoofdstuk 6* niet), is de potentieel te bereiken gezondheidswinst kwantitatief geschat of berekend. Om precies te zijn: meestal is het *gezondheidsverlies* berekend dat optreedt in de huidige situatie ten opzichte van de ideale situatie, bijvoorbeeld de hoeveelheid ziekte/sterfte die toe te schrijven is aan het feit dat een groot deel van de bevolking minder groente en fruit eet dan de aanbevolen hoeveelheid. Dit verlies wordt dan gelijkgesteld aan de *theoretisch* door interventies te bereiken winst. In sommige gevallen (*paragraaf 2.4*) zijn hiervoor verschillende interventie-scenario's geformuleerd, één voor *theoretisch maximaal te bereiken winst* en daarnaast één voor de *realistisch haalbaar geachte winst*, die meestal kleiner is.

Bij de kwantificering is het gezondheidsverlies danwel de gezondheidswinst meestal uitgedrukt in verschillende maten:

- Aantal nieuwe gevallen van een ziekte (incidentie) toe te schrijven aan de factor.
- Aantal sterfgevallen toe te schrijven aan de factor.
- Aantal DALY's (Disability Adjusted Life Years), berekend uit de getallen voor incidentie en sterfte (zie *bijlage 12*). Dit wordt ook de totale ziektelast genoemd.

In de meeste gevallen zijn deze aantallen op jaarbasis weergegeven. Voor enkele belangrijke voedingsfactoren (en andere leefstijlfactoren, zie *paragraaf 7.4*) is daarnaast berekend hoe het effect over een looptijd van 20 jaar zou zijn, of hoe het op nog langere termijn op de levensverwachting zou uitwerken. Deze benaderingen zijn in zoverre realistischer dat rekening wordt gehouden met het vervangingseffect: wanneer winst geboekt wordt op één doodsoorzaak, wordt geleidelijk de kans groter dat de 'gespaarde' mensen door andere oorzaken ziek worden of overlijden. Een meer gedetailleerde uitleg hiervan is te vinden in *hoofdstuk 2* en *bijlage 12*.

In dit hoofdstuk worden de berekende getallen voor gezondheidsverlies danwel potentieel te bereiken gezondheidswinst nog eens in breder perspectief geplaatst. Hierbij zijn de volgende drie vragen gesteld:

1. Wanneer binnen één voedingsmiddel (bijvoorbeeld vis) sprake is van zowel een gunstig effect (zoals gunstige vetzuursamenstelling) als een mogelijk risico (zoals dioxinen), hoe verhouden zich dan deze twee effecten?
2. Hoe verhouden zich de voor voedingsfactoren berekende effecten tot ziekte en sterfte door andere leefstijlfactoren?
3. Hoe ziet het totale beeld eruit van gezondheidsverlies door ongezonde voeding, door onveilig voedsel en door andere oorzaken?

Voor de beantwoording van vraag (1) worden enkele voorbeelden uitgewerkt in *paragraaf 7.2*. Voor een aantal specifiek gezondheidsbevorderende voedingsmiddelen en supplementen (zie ook *hoofdstuk 6*) wordt in *paragraaf 7.3* een poging gedaan de gezondheidsbevorderende werking en de risico's tegen elkaar af te wegen. Voor de beantwoording van vraag (2) worden de in *hoofdstuk 2* berekende effecten voor enkele belangrijke voedingsfactoren vergeleken met andere leefstijlfactoren als roken, bewegen en alcoholgebruik (*paragraaf 7.4*). In *paragraaf 7.5* tenslotte (vraag 3) worden de in *hoofdstuk 2* en *4* berekende effecten naast elkaar gezet en vergeleken met de totale ziektelast veroorzaakt door de belangrijkste ziekten in Nederland.

7.2 De afweging gezond versus veilig in gewone voedingsmiddelen

P.G.N. Kramers, F.X.R. van Leeuwen #

7.2.1 Aanpak

Zoals aangegeven in *paragraaf 2.2* zijn er aanbevelingen geformuleerd voor de optimale inname van vetzuren, groente en fruit, volle graanproducten, en ook voor het geven van borstvoeding. Deze aanbevelingen zijn gebaseerd op de gunstige gezondheidseffecten van deze voedingsmiddelen en voedingsbestanddelen. Echter, in deze 'gezonde' voedingsmiddelen kunnen ook gezondheidsbedreigende componenten voorkomen. Zoals vermeld in *hoofdstuk 4* worden de gehaltes aan microbiologische en chemische verontreiniging in voedingsmiddelen door regelgeving en controle zo laag mogelijk gehouden, maar lukt het niet altijd om onder de maximaal toegestane gehaltes te blijven. Wanneer we dus *gezonder* gaan eten (meer groente, fruit, volle graanproducten, vis, borstvoeding), lopen we ook meer *risico* om dergelijke verontreinigende componenten binnen te krijgen. Hoe moeten we dit tegen elkaar afwegen?

Één manier om deze afweging te maken is door een kwantitatieve vergelijking van enerzijds de positieve gezondheidseffecten door het eten van de gezonde voedingsmiddelen en anderzijds de gezondheidsrisico's door de verontreinigende componen-

Met bijdragen van A.J. Baars, A.H. Havelaar, Y.T.H.P. van Duynhoven, F.M. van Leusden

ten. Deze kwantificering is om verschillende redenen niet eenvoudig:

- (1) Het gaat om heel verschillende gezondheidseffecten, van chronische ziekten tot acute aandoeningen en vergiftigingen.
- (2) De zekerheid van de relaties tussen een voedingsfactor en een gezondheidseffect kan sterk verschillen; zo gelden bijvoorbeeld berekende effecten uit epidemiologisch onderzoek in de regel als ‘harder’ dan effecten die worden geëxtrapoleerd uit dierproeven.

Toch is een poging gedaan om die kwantitatieve vergelijking te maken. Daartoe is gebruik gemaakt van het DALY-concept (Disability Adjusted Life Years; deze maat is de som van de verloren levensjaren door een bepaalde oorzaak en de levensjaren met ziekte, gewogen voor de ernst daarvan; zie *bijlage 12*). Met dit concept kunnen gezondheidseffecten van zeer verschillende aard onder één noemer worden gebracht. In *hoofdstuk 2* is het gezondheidsverlies dat kan worden toegeschreven aan een reeks voedingsfactoren in ‘te winnen DALY’s’ uitgedrukt, en in *hoofdstuk 4* is dit gedaan voor een aantal microbiologische en chemische gezondheidsrisico’s.

Afgezien van de technische problemen om accurate kwantitatieve schattingen te maken zijn er ook verschillen die te maken hebben met de vraag waar de verantwoordelijkheid ligt. Zo is bijvoorbeeld het risico van te weinig groente en fruit eten voor

Tabel 7.1: Voorbeelden van voedingsmiddelen waarvoor verhoogde consumptie wordt aanbevolen, met de bijbehorende gezondheidsrisico’s.

Voedingsmiddel	Aanbevolen consumptie	Beschermt tegen	Risico’s door	Mogelijke nadelige effecten
Vis (vooral vette soorten: haring, paling, zalm, makreel)	Minimaal 1x per week vis eten	Hart- en vaatziekten door betere vetzuursamenstelling (ω-3-vetzuren)	Dioxinen en PCBs, organisch kwik (vooral in roofvis, zoals tonijn, zwaardvis)	Vooral chronische toxiciteit
Groente en fruit	Beide 200 gram per dag	Hart- en vaatziekten, sommige kankers	Fytotoxinen en fyto-oestrogenen in diverse planten Nitraat in bladgroente, uit meststoffen Pathogene micro-organismen op rauwe groente	Acute/chronische toxiciteit Methemoglobinaemie, carcinogeniteit door nitrosaminen Gastro-enteritis
Volle graanproducten (brood, ontbijtgranen)	Minimaal 3 g vezels/MJ (of ca. 10 g/dag)	Obesitas, hart- en vaatziekten, diabetes type 2	Mycotoxinen: DON op granen	Acute/chronische toxiciteit
Moedermelk	Borstvoeding tot minimaal 6 mnd na de geboorte	Kind: middenoorontsteking, astma, cognitieve ontwikkeling; Moeder: borstkanker pre-menopausaal	Dioxinen en PCBs	Chronische toxiciteit

een belangrijk deel een kwestie van persoonlijke keuze, terwijl de consument geen invloed heeft op de gehalten nitraat of dioxinen in voedingsmiddelen. Daarom is juist voor het laatste aspect, de veiligheid, door de overheid uitgebreide regelgeving ontwikkeld. Als principe geldt hier dat de blootstelling van de bevolking aan vermijdbare verontreinigingen zodanig wordt teruggebracht dat gezondheidsrisico's verwaarloosbaar worden (zie ook *hoofdstuk 4* en *5*). Dit houdt ook verband met de perceptie van risico's: zelf gekozen risico's worden veel minder zwaar opgevat dan risico's waarop men geen invloed heeft (*hoofdstuk 8*).

In dit hoofdstuk zijn enkele voorbeelden uitgewerkt van voedingsmiddelen waarvoor de afweging 'gezond' versus 'veilig' aan de orde is. De voorbeelden zijn ontleend aan onderwerpen en aanbevelingen uit de *hoofdstukken 2* en *4*, en staan weergegeven in *tabel 7.1*.

7.2.2 Resultaten van de afweging

Tabel 7.2 geeft de gezondheidsbevorderende en gezondheidsbedreigende effecten die bij consumptie van elk van de vier voorbeeldproducten volgens de aanbevelingen zouden kunnen optreden.

Vis

De *gezondheidswinst* die door vermeden ziekte en sterfte aan hart- en vaatziekten zou optreden wanneer iedereen tenminste 1 maal per week vis zou eten is berekend op ongeveer 82.000 DALY's (*hoofdstuk 2*). Dit is vergelijkbaar met de totale ziektelast door bijvoorbeeld verkeersongevallen of borstkanker (zie *tabel 7.5*).

Als *gezondheidsbedreigende factoren* zijn bij (vette) vis de milieucontaminanten dioxinen, PCBs en organisch kwik aan de orde (zie *hoofdstuk 4*). Voor geen van deze contaminanten was het mogelijk om schattingen in termen van DALY's te maken. Wel kunnen kwalitatieve indicaties worden gegeven.

De blootstelling van de algemene bevolking aan *dioxinen en PCBs* vindt voornamelijk plaats via de voeding, vooral dierlijke producten. Visconsumptie draagt gemiddeld circa 16% bij aan de totale dioxine- en voor circa 27% aan de totale PCB-inname, maar de variatie is groot: met name vette vissoorten (haring, paling, zalm, makreel, tonijn) kunnen sterk wisselende en soms hoge gehalten dioxinen en PCBs bevatten (Leonards et al., 2000). Ook geldt juist voor vis dat de consumptie door de bevolking sterk uiteenloopt. Voor de echte visliefhebbers bijvoorbeeld (6% van de bevolking) die minstens tweemaal per week vis eten, kan de inname aan dioxinen oplopen tot 1,5 à 2 maal de gemiddelde inname vanuit het gehele voedselpakket (omgerekend op basis Van Freijer et al., 2001; Bakker et al., 2003). Het toepassen van productnormen voor vis levert slechts een beperkte reductie van de dioxinen-inname (2 tot 8% reductie in geval van een visconsumptie van éénmaal per week; Hoogenboom et al., 2001).

Tabel 7.2: Afweging van mogelijke gezondheidswinst en mogelijk gezondheidsverlies voor vier groepen voedingsmiddelen.

Voedingsmiddel: effect	Winst in DALY's ¹	Risicofactor/contaminant: effect	Verlies in DALY's
<ul style="list-style-type: none"> • Vis: reductie hart- en vaatziekten via ω-3 onverzadigde vetzuren 	<ul style="list-style-type: none"> • 82.000 	<ul style="list-style-type: none"> • Dioxinen, PCBs: diverse effecten • Organisch kwik: neurotoxiciteit 	<ul style="list-style-type: none"> • Waarschijnlijk laag • Laag/afwezig
<ul style="list-style-type: none"> • Groente: reductie CHZ, longkanker • Fruit: reductie CHZ, CVA, maag- long- en borstkanker 	<ul style="list-style-type: none"> • 47.000 • 95.000 	<ul style="list-style-type: none"> • Fytotoxinen: diverse effecten • Fyto-oestrogenen: effecten onduidelijk • Nitraat -> nitriet: methemoglobinaemie • Nitraat -> nitrosaminen door combinatie met vis: kanker • Voedselinfecties: met name op rauwe groenten 	<ul style="list-style-type: none"> • Waarschijnlijk laag • Waarschijnlijk laag • Laag • Ca. 100-500 DALY's • Ca. 50-200 DALY's
<ul style="list-style-type: none"> • Volle graanproducten: vezel reduceert obesitas, diabetes 2, hart- en vaatziekten 	<ul style="list-style-type: none"> • > 10.000 (<i>bijlage 12</i>) 	<ul style="list-style-type: none"> • DON: mogelijk voorbijgaande groeivertraging 	<ul style="list-style-type: none"> • Effect voorbijgaand, niet te kwantificeren
<ul style="list-style-type: none"> • Borstvoeding: bij zuigeling reductie middenoorontsteking (tot 50%), astma, aandoeningen van de lagere luchtwegen; bevordert cognitieve ontwikkeling; bij moeder reductie borstkanker pre-menopausaal 	<ul style="list-style-type: none"> • Ca. 1.000-2.400, astma en middenoorontsteking (<i>bijlage 12</i>) 	<ul style="list-style-type: none"> • Dioxinen in moedermelk: klein effect op neurologische en cognitieve ontwikkeling; vroeg begin van opbouw lichaamsbelasting • HIV overdracht 	<ul style="list-style-type: none"> • Laag • Door screening en behandeling te voorkomen

¹ In alle gevallen gaat het om DALY's op jaarbasis. Evenals in *paragraaf 7.5* zijn hier voor de DALY's uit *hoofdstuk 2* de getallen voor het maximale scenario gebruikt, omdat die overeenkomen met de totale aan de betreffende factor toewijsbare ziektelast.

Zoals in *hoofdstuk 4* gesteld, overschrijdt circa 8% van de bevolking chronisch de innamenorm voor dioxinen en PCBs. Omdat echter de effecten van dioxinen en verwante verbindingen zich pas manifesteren na langdurige blootstelling ruim boven de innamenorm (de norm kent een veiligheidsmarge) zijn ook bij de meer frequente vis-etters normaal gesproken weinig of geen gezondheidseffecten te verwachten (zie ook *tekstblok 7.1*). Voor *organisch kwik* geldt dat na de daling de afgelopen jaren de gemiddelde inname via vis ruim onder de internationale norm ligt.

Conclusie: Vergeleken met de aanzienlijke gezondheidswinst die te bereiken is door het regelmatig eten van vette vis is het gezondheidsrisico door verontreinigingen marginaal.

Groente en fruit

Allereerst bezien we de *gezondheidswinst*, door vermeden ziekte en sterfte aan hart- en vaatziekten en verschillende vormen van kanker, die zou optreden wanneer ieder-

Tekstblok 7.1: Organische verontreinigingen in gekweekte zalm.

In een artikel in Science (januari 2004) beschrijven Hites et al., het voorkomen van persistente organische verontreinigingen (POPs) in wilde en gekweekte zalm afkomstig uit Europa en Noord- en Zuid Amerika. Uit dit uitgebreide onderzoek waarin ongeveer 600 individuele vismonsters zijn onderzocht wordt de conclusie getrokken dat kweekzalm i.h.a. meer POPs bevat dan wilde zalm en dat gekweekte vis uit Europa sterker verontreinigd is dan die uit Noord- en Zuid Amerika. Bij de afweging van de positieve effecten van de consumptie van vette vis vanwege de aanwezigheid van n-3-vetzuren met de negatieve gezondheidseffecten door de aanwezigheid van POPs, hebben de onderzoekers zich met name geconcentreerd op dioxinen, PCBs, toxafeen en dieldrin. Op basis van risicoschattingen m.b.t. het optreden van kanker, zoals uitgevoerd door de US EPA en de aan-

name dat de kankerrisico's cumulatief zijn, komen zij tot het advies niet meer dan één tot twee keer per maand kweekzalm te eten.

Van verschillende zijden is dit advies onder vuur komen te liggen. De WHO ziet in het artikel geen enkele reden om haar standpunt ten aanzien van de consumptie van vis te wijzigen. Ook de EFSA (februari 2004) heeft geconstateerd dat de bevinding dat kweekzalm hogere niveaus aan POPs bevat niet nieuw is en dat de verontreinigingen zoals in bedoeld artikel beschreven onder de huidige wettelijke normen liggen. Verder constateert de EFSA dat het artikel misleidend is en dat de gevolgde risico-schatting, met name de focus op het kankerrisico, niet in overeenstemming is met de in Europa gevolgde benadering.

een groente en fruit zou eten volgens de aanbevelingen (200 gram per dag van elk). Deze winst is berekend op ongeveer 95.000 DALY's voor fruit en 47.000 DALY's voor groente. Dit is in de zelfde orde van grootte als het gezondheidsverlies door te weinig vis eten (*paragraaf 2.4, tabel 7.2*).

Voor groente en fruit zijn vier groepen *gezondheidsbedreigende factoren* aan de orde: fytotoxinen, fyto-oestrogenen, nitraat en pathogene micro-organismen (*zie hoofdstuk 4*). Voor *fytotoxinen* en *fyto-oestrogenen* (deze laatste kunnen ook een beschermende werking hebben) was het niet mogelijk om schattingen in termen van DALY's te maken. Verondersteld wordt dat een eventueel effect niet groot is.

Voor *nitraat in bladgroente* (vooral spinazie, andijvie, sla) spelen twee effecten: (1) de effecten van nitriet bij babies ('blauwe babies' door methemoglobinaemie) en bij kinderen; en (2) de effecten van carcinogene nitrosaminen, gevormd uit nitriet en uit vis afkomstige aminen. Het eerste komt in Nederland nauwelijks of niet meer voor. Voor nitrosaminen komt een *voorlopige* (zeer onzekere) schatting uit op circa 100-500 DALY's.

Het risico van besmetting met *pathogene micro-organismen* speelt met name bij minimaal bewerkte groenten en fruit, zoals voorgewassen en gesneden sla, zaadspuiten, fruitsalades, verse kruiden. De micro-organismen kunnen daarop terecht komen via bemesting en worden niet door verdere behandeling (verhitting) verwijderd (*zie tekstblok 7.2, hoofdstuk 4.2*). In 2000 kon een episode van gastro-enteritis toegeschreven worden aan een besmetting van taugé-zaden met een zeldzaam type Salmonella. In Engeland en Wales werd in een periode van 7 jaar 4,3% van de uitbraken van voedselgerelateerde gastro-enteritis aan onbewerkte groente en fruit toegeschreven. In Nederland gold dit in 2003 voor 5,5% van de gemelde explosies (*tekstblok 7.2*). Uitgaande van circa 5% van de gastro-enteritis gevallen zou dit uitkomen op een ziekte-

Tekstblok 7.2: Voedselinfecties door minimaal bewerkte groenten en fruit.

Bij het kweken van groente en fruit in het open veld, in broeikassen of als watercultures wordt naast kunstmest ook organische bemesting toegepast, gecombineerd met beregening. Hierdoor kan besmetting met pathogene micro-organismen plaatsvinden. De planten bezitten antimicrobiële stoffen aan hun buitenkant, maar bij beschadiging (zoals bij voorgesneden producten) wordt deze natuurlijke afweer doorbroken en is de kans op groei van bacteriën in het product groter, ook tijdens de koelfase.

Nederlandse hygiëncodes bevatten aanwijzingen voor het gebruik van dierlijke en organische mest waardoor de kans op besmetting met schadelijke micro-organismen afkomstig uit het dierlijke en humane reservoir sterk wordt verminderd. Daarnaast wordt duidelijk aangegeven hoe door persoonlijke en bedrijfsmatige hygiëne besmetting kan worden voorkomen na het oogsten en tijdens transport. Echter een aanzienlijk deel van de in Nederland geconsumeerde groente en fruit is afkomstig van import vanuit zowel EU landen (52%) als uit derde wereld landen (48%), waar in veel gevallen de regelgeving en hygiëne minder streng kan zijn. Ook is er nog geen geschikte desinfectiemethode.

Tussen 1992 en 1999 werden in Engeland en Wales 1408 voedsel-gerelateerde explosies van gastro-enteritis geregistreerd. Hiervan was 4,3% (n=60) toe te schrijven aan de consumptie van salade, groente of fruit. Ook in Nederland is een stijgende trend zichtbaar. In 2002 was bij 5,5% van de aan de Keuringsdienst van Waren gemelde explosies groente, fruit of salade de verdachte besmettingsbron (Van Duynhoven et al., 2003). Een voorbeeld is een in 2000 gedocumenteerde explosie van een groente-gelieerde voedselinfectie: een epidemie van een zeldzaam type Salmonella werd opgemerkt door wekelijkse analyse van ontvangen Salmonella-isolaten bij het Nationaal Referentie Laboratorium Salmonella op het RIVM. Tegelijkertijd vond de Keuringsdienst van Waren tijdens een routine kwaliteitscontrole bij een Nederlandse taugéproducent hetzelfde type Salmonella, *S. Enteritidis* faagtype 4b. Besmette zaden waren de meest waarschijnlijke oorzaak van de besmetting van de taugé (Van Duynhoven et al., 2002).

Voor een breder overzicht van pathogene (micro-) organismen die in voedsel kunnen voorkomen, zie *hoofdstuk 4, paragraaf 4.2*.

last van ongeveer 50-200 DALY's (5% van 1.000-4.000 DALY's voor gastro-enteritis ten gevolge van bekende voedselpathogenen, zie *hoofdstuk 4.2*).

Conclusie: De positieve effecten van het eten van groente en fruit wegen ruimschoots op tegen de risico's. Het Voedingscentrum adviseert evenwel om babies van jonger dan 6 maanden geen nitraatrijke groenten te geven, en in het algemeen om niet vaker dan 2x per week nitraatrijke groenten te eten. Bij vis wordt aanbevolen om te combineren met andere dan nitraatrijke groenten (zoals vitamine C-rijke groenten).

Volle graanproducten

Tabel 7.2 geeft de gezondheidsbevorderende en gezondheidsbedreigende effecten die kunnen optreden bij het consumeren van volle graanproducten. Hierbij gaan we uit van de aanbeveling van minimaal 3 gram vezel per MegaJoule (ongeveer 30 gram vezel per dag). Inname van vezel, via bijvoorbeeld bruin brood en ontbijtgranen werkt beschermend tegen obesitas, diabetes type 2 en hart- en vaatziekten (*hoofdstuk 2*). Dit staat nog los van de op zichzelf gezondheidsbevorderende kwaliteiten van de (macro-) nutriënten in brood en ontbijtgranen. Een voorlopige schatting komt uit op meer dan 10.000 DALY's voor consumptie van vezel door iedereen volgens de aanbeveling (zie *bijlage 12*).

De *gezondheidsbedreigende factoren* bij graanproducten vormen de mycotoxinen, gevormd door schimmelmicro-organismen, recent vooral DON (deoxynivalenol, zie ook *paragraaf 4.3*). In 1999 werden in graanmonsters verhoogde gehalten DON gevonden. Groeivertraging is waarschijnlijk het gevoeligste effect van DON. In deze periode leidde de inname van graanproducten tot een overschrijding van de gezondheidkundige grenswaarde (TDI) voor DON door naar schatting 80% van de éénjarige kinderen. Mede door de vrij korte duur van de blootstelling is geconcludeerd dat van een eventueel optredende groeivertraging geen blijvende effecten te verwachten zijn (Pieters et al., 2002). Een dergelijk effect is moeilijk in termen van DALY's te kwantificeren.

Conclusie: De voordelen van consumptie van graanproducten (ook voor jonge kinderen) wegen ruimschoots op tegen de geringe schadelijke effecten die verbonden zijn aan voorkomende verontreiniging door mycotoxinen, in de huidige praktijk. Dit impliceert wel dat de controle in alle fasen van de productie alert blijft, en de beheersing van teelt en opslag gericht blijft op reductie van schimmelmicro-organismen. Dit is ook onderwerp van regelgeving in de EU.

Moedermelk en borstvoeding

De *gezonde effecten* van borstvoeding zijn uitvoerig gedocumenteerd: moedermelk bevat onder normale omstandigheden alle voor de zuigeling benodigde macro- en micronutriënten in de juiste verhouding. Daarom wordt geadviseerd tenminste 6 maanden volledig borstvoeding te geven (WHO, 2001). Borstvoeding draagt bij aan een optimale ontwikkeling van het immuunsysteem en het centrale zenuwstelsel. Borstvoeding beschermt daarmee de zuigeling tegen diverse aandoeningen (zoals middenoorontsteking en lagere luchtweginfecties) en bevordert de cognitieve ontwikkeling. Bovendien beschermt borstvoeding de moeder tegen pre-menopausale borstkanker (Anderson et al., 1999; Hanson et al., 2003; zie ook *hoofdstuk 2*). Een *voorlopige* schatting van de winst ten aanzien van astma en middenoorontsteking komt in de orde van 1.000-2.400 DALY's (*bijlage 12*).

Bij borstvoeding zijn de *gezondheidsbedreigende factoren* dezelfde als bij vis: de vetoplosbare milieucontaminanten zoals dioxinen en PCBs. Voor geen van deze contaminanten was het mogelijk om schattingen in termen van DALY's te maken. Daarnaast is de transmissie van HIV een risicofactor.

Zoals ook elders al vermeld worden dioxinen en PCBs vanwege hun lipofiele eigenschappen opgeslagen in vetweefsel in het lichaam en niet of nauwelijks afgebroken of uitgescheiden. Als gevolg daarvan komen zij, net als andere sterk lipofiele verbindingen, in moedermelk voor. De laatste 10-15 jaar zijn de concentraties dioxinen in moedermelk in Westeuropese landen (Nederland, België, Duitsland) met ongeveer de helft afgenomen (Van Leeuwen & Malisch, 2002). Dit is toe te schrijven aan de dalende concentraties in de voeding, en het is de verwachting dat deze trend verder doorzet (Zeilmaker et al., 2002; Freijer et al., 2001; Bakker et al., 2003). Diverse studies wijzen uit dat blootstelling van zuigelingen aan relatief hoge concentraties dioxinen en PCBs via moedermelk geassocieerd zijn met een slechtere score in tests voor neurologische

en cognitieve ontwikkeling (Koopman-Esseboom, 1995; Vreugdenhil, 2003). De effecten zijn echter niet groot en worden klinisch als weinig relevant beschouwd. In dergelijke testen scoren kinderen die borstvoeding krijgen overigens beter dan kinderen die flesvoeding krijgen (Vreugdenhil, 2003).

Verticale overdracht van HIV seroprevalentie kan plaatsvinden via moedermelk, maar ook tijdens de bevalling. Er worden jaarlijks in Nederland circa 10-20 HIV+ babies geboren, voornamelijk bij vrouwen uit HIV-endemische gebieden. Dit is door screening van zwangeren en adequate interventie eenvoudig tot vrijwel nul te reduceren (Op de Coul et al., 2003).

Conclusie: Ook al is deze afweging niet geheel te kwantificeren, kan toch geconcludeerd worden dat de positieve effecten van borstvoeding zwaarder wegen dan de negatieve.

Wat leren deze voorbeelden ons ?

De rechtstreekse vergelijking van de gezondheidsbevorderende en gezondheidsbedreigende aspecten van dezelfde voedingsmiddelen levert interessante informatie op. De hoofdlijn is dat de gezondheidsbevorderende effecten in termen van gezondheidswinst kwantitatief veel groter zijn dan de bedreigingen. Alleen de schattingen voor risico's door voedselinfecties via rauwe groenten en door nitrosaminen, in de maag gevormd uit nitriet (uit groente) en aminen (uit vis), zijn enigszins substantieel, maar nog steeds veel lager dan de berekende gezondheidswinst.

Een kanttekening bij deze kwantitatieve vergelijking is wel geboden: Bij de gezondheidsbevorderende aspecten is vooral de persoonlijke keuze van voedingsmiddelen aan de orde, met alle aspecten die daarop van invloed zijn. Bij de gezondheidsbedreigende aspecten gaat het dikwijls om bestanddelen waarop de consument geen invloed heeft, en waarvoor de overheid een controlefunctie op zich heeft genomen vanuit het oogpunt van een maximale bescherming. Vanuit dit gezichtspunt is het ook begrijpelijk dat het 'bedreigingsaspect' kwantitatief veel lager uitkomt dan het 'bevorderingsaspect'.

De algemene conclusie is dus: De consument hoeft zich ten aanzien van het gebruik van gezonde voedingsmiddelen volgens de aanbevelingen geen zorgen te maken over de risico's door verontreinigingen. Om deze situatie zo te houden dient de overheid te zorgen voor blijvende controle-inspanning die adequaat wordt aangepast aan veranderende omstandigheden.

7.3 De afweging gezond versus veilig in SGV's en gezondheidsproducten

C.J.M. Rompelberg, N. de Jong

Kader voor een afweging

In deze paragraaf wordt voor enkele categorieën van SGV's (Specifiek Gezondheidsbevorderende Voedingsmiddelen) en gezondheidsproducten de potentiële gezondheidswinst afgewogen tegen de potentiële risico's. In tegenstelling tot de voorgaande paragrafen kan hier geen kwantitatieve afweging worden gehanteerd, omdat de daarvoor benodigde gegevens niet beschikbaar zijn. Hieronder wordt een kader geschetst voor een kwalitatieve afweging en geïllustreerd met voorbeelden.

Idealiter moeten voor SGV's en gezondheidsproducten zowel de gezondheidsbevorderende werking als de (afwezigheid) van gezondheidsrisico's gedocumenteerd zijn. Door gebrekkige of beperkte wetgeving is dit vaak niet het geval. In *figuur 7.1* is schematisch weergegeven hoe de diverse SGV's en gezondheidsproducten zijn in te delen, op basis van de sterkte van de wetenschappelijke onderbouwing van gezondheidswinst dan wel gezondheidsrisico. Zowel voor de gezondheidswinst als voor de risico's is onderscheid gemaakt tussen 'wel of niet systematisch onderzocht'. Indien er in onderzoek een effect is aangetoond, dan kan het gaan om een relatie met een gezondheidseindpunt of met een intermediaire factor (zie ook *paragraaf 6.7*). Zo ontstaat een matrix met 12 cellen. Per cel of groep van cellen zal de uitkomst van de afweging tussen gezondheidswinst en gezondheidsrisico verschillen, zoals hieronder aangeduid:

- *Groen: afweging positief.* Deze situatie doet zich voor als zowel het gunstige gezondheidseffect (op een gezondheidseindpunt) als de afwezigheid van enig risico afdoende zijn aangetoond.
- *Rood: afweging negatief.* Hier geldt de situatie dat een gunstig effect niet maar een risico wel is aangetoond.
- *Geel: afweging positief of negatief.* Hier geldt de situatie dat er zowel een gunstig gezondheidseffect als een risico is aangetoond. De uitkomst van de afweging zal vooral afhangen van de kwantitatieve beoordeling. Indien het risico acceptabel wordt geacht in verhouding tot het gunstige effect zal de afweging positief uitvallen.
- *Wit: afweging neutraal.* Dit geldt voor producten waarvoor er geen relatie met een intermediair of gezondheidseindpunt is aangetoond en waarvoor er tevens geen risico bestaat.

Voor de overige cellen is een *afweging niet mogelijk*. Hier kunnen verschillende situaties worden onderscheiden:

- *Lichtgrijs:* Hier is een relatie met een intermediair aangetoond maar niet rechtstreeks met een gezondheidseffect, en er is al of niet sprake van een risico.
- *Donkergrijs:* Hier is de gezondheidswinst en/of het risico niet onderzocht.

Hieronder zullen voor elke categorie voorbeelden worden gegeven.

Gezondheidswinst	Gezondheidsrisico		
	Systematisch onderzocht		Niet systematisch onderzocht
	geen risico	wel risico	
Systematisch onderzocht • relatie ingrediënt – gezondheidseindpunt aangetoond	+	+ / -	?
Systematisch onderzocht • relatie ingrediënt – intermediair aangetoond	?	?	?
Systematisch onderzocht • geen relatie aangetoond	0	-	?
Niet systematisch onderzocht	?	?	?

Figuur 7.1: Schematisch overzicht van een indeling naar gezondheidswinst en gezondheidsrisico van SGV's en gezondheidsproducten op basis van de aanwezigheid van onderzoek en het resultaat daarvan. In de cellen is tevens het resultaat van de afweging van gezondheidswinst versus gezondheidsrisico weergegeven in + (positief), - (negatief), +/- (per geval te bekijken), 0 (neutraal) of ? (onbekend). Voorbeeldproducten worden in de tekst besproken.

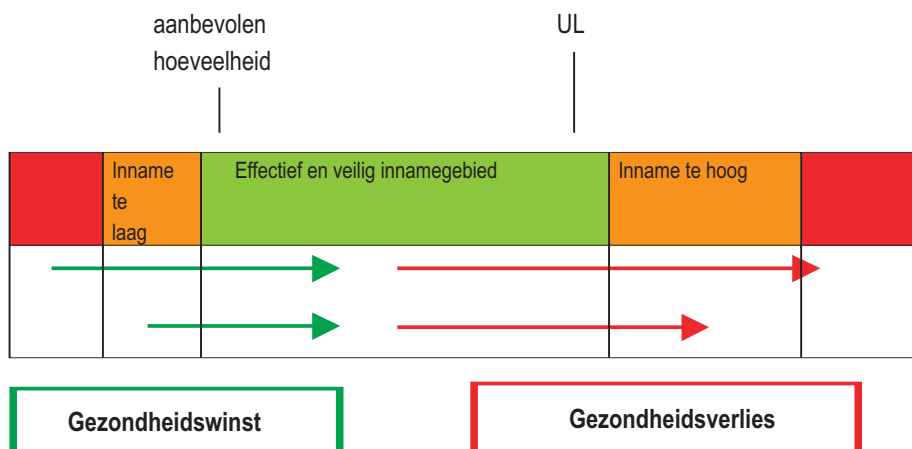
De groene cel

Idealiter dient een SGV of gezondheidsproduct in de groene cel te vallen. Slechts voor enkele producten is dit het geval. Een voorbeeld vormen gezondheidsproducten die foliumzuur bevatten, bedoeld voor vrouwen met een zwangerschapswens en vrouwen die net zwanger zijn.

Voor deze producten is het effect op het vóórkomen van neurale buisafwijkingen in de foetus bij gebruik door deze vrouwen afdoende aangetoond (Czeizel & Dudas, 1992; MRC Vitamin Study Research Group, 1991). Voor synthetisch foliumzuur is een UL van 1 mg/dag vastgesteld (UL = “upper level”, zie *hoofdstuk 6, tabel 6.3*). Bij inname van foliumzuursupplementen volgens doseringsadvies (400 µg/dag, zie *hoofdstuk 6, tabel 6.4*) mag aangenomen worden dat de totale inname in het effectieve en veilige innamegebied (zie *figuur 7.2*) komt te liggen. De kans op overdosering lijkt voorsnog niet groot omdat foliumzuurverrijking in Nederland niet is toegestaan. Overigens blijkt deze verrijking in de praktijk wel regelmatig voor te komen (zie *hoofdstuk 6*).

De rode cel

In deze cel vallen onder meer de vitamine- of mineralensupplementen met doseringen per eenheid rond of boven de UL. In dit dosisgebied is geen sprake van een toenevend gezondheidsbevorderend effect (dit speelt alleen bij de minimale inname die nodig is ter voorkoming van deficiëntieziekten), maar kunnen wel schadelijke effecten optreden. We bevinden ons hier in het rechterdeel van *figuur 7.2*. Een voorbeeld



Figuur 7.2: Inname van vitamines en mineralen in relatie tot gezondheidseffecten. Bij suboptimale inname (onder de ADH) zal suppletie tot in het groene innamegebied tot gezondheidswinst leiden. Hogere innames (boven de UL) leiden tot gezondheidsverlies.

zijn supplementen met *vitamine B6*, met doseringen van meer dan de UL van 25 mg/dag. Een vaak genoemd positief effect van extra *vitamine B6*, in combinatie met extra foliumzuur en *vitamine B12*, zou een daling van het homocysteïnegehalte kunnen zijn, met als gevolg een verlaging van het risico op vasculaire ziekten. Resultaten van klinische studies laten op dit punt echter tegenstrijdige effecten zien (HLTC, 1998). Ten aanzien van de toxiciteit van *vitamine B6* is uit klinische studies gebleken dat langdurige inname van 100 mg/dag tot lichte neurologische symptomen kan leiden en dosering vanaf 500 mg/dag ernstige neurologische effecten kan veroorzaken (SCF, 2000). Bij langdurig gebruik van supplementen met doseringen boven de UL bestaat er dus een reële kans op neurotoxische effecten, die nog vergroot wordt als naast een dergelijk supplement tevens SGV's met *vitamine B6* worden gebruikt.

De gele cel

Bij gebruik van SGV's *verrijkt met plantensterolen en -stanolen* treedt er zowel een positief effect als een negatief effect op. Het positieve effect bestaat uit een verlaging van het serum LDL cholesterolgehalte waardoor de kans op coronaire hartziekten afneemt. De onderbouwing van dit positieve effect wordt als voldoende hard beschouwd, ook al is het bewijs indirect (aangetoond is zowel de relatie tussen het ingrediënt en de intermediair serum LDL cholesterolgehalte als de relatie tussen serum LDL cholesterolgehalte en coronaire hartziekten (Katan et al., 2003; Law, 2000). Dit effect is met name van belang voor mensen met een verhoogd cholesterolgehalte. De exacte minimale effectieve inname is onbekend, maar een inname van 1 g/dag is in elk geval werkzaam.

Het negatieve effect betreft onder andere een daling van het serum β -caroteengehalte. Deze daling is sterker naarmate de inname van deze producten hoger is. Hoewel de lange termijn effecten hiervan nog niet bekend zijn, is de bevinding wel aanleiding

geweest om de aanbevolen bovengrens voor dagelijkse inname van plantensterolen en -stanolen vast te stellen op 3 g/dag. Boven deze dosering daalt het serum LDL cholesterolgehalte niet verder terwijl het serum β -caroteengehalte wel verder afneemt.

We concluderen dat voor mensen met een verhoogd cholesterolgehalte het effect op het serum LDL cholesterolgehalte zodanig positief is dat bij een dagelijkse inname van 1-3 g/dag de gezondheidswinst zwaarder weegt dan het gezondheidsrisico (verlaging van serum β -caroteengehalte).

De witte cel

Voorbeeldproducten die in deze cel geplaatst kunnen worden zijn SGV's met kunstmatige zoetstoffen zoals cyclamaat, aspartaam, saccharine, en acesulfaam K. Ondanks veel onderzoek is er nog steeds geen consensus over de relatie tussen deze stoffen en het beoogde positieve effect, namelijk het voorkomen van overgewicht en/of tandcariës. De veiligheid van deze stoffen is systematisch onderzocht en er is een ADI afgeleid. Zolang de inname de ADI niet overschrijdt zijn er geen gezondheidsrisico's en is de afweging van gezondheidswinst versus gezondheidsrisico neutraal.

De lichtgrijze cellen

In deze cellen vallen de producten waarvoor een duidelijke relatie is gevonden tussen het ingrediënt en een intermediair, maar nog niet met een gezondheidseindpunt. Voor deze producten is afweging van gezondheidswinst versus gezondheidsrisico nog niet mogelijk. Een voorbeeld hiervan zijn *voedingssupplementen met β -caroteen*.

Voor deze supplementen is een relatie aangetoond met een verlaging van oxidatieve schade. Echter een positief effect op eindpunten zoals hart- en vaatziekten, kanker en infectieziekten is niet bewezen (Fairfield & Fletcher, 2002; Lonn & Yusuf, 1999; Vivekananthan et al., 2003). Inname van hoge doseringen aan β -caroteen kan daarentegen wel tot negatieve gezondheidseffecten leiden. In twee grootschalige studies resulteerde de combinatie van roken en een hoge β -caroteeninname (20 mg per dag als supplement) in een hogere longkankerincidentie en sterfte bij rokers, terwijl men het tegenovergestelde verwachtte (Omenn et al., 1996; ATBC, 1994). Voor β -caroteen is geen UL afgeleid.

De donkergrijze cellen

Voor producten die in deze cellen vallen zijn noch de effectiviteit noch de veiligheid systematisch onderzocht en is een afweging dus niet mogelijk. Voorbeelden van dergelijke producten zijn de *kruidenpreparaten*. Het toenemend aanbod van deze producten, ook via internet, in combinatie met een onvolledige wetgeving, leidt tot een ongewenste situatie. Een additioneel probleem dat bij deze preparaten speelt is de mogelijke verontreiniging met onder andere PAKs (polycyclische aromatische koolwaterstoffen). Voor enkele andere producten in deze categorie geldt dat er wel gezondheidswinst is aangetoond, maar de veiligheid nog onvoldoende is onderzocht. Een voorbeeld vormen de *probiotica* met bepaalde lactobacilli. Deze werken gunstig bij diarree bij jonge kinderen (Van Niel et al., 2002), maar qua veiligheid is bijvoor-

beeld de vraag naar de kans op opportunistische infecties nog niet opgelost (Borriello et al., 2003).

Conclusie

Op basis van de huidige wetenschappelijke literatuur kan geconcludeerd worden dat voor enkele SGV's en gezondheidsproducten gezondheidswinst bereikt kan worden zonder dat er sprake is van een (groot) risico. Ook de omgekeerde situatie komt voor: hier ontbreekt de bewijslast voor een gezondheidsbevorderend effect maar er kunnen wel risico's optreden.

Voor veel SGV's en gezondheidsproducten is er ofwel in onderzoek geen positief effect of risico aangetoond, ofwel er is in het geheel geen onderbouwing van enig positief of negatief gezondheidseffect. Om met name voor deze laatste grote groep tot een verantwoorde afweging te kunnen komen is het noodzakelijk dat er van fabrikanten een goede onderbouwing wordt verlangd van de effectiviteit alsook de veiligheid van hun product. Daarnaast is meer informatie nodig over de inname van deze producten.

Om te zorgen dat er daadwerkelijk gezondheidswinst wordt behaald is het nodig dat de consument goed wordt geïnformeerd, zodat hij bekend raakt met de diverse producten en de voor hem persoonlijk geschikte producten herkent. Er dient voorkómen te worden dat mensen SGV's en vooral supplementen gaan gebruiken die voor andere doelgroepen bedoeld zijn. Tevens dient voorkómen te worden dat consumenten het belang van de gezonde en gevarieerde traditionele voeding uit het oog verliezen.

7.4 Gezonde voeding vergeleken met andere leefstijlinterventies

W.M.M. Verschuren, R.T. Hoogenveen, P.G.N. Kramers, D. Kromhout, M.C. Ocké

In *hoofdstuk 2 (paragraaf 2.4)* is ingegaan op de gezondheidswinst die behaald zou kunnen worden door verbetering van een vijftal voedingsfactoren (verzadigde vetzuren, transvetzuren, vis, groente, fruit) en door vermindering van overgewicht. In deze paragraaf vergelijken we de resultaten uit *hoofdstuk 2* met berekeningen voor drie andere leefstijlfactoren: roken, bewegen en alcoholgebruik.

7.4.1 Berekeningen voor drie leefstijlfactoren

Scenario's en gezondheidseindpunten

Analoog aan de in *paragraaf 2.4* gevolgde methodiek is ook hier voor roken, bewegen en alcoholgebruik steeds een referentiescenario, een maximaal (utopisch) scenario en een middenscenario doorgerekend. Het *referentiescenario* reflecteert de huidige situatie. Het *maximale scenario* beschrijft het gezondheidsverlies dat theoretisch toegere-

kend kan worden aan het ongezonde gedrag, en dus de theoretisch te bereiken gezondheidswinst in de situatie waarin de hele bevolking zich maximaal gezond zou gedragen. Het *middenscenario* berekent welke gezondheidswinst bereikt zou kunnen worden bij haalbaar geachte interventies. De kenmerken van de scenario's zijn weergegeven in *tabel 7.3*. *Bijlage 12* geeft de leeftijds- en geslachtsspecifieke beginverdelingen over de verschillende klassen van de risicofactoren en de gebruikte relatieve risico's. Evenals in *paragraaf 2.4* zijn de resultaten weergegeven als (1) direct op jaarbasis toewijsbare ziekte, sterfte en DALY's, (2) ziekte en sterfte cumulatief over 20 jaar, en (3) het effect op de totale en ziektevrije levensverwachting. Voor details over de basiscijfers, de berekeningswijze, het gebruikte model en de gepresenteerde uitkomstmaten wordt de lezer verwezen naar *paragraaf 2.4* en *bijlage 12*.

Voor *roken* is de beginverdeling in het referentiescenario gebaseerd op de huidige verdeling volgens de gegevens van STIVORO uit 1998. In het maximale scenario rookt er niemand. In het middenscenario wordt 20% van de rokers ex-roker en 20% van de ex-rokers 'nooit-roker'. De keuze van dit scenario is ingegeven door het doel dat is geformuleerd in de Nota 'Langer Gezond Leven' (VWS, 2003a): reductie van 31% rokers naar 25% in 2007 (zie *tabel 7.3*). In de 20-jaarsmodellering zijn overgangskansen ingebouwd waardoor mensen kunnen stoppen met roken (referentiescenario en middenscenario) of starten (alleen referentiescenario). Hierdoor daalt de prevalentie rokers in de looptijd van het model (zie *bijlage 12*).

Voor *alcoholgebruik* is de beginverdeling in het referentiescenario gebaseerd op de POLS gezondheidsenquête van het CBS uit 2001. In het maximale scenario stoppen alle drinkers met drinken en in het middenscenario worden alle drinkers 'lichte' drinkers. Dit middenscenario is nog zeer 'utopisch' vergeleken bij de doelstelling uit de VWS-begroting 2004 (VWS, 2003b): afname van probleemdrinkers van 9 naar 8%. De effecten van alcoholgebruik zijn minder eenduidig dan voor de andere factoren: totale onthouding (het maximale scenario) is gunstig voor het optreden van kanker, maar verhoogt het risico op hart- en vaatziekten ten opzichte van 'matig drinken' (het middenscenario). Daardoor levert voor alcoholgebruik het maximale scenario dus niet vanzelfsprekend meer gezondheidswinst op dan het middenscenario, zoals wel het geval is voor alle andere factoren. Voor alcoholgebruik zijn naast de hier behandelde hart- en vaatziekten en kanker ook de psychosociale gevolgen van probleemdrinken van groot belang voor de volksgezondheid (alcohol afhankelijkheid, alcohol-gerelateerde ongevallen). Deze aspecten komen hier niet aan bod.

Voor *lichaamsbeweging* tenslotte is de beginverdeling van het referentiescenario gebaseerd op cijfers van TNO-PG (1998). Bij het maximale scenario is er vanuit gegaan dat iedereen voldoet aan de norm 'Bewegen': minstens 5 keer per week, minimaal 30 minuten matig intensief lichamelijk actief zijn. In het middenscenario is ten opzichte van het referentiescenario het percentage inactieven met 4 procentpunt verlaagd en het percentage norm-actieven met 10 procentpunt verhoogd. Dit is de beleidsdoelstelling zoals geformuleerd in de VWS-begroting 2004 (zie *tabel 7.3*; VWS, 2003b). In de 20-jaarsmodellering zijn overgangskansen ingebouwd waardoor mensen actiever

Tabel 7.3: Overzicht van de aannames in de drie scenario's en de ziekten waarvoor een relatie is berekend, voor de leefstijlfactoren roken, bewegen en alcoholgebruik, met ter vergelijking de gestelde beleidsdoelen.

Leefstijlfactoren	Geassocieerde ziekten	Huidige situatie, gemiddeld (referentiescenario)	Aanbeveling (maximale scenario)	'Praktisch haalbaar' (middenscenario)	Beleidsdoel
Roken	Coronaire hartziekten, hartfalen, beroerte, COPD, kanker van long slokdarm, strottenhoofd, blaas, nier, pancreas, mondholte	Ca. 35% startwaarde	Niemand rookt	Reductie roken met 20%	Reductie roken met 20% in 2007
Alcoholgebruik	Coronaire hartziekten, beroerte, kanker van slokdarm, borst, strottenhoofd, mondholte	Overmatig alcoholgebruik 11% (mannen) en 6% (vrouwen)	Niemand drinkt alcohol	Iedereen wordt 'matige drinker'	Afname 'probleemdrinkers' van 9% naar 8%
Lichaamsbeweging	Coronaire hartziekten, beroerte, diabetes, kanker van dikke darm, borstkanker	Ca. 45% norm-actief	Iedereen is norm-actief	Toename norm-actieven met 10 procentpunt; afname inactieven met 4 procentpunt	Toename norm-actieven met 10 procentpunt; afname inactieven met 4 procentpunt

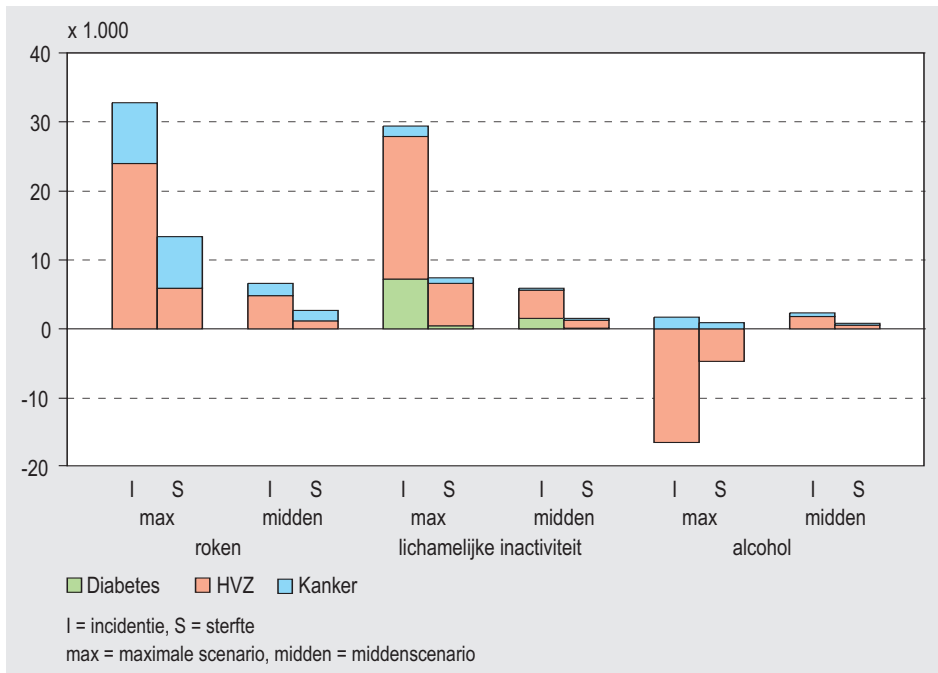
kunnen worden (referentiescenario en middenscenario) of inactiever (alleen referentiescenario). Hierdoor stijgt het percentage inactieven enigszins in het referentiescenario en daalt het in het middenscenario (zie *bijlage 12*).

Het direct toewijsbare gezondheidsverlies

In *figuur 7.3* staat het gezondheidsverlies weergegeven dat theoretisch toewijsbaar is aan de drie leefstijlfactoren (maximale scenario) en de gezondheidswinst die realistisch haalbaar zou zijn (middenscenario). De figuur geeft de resultaten voor incidentie (nieuwe ziektegevallen) en sterfte, voor het maximale en middenscenario, en voor de drie berekende ziekten. Voor de detailcijfers, zie *bijlage 12*.

Allereerst zien we dat de incidentie circa 3-4 maal de sterfte bedraagt, behalve voor roken: hier is het verschil kleiner, doordat kanker hier een belangrijke component is en de meeste kankers vergeleken met hart- en vaatziekten en diabetes een hogere fataliteit hebben. In alle gevallen is voor de kankercomponent het verschil tussen incidentie en sterfte kleiner dan een factor 2.

Voor roken en lichamelijke activiteit is het verschil tussen het maximale en het middenscenario ongeveer een factor 5. Dat betekent dat we volgens de gekozen scenario-uitgangspunten slechts circa 20% van de toewijsbare ziektelast in de praktijk zouden kunnen vermijden. Het effect van de twee leefstijlfactoren is vooral voor het aantal nieuwe ziektegevallen enigszins vergelijkbaar (circa 30.000 maximaal en 6.000 middenscenario).



Figuur 7.3: Theoretisch toewijsbaar gezondheidsverlies (maximale scenario) en haalbaar geachte gezondheidswinst (middenscenario) voor roken, lichamelijke inactiviteit en alcoholgebruik; incidentie en sterfte zijn weergegeven als aantal gevallen voor drie ziektegroepen.

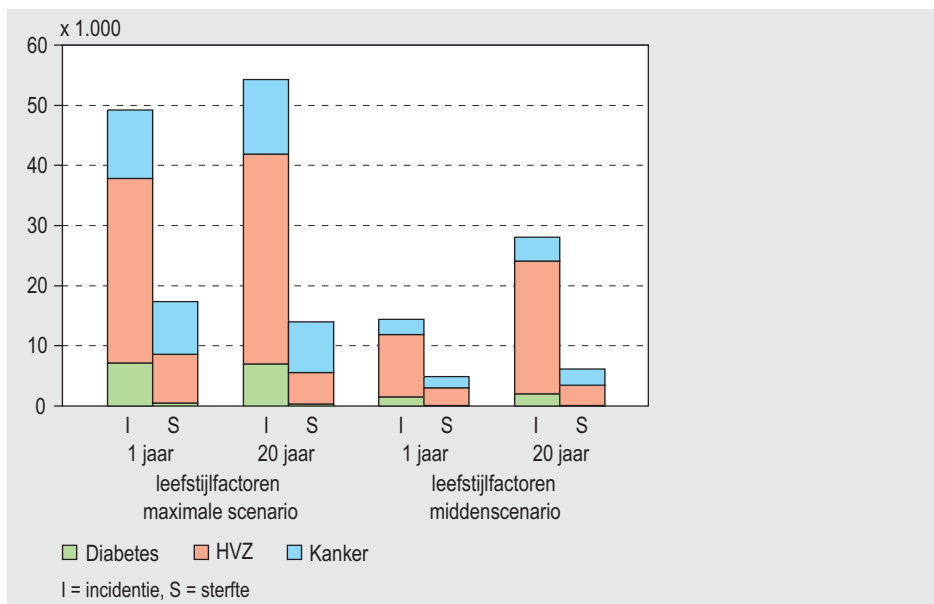
Voor alcohol is het beeld complexer. In de huidige situatie winnen we 16.000 ziekte- en 5.000 sterfgevallen ten opzichte van geheelonthouding door iedereen. De situatie dat iedereen matig drinkt (het middenscenario) is gunstiger dan de huidige situatie en veel gunstiger dan het maximale scenario.

Als netto-effect zijn de drie leefstijlfactoren roken, bewegen en alcoholgebruik bij elkaar verantwoordelijk (onder het maximale scenario) voor ongeveer 20% van de ziekte- en sterfgevallen aan hart- en vaatziekten, 30-35% van de ziekte- en sterfgevallen aan de hier berekende vormen van kanker, en 16% van de ziekte- en sterfgevallen aan diabetes (alleen door te weinig bewegen). Als gecombineerd effect berekend blijken de drie leefstijlfactoren verantwoordelijk voor ongeveer 15% van het totaal aantal sterfgevallen (voor deze cijfers, zie *bijlage 12*).

Het cumulatieve gezondheidsverlies over 20 jaar

Zoals ook in *paragraaf 2.4* is toegelicht, is deze benadering realistischer dan de directe toewijzing, omdat met de dynamiek in de tijd rekening is gehouden. *Figuur 7.4* geeft een samenvatting van de gegevens.

Vergelijking van de directe toewijzing en het 20-jaars cumulatieve effect laat zien dat voor het *maximale scenario* (linkerdeel van de figuur) de incidentie voor 20 jaar iets



Figuur 7.4: Gezondheidsverlies dan wel te bereiken gezondheidswinst voor roken, lichamelijke inactiviteit en alcoholgebruik samen, in respectievelijk het maximale en het middenscenario, als direct toewijsbaar en cumulatief na looptijd van 20 jaar. Voor de 20-jaarslooptijd zijn de getallen voor de vergelijkbaarheid door 20 gedeeld. Incidentie en sterfte zijn weergegeven als aantal gevallen voor drie ziektegroepen.

hoger ligt dan 20x de directe toewijzing, maar de sterfte lager. Dit is vergelijkbaar met de bevindingen voor de vijf voedingsfactoren in *paragraaf 2.4*: de hogere incidentie reflecteert het ouder worden van het gemodelleerde cohort, en de lagere sterfte laat zien dat de sterfte in het algemeen pas optreedt na een wisselend aantal jaren met ziekte.

Voor het *middenscenario* is het beeld iets anders: hier is voor de sterfte, maar nog meer voor de incidentie, de gezondheidswinst na 20 jaar groter dan 20x de winst bij directe toewijzing. Dit betekent ook dat de fractie van het maximaal berekende verlies (onder het maximale scenario) die in de praktijk vermijdbaar lijkt (volgens het middenscenario), gunstiger is bij de 20-jaarsdoorrekening: ongeveer 45% vergeleken bij ongeveer 30% voor de 1-jaarstoewijzing.

De effecten op de levensverwachting en de berekende DALY's

Wanneer we het levenslange perspectief bekijken, blijkt dat wanneer het niveau van al deze leefstijlfactoren zo zou zijn als in het *maximale (utopische)scenario* gedefinieerd is, de gemiddelde levensverwachting voor alle 40-jarige Nederlanders met 1,7 jaar zou toenemen, waarvan 0,9 jaren ziektevrij, dat wil zeggen vrij van de ziekten die in het model zijn opgenomen (*tabel 7.4*). Dat deze verlenging van de (gezonde) levensverwachting relatief bescheiden is komt doordat op de langere termijn vervangende ziekte en sterfte een steeds grotere rol gaat spelen. Onder het *middenscenario* gaat het

Tabel 7.4. Berekend effect in DALY's en effect op de levensverwachting en ziektevrige levensverwachting voor 40-jarigen, onder het maximale en het middenscenario.

Factor	DALY's / jaar		Levensverwachting Totaal		Levensverwachting ziektevrig	
	Maximale	Midden	Maximale	Midden	Maximale	Midden
Roken	353.000	71.000	1,2	0,6	0,6	0,3
Lichamelijke inactiviteit	152.000	32.000	0,7	0,3	0,3	0,1
Alcoholgebruik	-62.000	23.000	-0,2	0,2	-0,1	0,1
Drie leefstijlfactoren tezamen	445.000	123.000	1,7	1,0	0,9	0,5
Vijf voedingsfactoren tezamen	246.000	128.000	1,2	0,6	0,6	0,3
Overgewicht (BMI)	216.000	56.000	0,8	0,3	0,4	0,2

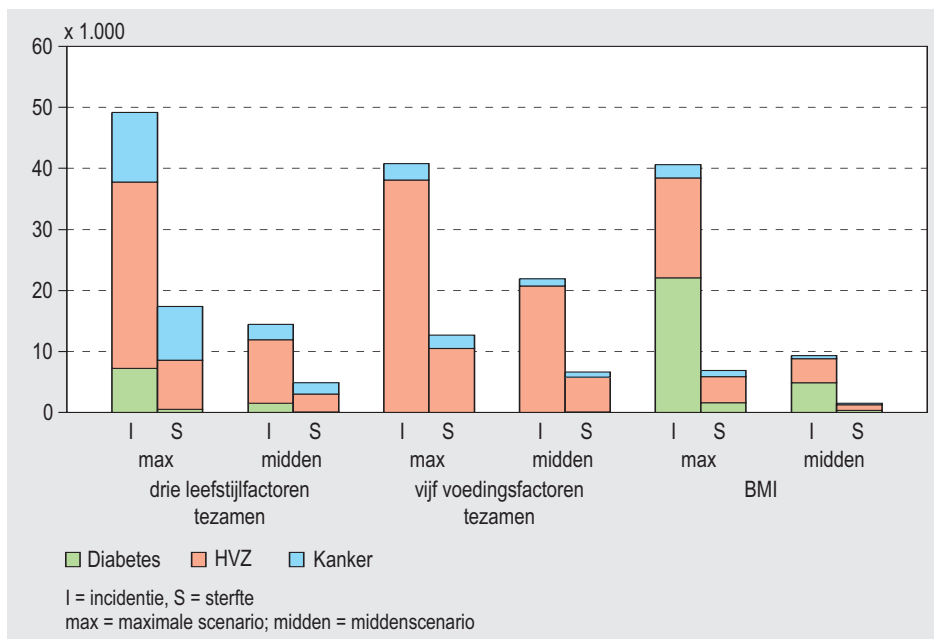
om 1 respectievelijk 0,5 jaar extra levensverwachting en ziektevrige levensverwachting. De bijdrage van roken is groter dan die van de andere factoren. Dit verschil is groter dan in *figuur 7.3* omdat in de totale levensverwachting en DALY's ook chronische longziekten (COPD) zijn meegerekend.

De berekende DALY's op jaarbasis zijn eveneens in *tabel 7.4* weergegeven. Omdat deze zijn opgebouwd uit de incidentie- en sterftcijfers van de directe toewijzing, is het te verwachten dat ook hier de winst onder het middenscenario slechts circa 20% van de winst/verlies onder het maximale scenario bedraagt. Dit geldt voor roken en lichamelijke activiteit, niet voor alcoholgebruik (vergelijk *figuur 7.3*).

7.4.2 Vergelijking van leefstijl met voeding en BMI

In *figuur 7.5* zijn de hierboven besproken leefstijlresultaten vergeleken met de resultaten uit *hoofdstuk 2* voor de 5 voedingsfactoren tezamen en overgewicht (BMI). Onder de *maximale scenario's* geldt dat de totale aantallen ziektegevallen voor leefstijlfactoren totaal, voedingsfactoren totaal en overgewicht (BMI) vrij vergelijkbaar zijn. Voor de sterfte-aantallen zijn de verschillen groter, en lopen af van leefstijlfactoren totaal via voedingsfactoren totaal naar BMI. Verhoudingsgewijs zijn de sterfte-aantallen het hoogst waar kanker een belangrijk aandeel levert (vooral leefstijl, met name roken), omdat kanker van de drie ziektegroepen het meest fataal is. Onder de *middenscenario's* is de bijdrage van voedingsfactoren totaal het grootst. Zoals al eerder gesignaleerd is het verschil tussen het toewijsbare gezondheidsverlies (maximale scenario) en de via interventies haalbaar geachte gezondheidswinst (middenscenario) voor de voedingsfactoren slechts circa een factor 2, en voor de leefstijlfactoren en BMI circa een factor 4-5. Dit betekent, als de keuze voor de middenscenario's juist is, dat roken, te weinig bewegen en overgewicht hardnekkiger problemen zijn dan sub-optimale voeding.

Uiteindelijk gaat het er natuurlijk om zo lang mogelijk in gezondheid te leven. De getallen in *tabel 7.4* laten zien dat voor de (ziektevrige) levensverwachting het verlies dan wel de winst het grootst is voor de 3 leefstijlfactoren tezamen, gevolgd door de 5



Figuur 7.5: Gezondheidsverlies dan wel te bereiken gezondheidswinst voor drie leefstijlfactoren tezamen, vijf voedingsfactoren tezamen, en overgewicht (BMI), in respectievelijk het maximale en het middenscenario, direct toewijsbaar. Incidentie en sterfte zijn weergegeven als aantal gevallen voor drie ziektegroepen.

voedingsfactoren tezamen en overgewicht (BMI). Alleen voor de DALY's onder het middenscenario eindigen de leefstijlfactoren en de voedingsfactoren vrijwel gelijk. Dit reflecteert opnieuw dat bij de voedingsfactoren een relatief grote fractie van het theoretische gezondheidsverlies door interventies terug te winnen zou zijn.

7.5 DALY's verloren door voedingsfactoren en andere oorzaken

P.G.N. Kramers

In *paragraaf 7.4* hebben we de voedingsfactoren uit *hoofdstuk 2* via dezelfde modelmatige benadering naast andere leefstijlfactoren geplaatst. Hier verbreden we opnieuw ons gezichtsveld en maken we een vergelijking tussen alle in dit rapport gekwantificeerde gezondheidseffecten, en plaatsen dit bovendien in het perspectief van de totale ziektelast in Nederland. Hiervoor beperken we ons tot één gezondheidsmaat, de DALY. Zoals nader uitgelegd in *bijlage 12* is deze maat bij uitstek geschikt om verschillende soorten gezondheidseffecten onder één noemer te brengen en zo te vergelijken. De componenten sterfte en ziekte (door dezelfde oorzaak) worden in deze maat gecombineerd.

Analoog aan de presentatie in de Volksgezondheids Toekomst Verkenning (Van Oers, 2002) is in *tabel 7.5* een semikwantitatieve weergave gepresenteerd van de aantallen DALY's verloren door een verscheidenheid aan oorzaken. In de tweede kolom staan de schattingen voor de vijf onderzochte voedingsfactoren uit *hoofdstuk 2*. Dit zijn steeds de schattingen die horen bij het maximale (utopische) scenario, ofwel de verloren DALY's die toewijsbaar zijn aan de factor. In de kolommen 3 en 4 staan de microbiologische en chemische verontreinigingen uit *hoofdstuk 4*. In de vijfde kolom volgen de schattingen voor de overige leefstijlfactoren, zoals gegeven in *paragraaf 7.4*, eveneens voor het maximale scenario. De zesde kolom geeft enkele schattingen voor milieuroisico's voor de gezondheid, naar De Hollander & Melse (2004) en Van Oers (2002). De laatste kolom tenslotte geeft ter vergelijking de DALY waarden voor een selectie van de 52 ziekten uit de VTV-2002 (Van Oers, 2002). De laatste kolom geeft dus de totale ziektelast voor bijvoorbeeld coronaire hartziekten, terwijl de andere kolommen de ziektelast weergeven die toe te wijzen is aan de betreffende risicofactor, bijvoorbeeld overgewicht. Deze toewijsbare ziektelast kan vervolgens over verschillende ziekten verdeeld zijn: in het geval van overgewicht gaat het om een bijdrage aan coronaire hartziekten, diabetes, en verschillende vormen van kanker.

De laatste kolom van *tabel 7.5* laat duidelijk de grote verschillen zien in de ziektelast tussen de meest voorkomende ziekten (met dikwijls ook een hoge sterfte, maar niet altijd, zie depressie) en ziekten die op bevolkingsniveau minder frequent voorkomen. Voor de verschillende risicofactoren in de andere kolommen is het patroon interessant. De som van de besproken voedingsfactoren, en ook de factoren roken, bewegen en BMI, liggen alle in de hoogste categorie van meer dan 100.000 verloren DALY's. Dit is te verwachten omdat deze factoren duidelijk bijdragen aan verschillende van de ziekten die zelf in de twee hoogste categorieën liggen.

In het gebied tussen 10.000 en 100.000 verloren DALY's vinden we de afzonderlijke voedingsfactoren (kolom 2), die in dezelfde orde van grootte vallen als bijvoorbeeld verkeersongevallen, borstkanker en schizofrenie. In het 1.000-10.000 traject vinden we de voedselinfecties, die daarmee in dezelfde orde van grootte uitkomen als enkele andere 'grote' infectieziekten zoals bovenste luchtweginfecties (uitgezonderd influenza) en HIV/AIDS. De chemische voedselcontaminanten liggen alle (ver) onder de 1.000-grens, behalve de allergenen, die echter een aparte groep vormen door hun sterk individueel kwantitatieve effect. Zoals in de zesde kolom te zien is dragen enkele milieufactoren meer bij aan gezondheidsverlies dan verontreinigingen in de voeding.

De kolommen 2-6 geven zoals gezegd de omvang van de totale ziektelast die toewijsbaar is aan de betreffende risicofactor of determinant, en die daarmee *theoretisch* te winnen zou zijn bij effectieve interventie op die risicofactor. Zoals ook in *hoofdstuk 2* en *paragraaf 7.4* aangeduid is dit niet altijd de winst die ook *realistisch haalbaar* is, en is het beeld tevens gesimplificeerd doordat niet met de lange termijn effecten van vervangende ziekte is rekening gehouden. We presenteren *tabel 7.5* dan ook als een overzicht waarin vooral de orde van grootte van de verschillende effecten op jaarbasis kan worden vergeleken.

Tabel 7.5: Gezondheidsverlies in DALY's per jaar door voedingsfactoren en energiebalans zoals besproken in eerdere hoofdstukken, en andere leefstijlfactoren, milieufactoren en ziektecategorieën.

KLASSE: aantal verloren DALY's	VOEDING			OVERIG		ZIEKTEN
	Voedings- factoren	Microbio- logische besmetting	Chemische verontrei- ning	Andere leefstijl- factoren	Milieu- factoren	Selectie uit VTV- 2002
> 300.000	Ongezonde voeding totaal ¹			3 Leefstijl- factoren tezamen ² , Roken		Hart- en vaatziek- ten totaal, kanker totaal
100.000- 300.000	5 Voedings- factoren tezamen, Energie- balans ³			Weinig bewegen		Coronaire hart- ziekten, depressie, longkan- ker, diabetes, alcoholafhank- elijkheid ⁴
30.000- 100.000	Te veel transvet, te weinig fruit, groente, vis			Alcohol gebruik ⁴		Verkeers- ongevallen, borstkanker
10.000- 30.000	Te veel verzadigd vet				Fijn stof in buiten- lucht	Schizofrenie, prostaatcancer, influenza
3.000- 10.000		Gastro- enteritis door micro- organismen in voedsel			Passief roken	Bovenste lucht- weginfecties, HIV/AIDS, maag- en darmzweren
1.000- 3.000					Radon in binnen- milieu	Bacteriële menin- gitis, bacteriële SOA ⁶ , tuberculose
3.00- 1.000		Campylo- bacter in voedsel ⁵	Allergene stoffen, acrylamide			
< 300		STEC O157 ⁶	PAKS ⁶ , overige stoffen		Diverse stoffen	

¹ Ongezonde voeding totaal betreft hier dus het gezondheidsverlies door de voedingssamenstelling (vijf gemodelleerde voedingsfactoren tezamen) plus het aan voeding toe te rekenen deel van de ziektelast van overgewicht (door een positieve energiebalans).

² Dit betreft het gezamenlijk effect van roken, te weinig bewegen (lichamelijke activiteit) en teveel alcoholgebruik op hart- en vaatziekten, diabetes mellitus en de relevante kankervormen.

³ Energiebalans is de 'voedingsfactor' die bijdraagt aan het ontstaan van overgewicht. De ziektelast van overgewicht is gemodelleerd met BMI als indicator. Overgewicht wordt ook veroorzaakt door te weinig bewegen, dat onder andere leefstijlfactoren valt.

⁴ Voor alcohol is in de kolom leefstijl de uitkomst voor het middenscenario gegeven, omdat hier ten aanzien van de gemodelleerde ziekten de meeste winst bereikt kan worden (matig drinken is gunstiger voor hart- en vaatziekten dan niet drinken). Daarnaast is ook 'alcoholafhankelijkheid' opgenomen in de laatste kolom. Dit betekent dat, in DALY-terminen, het gezondheidsverlies door somatische en ook psychosociale gevolgen van overmatig alcoholgebruik groot is, en ook groter is dan het verlies door 'niet-optimaal gebruik' ten aanzien van hart- en vaatziekten en kanker.

⁵ Het aantal verloren DALY's door Campylobacter in voedsel is lager dan het totaal dat in *hoofdstuk 4 in deel B* staat vermeld. (In *hoofdstuk 4* gaat het om Campylobacter uit alle bronnen).

⁶ HIV: Human Immunodeficiency Virus; AIDS: Acquired Immune Deficiency Syndrome; SOA: Sexueel Overdraagbare Aandoeningen; STEC: Shiga-toxine producerende Escherichia coli; PAKS: Polycyclische Aromatische Koolwaterstoffen.

7.6 Conclusies en beschouwing

Uit dit hoofdstuk komt als belangrijkste boodschap naar voren, dat het (theoretische) gezondheidsverlies door ongezonde voeding veel groter is dan het gezondheidsverlies door onveilig voedsel. Meer kwantitatief specificeren we dit als volgt (gebaseerd op de DALY-berekeningen):

- Het gezondheidsverlies door de ongunstige voedingssamenstelling (vijf voedingsfactoren tezamen) en door overgewicht ligt met circa 245.000 respectievelijk 215.000 DALY's ongeveer twee ordes van grootte hoger dan het gezondheidsverlies door microbiologische verontreiniging, met maximaal 4.000 DALY's.
- Dit laatste ligt weer hoger dan het totale gezondheidsverlies door schadelijke chemische bestanddelen, met maximaal circa 2.000 DALY's. Het grootste gedeelte hiervan komt op rekening van allergene stoffen en theoretische berekeningen van kankerrisico's, welke laatste waarschijnlijk een overschatting vormen.
- Het gezondheidsverlies door ongezonde voeding (vijf voedingsfactoren samen plus positieve energie-balans) is vergelijkbaar met dat door roken. Het gezondheidsverlies door zowel ongunstige voedingssamenstelling als overgewicht afzonderlijk ligt in dezelfde grootte-orde als berekend voor andere belangrijke leefstijlfactoren zoals gebrek aan lichaamsbeweging, en ook in dezelfde grootte-orde als het gezondheidsverlies door belangrijke ziekten zoals coronaire hartziekten, longkanker en depressie.
- Het gezondheidsverlies door microbiologische voedselverontreiniging ligt in dezelfde grootte-orde als berekend voor enkele andere belangrijke infectieziekten, maar ook in dezelfde grootte-orde als berekend voor sommige milieufactoren zoals passief roken.

De conclusie dat het gezondheidsaspect veel zwaarder weegt dan de veiligheidsrisico's geldt ook wanneer dit wordt onderzocht binnen één voedingsmiddel (bijvoorbeeld dioxinen in vis, nitraat in groente).

Het relatief geringe gezondheidsverlies door onveilig voedsel is tenminste voor een deel te danken aan tientallen jaren effectief voedselveiligheidsbeleid. Een cruciale factor hierbij is dat het verbeteren van de voedselveiligheid grotendeels een collectieve activiteit van de overheid is, vaak samen met de producenten. Daardoor is verbetering van voedselveiligheid veel gemakkelijker te realiseren dan het verbeteren van de voedingsgewoonten, waar de keuzes vooral bij de individuele consument liggen.

De conclusie dat het gezondheidsverlies door ongezonde voeding vele malen groter is dan door onveilige voeding wordt ook getrokken door Rougoor et al., (2003) in een rapport uitgegeven door het ministerie van LNV. Daarbij wordt bovendien veel nadruk gelegd op de hygiëne-hypothese, die een verband veronderstelt tussen de toename in allergische en aan het immuunsysteem gerelateerde aandoeningen (waaronder voedselallergieën) en de afnemende blootstelling aan infectieuze prikkels uit leefomgeving en voedsel. Rougoor et al., stellen daarom dat niet zozeer naar 'maximale' dan wel naar 'optimale' voedselhygiëne moet worden gestreefd. In hoeverre dit juist

is of wat dit concreet betekent zal door nader onderzoek moeten worden gestaafd (zie ook *paragraaf 4.4*).

Afgaande op het gezondheidsverlies moet de beleidsprioriteit liggen bij het bevorderen van een gezonde voeding, zowel qua samenstelling als qua hoeveelheid. Het laatste natuurlijk ten opzichte van het energieverbruik en ter bestrijding van het ontstaan van overgewicht. Als we naast het berekende gezondheidsverlies ook de huidige trends in beschouwing nemen springt overgewicht er met een ongunstige trend nog extra uit. Zoals toegelicht in *paragraaf 2.4* zal de voortzetting van de huidige trends in de vijf voedingsfactoren en overgewicht per saldo op termijn tot een neergaande trend in de levensverwachting kunnen leiden, aangenomen dat andere factoren gelijk blijven. Substantiële en effectieve actie is dus nodig om dit tij te keren. Het voedselveiligheidsbeleid komt duidelijk op de tweede plaats, waarbij naast handhaven ook het inspelen op nieuwe ontwikkelingen en het 'optimaliseren' belangrijk is, met een nadruk op de microbiologische verontreiniging.

LITERATUUR

- Anderson JW, Johnstone BM, Remley DT. Breast-feeding and cognitive development: a meta-analysis. *Am J Clin Nutr* 1999; 70: 552S-553S.
- ATBC. The Alpha-Tocopherol Beta Carotene Cancer Prevention Study Group. The effect of vitamin E and beta carotene on the incidence of lung cancer and other cancers in male smokers. *N Engl J Med* 1994; 330: 1029-1035.
- Bakker MI, Baars AJ, Baumann RA, Boon PE, Hoogerbrugge R. Indicator PCBs in foodstuffs: occurrence and dietary intake in The Netherlands at the end of the 20th century, RIVM report 639102025. Bilthoven: RIVM, 2003.
- Borriello SP, Hammes WP, Holzapfel W, Marteau P, Schrezenmeir J, Vaara M, Valtonen V. Safety of probiotics that contain lactobacilli or bifidobacteria. *Clin Infect Dis* 2003; 36: 775-780.
- Coul ELM op de, Valkengoed IGM van, Sighem AI van, Wolf F de, Laar MJW van de. HIV en AIDS in Nederland, 1 december 2003. RIVM rapport 441100018. Bilthoven: RIVM, 2003.
- Czeizel AE, Dudas I. Prevention of the first occurrence of neural-tube defects by periconceptional vitamin supplementation. *N Engl J Med* 1992; 327: 1832-1835.
- Duynhoven YTHP van, Widdowson MA, Jager CM de, Fernandes T, Neppelenbroek S, Brandhof W van den, 2004 (in press) *Salmonella enterica* serotype Enteritidis phage type 4b outbreak associated with bean sprouts. *Emerg Infect Dis* 2002; 8: 440-443.
- Duynhoven YTHP van, Eerden LJM van, Broek MJM van den. Registratie van voedselinfecties en -vergiftigingen bij de Inspectie voor de Gezondheidszorg en de Keuringsdiensten van Waren, 2002. RIVM rapport 330010001. Bilthoven: RIVM, 2003.
- EFSA. Minutes of the 5th plenary meeting of the scientific Panel on Contaminants in the Food Chain, 3&4 February 2004, Brussels, Belgium: www.efsa.eu.int/science/contam/contam_meetings.
- Fairfield KM, Fletcher RH. Vitamins for chronic disease prevention in adults: scientific review. *JAMA* 2002; 287: 3116-3126.
- Freijer JI, Hoogerbrugge R, Klaveren JD van, Traag WA, Hoogenboom LAP, Liem AKD. Dioxins and dioxin-like PCBs in foodstuffs: occurrence and dietary intake in the Netherlands at the end of the 20th century, RIVM report 639102022. Bilthoven: RIVM, 2001.
- Hanson LA, Korotkova M, Telemo E. Breast-feeding, infant formulas, and the immune system. *Ann Allergy Asthma Immunol* 2003; 90 (6 suppl. 3): 59-63.
- Hites R, Foran JA, Carpenter DO, Hamilton MC, Knuth BA, Schwager SJ. Global Assessment of Organic Contaminants in Farmed Salmon. *Science* 2004; 303: 226-229.
- HLTC. Homocysteine Lowering Trialists' Collaboration. Lowering blood homocysteine with folic acid based supplements: meta-analysis of randomised trials. *BMJ* 1998; 316: 894-898.

- Hollander AEM de, Melse JM. Valuing the health impacts of air pollution: deaths, DALYs or dollars. In: Ayers J, Maynard B (eds) Air pollution and health. London: Imperial College Press (in press, 2004).
- Hoogenboom LAP, Klaveren JD van, Baars AJ, Leeuwen FXR van, Hoogerbrugge R, Leeuwen SPJ van, Boer J de. Scenario studies on maximum levels for dioxins, dibenzofurans and dioxine-like PCBs in fish. RIVM-RIKILT-RIVO report, RIVM. 639102023. Bilthoven: RIVM, July 2001.
- Katan MB, Grundy SM, Jones P, Law M, Miettinen T, Paoletti R. Stresa Workshop Participants: Efficacy and safety of plant stanols and sterols in the management of blood cholesterol levels. *Mayo Clin Proc* 2003; 78: 965-978.
- Koopman-Esseboom C. Effects of perinatal exposure to PCBs and dioxins on early human development. Proefschrift Erasmus Universiteit Rotterdam, 1995.
- Law M. Plant sterol and stanol margarines and health. *BMJ* 2000; 320: 861-864.
- Leeuwen FXR van, Malisch R. Results of the third round of the WHO coordinated exposure study on the levels of PCBs, PCDDs and PCDFs in human milk. *Organohalogen Compounds* 2002; 56: 311-316.
- Leonards PEG, Lohman M, Wit MM de, Booy G, Brandsma SH, Boer J de. Actuele situatie van gechloreerde dioxines, furanen en polychloorbiphenylen in visserij-producten: quick and full-scan. IJmuiden: RIVO-rapport C0034/00, 2000.
- Lonn EM, Yusuf S. Evidence based cardiology: emerging approaches in preventing cardiovascular disease. *BMJ* 1999; 318: 1337-1341.
- MRC Vitamin Study Research Group. Prevention of neural tube defects: results of the Medical Research Council Vitamin Study. *Lancet* 1991; 338: 131-137.
- Niel CW van, Feudtner C, Garrison MM, Christakis DA. Lactobacillus therapy for acute infectious diarrhea in children: a meta-analysis. *Pediatrics* 2002; 109: 678-684.
- Omenn GS, Goodman GE, Thornquist MD, Balmes J, Cullen MR, Glass A, Keogh JP, Meyskens FL, Valanis B, Williams JH, Barnhart S, Hammar S. Effects of a combination of beta carotene and vitamin A on lung cancer and cardiovascular disease. *N Engl J Med* 1996; 334: 1150-1155.
- Oers JAM van (red). Gezondheid op koers? Volksgezondheid Toekomst Verkenning 2002. RIVM rapport nr. 270551001. Houten: Bohn Stafleu van Loghum, 2002.
- Pieters MN, Freijer JL, Baars AJ, Fiolet DCM, Klaveren J van, Slob W. Risk assessment of deoxynivalenol in food. Concentration limits, exposure and effects, In: DeVries JW, Trucksess MW, Jackson LS, (eds.). *Advances in Experimental Medicine and Biology*, vol. 504 - Mycotoxins and food safety. New York: Kluwer Academic/Plenum Publishers, 2002.
- Rougoor C, Weijden W van der, Bol P. Voedselveiligheid tot (w)elke prijs? Den Haag: Stuurgroep Technology Assessment, Ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit, 2003.
- SCF. Scientific Committee on Food. Opinion of the Scientific Committee on Food on the Tolerable Upper Intake Level of Vitamin B6. Brussels: European Commission, Health and Consumer Protection Directorate-General, 2000.
- Vivekananthan DP, Penn MS, Sapp SK, Hsu A, Topol EJ. Use of antioxidant vitamins for the prevention of cardiovascular disease: meta analysis of randomised trials. *Lancet* 2003; 361: 2017-2023.
- Vreugdenhil HJL. Neurodevelopmental effects of perinatal exposure to environmental levels of PCBs and dioxins in children at school age. Thesis Erasmus Universiteit Rotterdam, 2003.
- VWS, Ministerie van Volksgezondheid, Welzijn en Sport. Vaststelling van de begrotingsstaat van het Ministerie van Volksgezondheid, Welzijn en Sport (XVI) voor het jaar 2004; Memorie van Toelichting. Den Haag: Ministerie van VWS, 2003b.
- WHO. Global strategy for infant and young child feeding. The optimal duration of exclusive breastfeeding. Geneva, Switzerland: WHO, A54/INF.DOC/4, 2001.
- WHO. PCBs and dioxins in salmon, WHO-website 20 January 2004, WHO, Geneva, Switzerland: www.who.int/foodsafety/chem/pcbssalmon.
- Zeilmaker MJ, Houweling DA, Cuijpers CEJ, Hoogerbrugge R, Baumann RA. Verontreiniging van moedermelk met gechloreerde koolwaterstoffen in Nederland: niveaus in 1998 en tijd-trends. RIVM rapport 529102012. Bilthoven: RIVM, 2002.

8 WAT BEPAALT HET VOEDINGSGEDRAG EN DE RISICOPERCEPTIE VAN DE CONSUMENT ?

8.1 Inleiding

In de vorige twee hoofdstukken is beschreven hoe binnen één en hetzelfde voedingsmiddel zowel gezondheidsbevorderende als schadelijke bestanddelen aanwezig kunnen zijn. Vervolgens is geprobeerd om voor die voedingsmiddelen beide aspecten in samenhang te beoordelen, en zo goed mogelijk in kwantitatieve termen tegen elkaar af te wegen.

Een niet onbelangrijk ander terrein waar de gezonde en veilige aspecten van voeding en voedsel bij elkaar komen is de 'belevingswereld' van de consument. Hoe de consument voedselveiligheid percipieert zal van invloed zijn op zijn voedingsgedrag (gezonde of ongezonde voedselkeuze). Maar ook het voedingsgedrag (b.v. voedselvoorkeuren) zal van invloed zijn op de perceptie van voedselveiligheid. Willen we komen tot zinvolle aanbevelingen op beide terreinen, dan zullen dus ook het voedingsgedrag en de risicoperceptie van de consument in hun onderlinge samenhang bekeken moeten worden.

In dit hoofdstuk worden daarom eerst de onderliggende theorie en mechanismen van (voedings)gedrag kort toegelicht (*paragraaf 8.2*), en komen vervolgens de elementen van risicoperceptie ten aanzien van voedselveiligheid aan de orde (*paragraaf 8.3*). In het laatste onderdeel (*paragraaf 8.4*) zullen tenslotte enkele conclusies en aanbevelingen worden gepresenteerd op basis van een meer integratieve beschouwing van beide terreinen.

8.2 De consument en determinanten van voedingsgedrag

J. Brug

8.2.1 Wat bepaalt gedrag ?

Redenen waarom mensen iets wel of niet eten, worden determinanten van voedingsgedrag genoemd. Inzicht in deze determinanten is noodzakelijk voor de ontwikkeling van interventies gericht op verandering van voedingsgedrag (Meertens et al., 2000). In *paragraaf 8.2* wordt een beknopt overzicht gegeven van de kennis over determinanten van voedingsgedrag. Voedingsgedrag is complex gedrag. We eten geen voeding, maar een scala aan voedingsmiddelen die we kiezen uit een bijna onuitputtelijk aantal mogelijkheden, en die we op verschillende wijzen combineren en bereiden. Dat geheel aan 'deelgedragingen' bepaalt uiteindelijk ons voedingsgedrag, en elk van

deze deelgedragingen heeft haar eigen determinanten. Determinanten kunnen verschillen naar het soort voedingsmiddel (bijvoorbeeld fruit versus zuivel), naar geslacht of bevolkingsgroep, naar plaats (thuis of op het werk) of ook in de tijd (ontbijt, avondmaaltijd).

Toch kunnen determinanten van gedrag wel in enkele globale categorieën worden ingedeeld. In dit overzicht nemen wij hiervoor een breed model voor de determinanten van gezondheidsgedrag als uitgangspunt, de zogenaamde “Theory of Triadic Influence” (Flay & Petraitis, 1994). Deze Triade-theorie onderscheidt drie niveaus van determinanten: proximaal, distaal en ultiem. ‘Proximaal’ staat voor factoren die aan de persoon zijn gekoppeld en een directe invloed hebben op het gedrag. ‘Distaal’ refereert vooral aan de concrete sociale en fysieke context waarbinnen het gedrag tot stand komt. ‘Ultiem’ verwijst veeleer naar randvoorwaarden op grotere afstand. Deze categorieën zijn ook terug te vinden in het conceptuele model van *hoofdstuk 1 (figuur 1.2)*: de proximale determinanten staan in het blok ‘persoonskenmerken’, de distale in ‘voedselaanbod’ en ‘sociale omgeving’, en de ultieme in het blok ‘autonome ontwikkelingen’. In het vervolg van *paragraaf 8.2* zullen de determinanten van voedingsgedrag aan de hand van deze indeling worden toegelicht.

8.2.2 Proximale determinanten

Ons voedingsgedrag wordt het meest direct beïnvloed door zogenaamde cognities: intenties en motivaties, gedachten of “beliefs”, gevoelens en percepties. Hiervan is de *gedragsintentie* de meest directe cognitieve determinant van gedrag. Deze wordt volgens de meest gangbare sociaal-psychologische theorieën beïnvloed door vier categorieën van (sub)determinanten: attitudes, ervaren sociale invloeden, ervaren gedragscontrole, en persoonlijke normen (Brug, 2000; Armitage & Conner, 2000). Daarnaast kunnen ook bewustzijn en kennis mede de gedragsintenties bepalen.

Attitude

Attitude staat voor de ‘houding’ van mensen ten aanzien van een bepaald onderwerp. Onderzoek heeft aangetoond dat de attitude een rol speelt bij voedselkeuzegedrag (Brug & Van Assema, 2001). Smaak en hedonistische overwegingen zijn hierbij wellicht de belangrijkste elementen. Onderzoek van Westenhofer en Pudal (1993) heeft laten zien dat eten één van de meest plezierbezorgende activiteiten is. Alleen sex en feestjes staan hoger op de ‘plezierlijst’. Mensen eten wat ze lekker vinden en zullen voedingsmiddelen waarvan ze geen aangename smaak verwachten, vermijden. Een voorkeur voor zoet is aangeboren, maar verder zijn smaken vrijwel volledig aangeleerd en daarmee in principe ook af te leren. Bepaalde smaken worden echter eenvoudiger aangeleerd dan andere. Met name smaken die verbonden zijn aan calorierijke voeding leren wij snel waarderen (Birch, 1999). Verklaringen hiervoor worden in de evolutie gezocht: een voorkeur voor energierijk voedsel vergroot de kans op overleven in omstandigheden van voedselschaarste. Een voorkeur voor groente leert men minder gemakkelijk aan. Naast smaak en genot zijn er nog andere elementen van de

'attitude', zoals verwachtingen over kosten, bereidingsgemak en overeenkomsten met wat men gewend is te eten (Glanz et al., 1998; Brug & Van Assema, 2001). Veel voedingsgedrag is *gewoonte* gedrag: zo wordt bijvoorbeeld in de 'ontbijtsituatie' thuis vrijwel automatisch één boterham met kaas, één met jam, een glas melk en een kop thee genuttigd (Verplanken & Aarts, 1999; Verplanken & Faes, 1999). Ook verwachtingen over gezondheidsconsequenties en risicopercepties beïnvloeden de attitude (Baranowski et al., 1999; zie ook *paragraaf 8.3*). Gezondheidsoverwegingen zijn vooral belangrijk als de verwachte (gepercipieerde) gezondheidsconsequenties ernstig en waarschijnlijk zijn, en snel kunnen optreden.

Attitudes worden zo bepaald door een al dan niet rationele afweging van voor- en nadelen van bepaalde gedragingen. Maar attitudes kunnen veranderd worden, bijvoorbeeld door via voorlichting of reclame nieuwe verwachtingen over voordelen te introduceren ('onze 30+ kaas was al gezond, maar is nu ook lekker'), bestaande verwachte voordelen te versterken ('nu nog lekkerder'), of verwachte nadelen te verzwakken of te weerleggen ('onze 30+ kaas is nu niet meer flauw van smaak').

Ervaren sociale invloeden

Deze kunnen worden onderverdeeld in drie soorten invloeden: 'subjectieve normen', 'descriptieve normen' en 'ervaren sociale steun'. *Subjectieve normen* zijn de veronderstelde verwachtingen van mensen die voor ons belangrijk zijn: als iemand denkt dat zijn partner of ouders van hem verwachten dat hij minder gaat eten, is de kans groter dat hij dat gaat proberen. *Descriptieve normen* worden bepaald door wat we denken dat de voor ons belangrijke anderen zelf doen. Als iemand denkt dat zijn partner of ouders zelf goed letten op wat en hoeveel ze eten, is de kans groter dat hij dat zelf ook zal (gaan) doen of proberen. Tot slot zijn mensen meer geneigd tot gezond eten wanneer ze zich actief hierin gesteund voelen (*sociale steun*).

Uit onderzoek naar verschillende soorten voedingsgedrag blijkt dat de descriptieve norm sterker met gedrag samenhangt dan de subjectieve norm (Brug et al., 1994, 1995). Voor *verandering* van voedingsgedrag lijkt sociale steun van belang. Voorlichting en reclame maken vooral gebruik van beïnvloeding van descriptieve normen door zogenaamde rolmodelverhalen in bijvoorbeeld voorlichtingsbrochures of voorlichtingsvideo's op te nemen: verhalen of beelden van mensen die zelf bijvoorbeeld meer fruit zijn gaan eten. Bij rolmodellen in de reclame wordt dikwijls gebruik gemaakt van bekende personen uit film, popmuziek of sport. Uit onderzoek blijkt echter dat mensen hun eigen voedingsgedrag veel sterker spiegelen aan de mensen in hun meer directe sociale omgeving, zoals vrienden en familie (Oenema & Brug, 2003). Zogenaamde "peer education", gezondheidsvoorlichting die door mensen uit de doelgroep zelf wordt verspreid, maakt hier gebruik van (Kalampakorn, 2000).

Ervaren gedragscontrole

Hierbij gaat het om de inschatting van de eigen mogelijkheden en vaardigheden om (verandering van) bepaald gedrag te kiezen. Mensen zijn gemotiveerd om dingen te doen waarvan ze denken dat ze deze ook kunnen (volhouden). Mensen die denken

dat ze het toch niet opbrengen om minder te gaan eten (om af te vallen) zullen er niet snel aan beginnen. Zo blijken mensen met een lage ervaren gedragscontrole het moeilijk te vinden om minder vet te eten op feestjes, bij het uit eten gaan, in het weekend, en wanneer men alleen eet.

Onderzoek wijst uit dat de ervaren gedragscontrole een belangrijke determinant is voor verschillende soorten voedingsgedrag (Conner & Armitage, 2002). Voorlichting en reclame spelen vaak in op de ervaren gedragscontrole door het gemak te benadrukken. Maar de ervaren gedragscontrole kan ook worden bevorderd door gezond voedingsgedrag werkelijk makkelijker te maken, bijvoorbeeld door labeling van gezonde en ongezonde keuzes (Kreuter et al., 1997), of het verbeteren van de beschikbaarheid van gezonde voeding, zoals gebeurd in schoolfruitprogramma's.

Persoonlijke normen

Vooraf bij gedrag waar een bepaalde morele, ethische component aan is verbonden, kunnen naast sociale ook persoonlijke normen van invloed zijn op gedrag (Armitage & Conner, 2000). Dit is zeker ook het geval bij voedingsgedrag. Bij voedingswijzen zoals vegetarisme, het eten van biologische voeding, of het afwijzen van genetisch gemodificeerd voedsel spelen persoonlijke morele overwegingen vaak een centrale rol. Soms gaat dit samen met verwachtingen ten aanzien van de gezondheid (zie onder attitudes). Campagnes om dergelijke voedingsgewoonten te bevorderen proberen bijvoorbeeld die persoonlijke normen aan te spreken.

Bewustzijn en kennis

Bewustzijn van het eigen voedingsgedrag blijkt naast de bovengenoemde categorieën een belangrijke determinant (Brug et al., 1998). De meeste mensen weten niet precies wat ze eten. Zo blijkt dat bijna 90% van de Nederlanders denkt niet te veel vet te eten, terwijl in werkelijkheid een ruime meerderheid meer vet eet dan wordt aanbevolen (Brug et al., 1998). Dit gebrek aan bewustzijn van de eigen voedselconsumptie heeft onder meer tot gevolg dat men niet snel gemotiveerd is om de eigen eetgewoonten te veranderen. Onderzoek heeft aangetoond dat het creëren van bewustzijn van de eigen consumptie een eerste noodzakelijke stap is in het proces van gedragsverandering. In voorlichting wordt getracht het bewustzijn te vergroten door bijvoorbeeld zelftesten te gebruiken waarmee het eigen voedingsgedrag op een eenvoudige manier kan worden geëvalueerd. Ook 'voedingsadvies-op-maat' is in de eerste plaats bedoeld om het bewustzijn van de eigen voedselconsumptie te versterken (Brug et al., 2003).

Kennis wordt meestal niet als een aparte determinantcategorie van voedingsgedrag genoemd. Uit onderzoek blijkt dat kennis alleen meestal een zwakke determinant van gedrag is (Meertens et al., 2000). Juiste kennis over bijvoorbeeld de risico's van ongezonde voeding, over de vet- of vezelgehaltes van voedingsmiddelen, over de aanbevolen hoeveelheden van bijvoorbeeld groente en fruit, of over vetarme bereidingswijzen, kunnen echter wel noodzakelijk zijn om een goede afweging van voor- en nadelen van bepaald voedingsgedrag te kunnen maken (attitude) of zorgen voor vol-

doende vaardigheden om gezond te kunnen eten (gedragscontrole). Een apart punt van aandacht is de kennis over de bereidingswijze: met het toenemende belang van kant-en-klaar maaltijden en “fast food” neemt deze kennis af. Het opbouwen van kennis wordt echter wel bemoeilijkt doordat juist in het complexe veld van de voeding de informatie over gezondheid en veiligheid van voeding soms tegenstrijdige beelden oplevert (zie ook *hoofdstuk 7*).

8.2.3 Distale determinanten

Wat we eten wordt niet alleen beïnvloed door wat we willen, onze voorkeuren en andere cognities, maar ook door de omgeving waarin we leven (Booth et al., 2001). Hierbij kan een onderscheid worden gemaakt tussen de fysieke omgeving en de sociale omgeving.

Fysieke omgeving

De *beschikbaarheid en bereikbaarheid* van voedingsmiddelen is een belangrijke determinant van voedingsgedrag. Het assortiment van een lokale supermarkt of het aanbod in bedrijfs- en schoolkantines bepaalt wat daar gegeten wordt. Onderzoek wijst uit dat het feit dat in Amerikaanse scholen “fast food”-ketens en frisdrankfabrikanten toegang kregen tot de scholen, een duidelijke invloed heeft gehad op het eet- en drinkgedrag van de leerlingen. De prijs van voeding is in dit kader ook een belangrijke factor. Voedsel dat goedkoop is, is beter bereikbaar.

Met zogenaamde omgevingsinterventies kan een gezonde voedselkeuze bevorderd worden. Te denken valt aan het bevorderen van een ruim en betaalbaar aanbod van gezond voedsel of een betere herkenbaarheid van gezond voedsel door middel van etiketinformatie, bijvoorbeeld in supermarkten, bedrijfsrestaurants en schoolkantines.

De fysieke omgeving speelt ook een belangrijke rol bij het *gewoontegedrag* (attitude). Gewoontes kunnen veranderd worden met de strategie van de ‘implementatie-intentie’ (Verplanken & Faes, 1999). Dit is een specifiek actieplan, waarbij mensen bedenken en opschrijven, waar, wanneer en in welke omstandigheden men bijvoorbeeld een gezond voedingsmiddel wil eten (‘Elke werkdag in de ochtend koffiepauze, koop ik naast een kop koffie ook een appel in de kantine en ik eet deze tijdens de pauze op’). Mensen worden zo gestimuleerd om een nieuw element aan een al bestaande gewoonte te koppelen.

Sociale omgeving

Naast de fysieke omgeving is de *sociale omgeving* belangrijk. Dit is wellicht het duidelijkst bij kinderen, die vaak weinig autonomie hebben over hun voedselkeuze. Onderzoek heeft bijvoorbeeld laten zien dat regels over wat wel en niet gegeten mag worden binnen gezinnen, de voedselkeuze van kinderen en adolescenten mede bepaalt (Fischer & Birch, 1999; De Bourdeaudhuij & Van Oost, 1996). Recent onderzoek laat verder zien dat de meer algemene, dus niet-voedingsspecifieke, opvoedingsstijl van

ouders van invloed is op voedingsgedrag van kinderen (Kremers et al., 2003). Kinderen die zijn opgevoed in een zogenaamde autoritatieve stijl, die wordt gekenmerkt door emotionele steun, voldoende autonomie en duidelijke tweezijdige communicatie, eten meer fruit dan kinderen van ouders met een meer autoritaire, toegeeflijke of achteloze opvoedingsstijl.

In dit kader is ook de zogenaamde sociaal-economische status (SES) van belang (Droomers, 2002). Deze SES wordt meestal bepaald op basis van het opleidingsniveau, inkomen en/of beroep. Ook in een land als Nederland zijn verschillen in voedselconsumptie naar SES gevonden. Mensen uit de lagere sociaal-economische groepen eten bijvoorbeeld minder groente en fruit en hebben vaker overgewicht.

Van distale naar proximale determinanten

De Triade-theorie gaat er overigens van uit dat de distale determinanten voedingsgedrag beïnvloeden via de cognities. In een omgeving waarin groente en fruit bijvoorbeeld duur is of moeilijk verkrijgbaar, zal dit de attitude ten aanzien van groente en fruit negatief kunnen beïnvloeden. In een dergelijke situatie zullen andere mensen ook weinig geneigd zijn om fruit te eten, wat van invloed is op de descriptieve norm. En als fruit moeilijk verkrijgbaar is, heeft dit bijvoorbeeld een negatieve invloed op de ervaren gedragscontrole (Wardle et al., 2004). Tenslotte kunnen bepaalde voedingsregels en opvoedingsstijlen binnen het gezin tot subjectieve sociale en persoonlijke normen leiden.

Ook de invloed van SES op voedingsgedrag is waarschijnlijk indirect, via factoren als bereikbaarheid en beschikbaarheid van gezonde voedingsmiddelen (bijvoorbeeld prijs), kennis van gezonde voeding, en ervaren sociale invloeden.

Vanuit GVO/preventie is er de laatste jaren steeds meer belangstelling voor de invloed van de omgeving op individueel gezondheids(risico)gedrag en daarmee op de gezondheid van mensen (Booth et al., 2001). De preventie van overgewicht is hierbij wellicht een goed voorbeeld. In de gezondheidsvoorlichting werd lange tijd vooral de aandacht gericht op het beïnvloeden van risicogedrag met interventies die op het individu waren gericht. Met name in de Verenigde Staten wordt recent de nadruk gelegd op het feit dat diverse omgevingsfactoren waarschijnlijk een net zo belangrijke rol spelen bij het ontstaan en in stand houden van overgewicht (Booth et al., 2001; Ernsberger & Koletsky, 1999; Wooley & Garner, 1991): de maatschappij evolueert naar steeds meer mogelijkheden tot het eten van energiedichte voedingsmiddelen en steeds minder mogelijkheden en stimulansen tot bewegen. Dit vraagt om een 'brede coalitiebenadering' als interventievorm. Een dergelijke strategie is waarschijnlijk de succesfactor geweest bij de aanpak van het rookprobleem in de Verenigde Staten. Hier werd gekozen voor een combinatie van gezondheidsvoorlichting gericht op stoppen met roken, prijsbeleid, wetgeving en normverandering, waarbij samengewerkt werd door gezondheidsinstellingen, overheid, industrie en wetenschap.

8.2.4 Ultieme determinanten

Onze voedselkeuze wordt uiteindelijk begrensd door biologische factoren en de culturele en economische inrichting van een land (Capaldi, 1996). *Biologische factoren* bepalen bijvoorbeeld wat eetbaar is, welke planten bijvoorbeeld geschikt zijn voor menselijke consumptie, maar ook onze aangeboren voorkeur voor zoet en afkeer voor bitter. Binnen die grenzen bepalen *culturele factoren* wat als eetbaar wordt beschouwd (rauwe vis in Japan, walvis in IJsland) en welke smaken courant zijn ('curry' in India, chilipeper met tomaat in Mexico). Tenslotte bepalen *macro-economische factoren* mede hoeveel en welk soort voedsel beschikbaar is.

De ultieme determinanten van voedingsgedrag zijn in de regel niet of zeer moeilijk veranderbaar, en daarmee ongeschikt als direct aangrijppingspunt voor interventies ter bevordering van gezond voedingsgedrag. Met de ultieme determinanten moet echter wel rekening gehouden worden in dergelijke interventies en de ultieme determinanten kunnen helpen om doelgroepen voor interventies beter af te bakenen.

Tabel 8.1: Gedragsdeterminanten en mogelijke interventies.

Gedragsdeterminant	Voorbeelden van interventiestrategieën
Proximaal	
Attitudes	Bekrachten van bestaande, of het introduceren van nieuwe verwachte voordelen. Het ontcrachten of weerleggen van bestaande verwachte nadelen. Met name verwachtingen over smaak, gemak en gezondheid zijn hierbij belangrijk.
Ervaren sociale invloeden	Gebruik 'alledaagse' rolmodellen in voorlichting om gezond gedrag te promoten. Toepassen van zogenaamde "peer education".
Ervaren gedragscontrole	Maak gezond eten eenvoudiger door het vergroten van de beschikbaarheid, bereikbaarheid en herkenbaarheid van gezonde voedingsmiddelen. Etikettering en labeling kan de herkenbaarheid vergroten.
Persoonlijke normen Bewustzijn	Reclame of voorlichting kan inspelen op morele motieven. Feedback over de eigen voedselconsumptie, b.v. door middel van voedingsadvies op maat.
Kennis	Goede en niet-tegenstrijdige informatieverstrekking over producten en bereidingswijzen.
Distaal	
Fysieke omgeving	Vergroten van beschikbaarheid en bereikbaarheid van gezonde voedselkeuzes, b.v. door labeling van gezond voedsel, en schoolfruit-programma's.
Sociale omgeving	Reclame of voorlichting kan inspelen op ouders (opvoeding kinderen) of op gewoontegedrag in (lage) SES groepen.
Ultiem	
Economische factoren	Handelsbeleid

8.2.5 Conclusies over interventies

In de bovenstaande bespreking van gedragsdeterminanten zijn verschillende interventies aan de orde geweest. In *tabel 8.1* is een korte samenvatting weergegeven van deze interventies (en daarmee van beleidsaangrijpingspunten), gerangschikt naar de verschillende typen determinanten. Wat de uiteindelijke consequenties hiervan zijn voor het beleid gericht op een gezonder voedingsgedrag zal in *paragraaf 8.4* worden besproken, in samenhang met de kennis en consequenties betreffende de risicoperceptie van voedselveiligheid. Daarnaast is in *hoofdstuk 2 (paragraaf 2.5)* getracht om deze kennis zo goed mogelijk te vertalen naar de praktijk, met name voor wat de belangrijkste voedingsproblemen en aanbevelingen betreft.

8.3 De consument en perceptie van voedselveiligheid

M.A. Koelen, S. Lijklema

8.3.1 Inleiding

Objectief gezien is het voedsel in Nederland en de ons omringende landen wellicht veiliger dan ooit (zie *hoofdstuk 4*), maar de consument lijkt hiervan niet altijd overtuigd. Dit is niet zo verwonderlijk omdat de voedselkwaliteit regelmatig negatief in het nieuws is: *Salmonella* in eieren, hormonen en antibiotica in vlees, dioxine in melk en kippen, en BSE in runderen. Dit kan enerzijds leiden tot paniekeracties. Denk bijvoorbeeld aan de ‘giftige cola’ affaire in België in 1999. Aan de andere kant kan een opeenstapeling van affaires ook tot een soort gelatenheid leiden. In alle gevallen gaat het om de vraag hoe de burger gezondheidsrisico’s die samenhangen met voeding *percipieert* en al dan niet *accepteert*. Perceptie gaat vooral over de mate waarin de burger een risico als een substantiële bedreiging ervaart. Acceptatie gaat meer over de vraag of hij het bestaan van een risico aanvaardbaar acht of niet. Beide begrippen overlappen elkaar, en ze hebben gemeen dat ze door veel meer factoren bepaald worden dan alleen een rekenkundige risicoschatting. Bijvoorbeeld: kunnen we het risico beïnvloeden? Hebben we zicht op de onzekerheden? Hebben we ook voordeel of plezier van de activiteit waaraan dat risico is verbonden? Over de wijze waarop deze en andere vragen de perceptie en acceptatie van risico’s beïnvloeden gaat deze paragraaf.

8.3.2 ‘Objectieve’ risicoschatting

De Gezondheidsraad definieert risico als ‘de mogelijkheid van schade aan gezondheid van mens, aan het milieu en aan goederen, in combinatie met aard en omvang van die schade’ (Gezondheidsraad, 1995). Door technische risico analyses kunnen meer of minder nauwkeurige ‘berekeningen’ worden gemaakt van de kans waarmee een

bepaald ernstig of minder ernstig (gezondheids)effect zal optreden. De uitgangspunten voor dergelijke berekeningen zijn besproken in *hoofdstuk 4 en 5*.

Perceptie van risico's begint met de bovengenoemde twee elementen van 'risico': kans en effect. Voor de *kans* is in het beste geval een getal gegeven, bijvoorbeeld een kans van 1 op 100.000 dat men van een bepaald voedingsmiddel een maagdarfstoornis oploopt. Dikwijls is zo'n kans klein of zeer onzeker, zoals bijvoorbeeld het krijgen van vCJD (variant Creutzfeldt Jacob Disease) door toedoen van BSE, of de kans op darmkanker door nitraat in groente. Voor het *effect* is de ernst een belangrijke factor bij de perceptie: kanker, en zeker BSE is erger of enger dan een maagdarfstoornis. De onzekerheid over de kans en de ernst van het mogelijke effect bepalen in belangrijke mate de perceptie en acceptatie van het risico (Rogers, 1983; Janz & Becker, 1984; Milne et al., 2000). Uit verschillende studies blijkt dat mensen geneigd zijn om risico's die gekenmerkt worden door een kleine kans maar met een grote ernst, te overschatten (Combs & Slovic, 1979; Tversky & Kahneman, 1973). BSE kan hiervan een voorbeeld zijn: de kans op besmetting lijkt voorsnog klein, maar de ziekte vCJD is zeer bedreigend en fataal.

8.3.3 Andere kenmerken van risico's

Er zijn nog andere kenmerken van risico's die bepalend zijn voor de perceptie en acceptatie. Dit is vooral onderzocht in zogeheten psychometrisch onderzoek. Een overzichtstudie van Powell (1998) geeft een scala aan dergelijke kenmerken, waarvan er een aantal hieronder zijn weergegeven. (Zie ook *tabel 8.2* voor een samenvatting van de belangrijkste factoren).

- *Catastrofaliteit* verwijst naar het feit dat de gevolgen geconcentreerd zijn in tijd en plaats (bijvoorbeeld bij een epidemie, een vliegtuigongeluk, het Legionella-incident in Bovenkarspel). Het is ook gerelateerd aan de grote ernst van het effect (levens-bedreigendheid). Een risico met een hoog 'ramp'-gehalte wordt als zeer ernstig ervaren.
- *Beheersbaarheid* van het risico betreft de mate waarin men denkt zelf controle te hebben over het risico of de gevolgen. Een risico kan heel groot zijn, maar als men denkt het risico te kunnen beheersen dan wordt het als minder ernstig ervaren. Een risico waar men zelf geen controle over heeft (bijvoorbeeld verontreinigingen in het voedsel) wordt als heel ernstig ervaren. In dit kader noemen we ook de neiging van mensen om sommige risico's voor zichzelf lager in te schatten dan voor anderen ('*Onrealistisch optimisme*', Weinstein, 1980, 1987, 1989; Sparks & Sheperd, 1994; Frewer et al., 1998).
- *Vrijwilligheid*: risico's worden als minder ernstig gepercipieerd en acceptabeler gevonden als men zich vrijwillig blootstelt aan een gevaar. Star (1969) concludeerde dat mensen als ze vrijwillig een riskante activiteit ondernemen (bijvoorbeeld skieën) bereid zijn een duizend maal hoger berekend risico te accepteren dan wanneer het gaat om onvrijwillige blootstelling aan dreigingen (bijvoorbeeld ver-

ontreinigingen in voedsel). Ook de risico's van riskante leefgewoonten worden hierdoor veel minder zwaar gepercipieerd dan de risico's van bijvoorbeeld technologische gevaren.

- *Omkeerbaarheid*: risico's worden als minder ernstig waargenomen wanneer de gevolgen omkeerbaar zijn.
- *Voordelen van de 'riskante' activiteiten*. Frewer (1999, 2000) stelt dat mensen risico's sneller accepteren of minder ernstig percipiëren naarmate er ook voordelen of plezierige kanten aan verbonden zijn. Die voordelen moeten dan wel ten goede komen aan de mensen die aan het risico blootgesteld zijn of aan het milieu, en niet alleen aan de industrie, bedrijven of bepaalde demografische groepen, behalve als deze op een of andere manier benadeeld zijn. Uit onderzoek blijkt dat waargenomen risico en waargenomen voordeel omgekeerd samenhangen (Alhakami & Slovic, 1994).

Samengevat zien we dat elk (voedsel)risico dus eigen specifieke kenmerken zal hebben die ten minste voor een deel de perceptie en acceptatie kunnen verklaren. Zo is te vet eten beheersbaar, vrijwillig en lekker, en worden de gevolgen niet direct als dodelijk gepercipieerd. Heel anders ligt dit voor het risico op besmetting met BSE. Daarom wordt het veel grotere 'berekende' risico op een fatale ziekte door te vet eten, in vergelijking tot het kleinere 'berekende' risico door BSE-besmetting, toch als minder ernstig waargenomen.

8.3.4 Kenmerken van de waarneming van risico's

Naast de kenmerken van risico's zijn er verschillende aspecten van de *waarneming* van risico's die de perceptie en acceptatie daarvan beïnvloeden. Mensen worden dagelijks blootgesteld aan een grote hoeveelheid informatie. Volgens Tversky en Kahneman (1973) maken mensen gebruik van eenvoudige vuistregels om deze informatie hanteerbaar te maken, maar hierbij treedt altijd een persoonlijke selectiviteit op. Bij de beoordeling van risico's is van belang in welke mate men zich een gebeurtenis voor kan stellen of zich associaties of voorbeelden voor de geest kan halen (Tversky & Kahneman, 1973; Uitdewilligen et al., 1993). Dit heeft te maken met de kenmerken van het risico (zie boven) maar ook met de vraag in hoeverre de informatie aansluit bij eerdere waarnemingen (confirmatie) of de frequentie waarmee men ermee wordt geconfronteerd, bijvoorbeeld door grote aandacht in de media. In de literatuur worden nog diverse andere kenmerken van waarneming genoemd die van invloed zijn. Deze worden hieronder vermeld, en ook in de samenvattende *tabel 8.2*:

- *Positieve en negatieve boodschappen ("framing")*. Uit onderzoek blijkt dat negatieve informatie ('iets is gevaarlijk') meer wordt vertrouwd dan positieve ('er is geen risico'). De verklaring wordt gezocht in het feit dat evolutionair gezien informatie over risico's belangrijker is om te *overleven* (Siegrist & Cvetkovich, 2001).
- *Stemming*. In een negatieve stemming wordt informatie analytischer en systematischer verwerkt, gaat men kritischer met informatie om en heeft men meer aandacht

voor negatieve aspecten. In een positieve stemming neigt men eerder tot intuïtieve informatieverwerking en heeft men meer aandacht voor positieve effecten.

- *Kennis over het risico.* Dit betreft zowel de eigen kennis als de ingeschatte kennis van de wetenschap of andere experts. Wordt de kennis van de wetenschap als 'goed' beoordeeld, dan reduceert dat de gevoelens van angst en bezorgdheid. Er zijn echter verschillende aan voedsel gerelateerde thema's waarover wetenschappelijke kennis onzeker is, of de informatie onvolledig of zelfs tegenstrijdig, in elk geval in de ogen van de consument. Veel mensen maken zich bijvoorbeeld zorgen over genetisch gemodificeerd voedsel. Ze kunnen de gevolgen niet overzien, niet voor nu en niet voor in de toekomst, en zijn van mening dat de wetenschap de gevolgen nog onvoldoende heeft onderzocht. Verder blijkt uit onderzoek dat experts risico's weinig anders beoordelen dan anderen. Dat zij risico's soms minder ernstig beoordelen is te verklaren uit het belang dat zij hebben bij een bepaalde technologie, en de beheersbaarheid positiever beoordelen (Sjöberg, 2001; Rowe & Wright, 2001).
- *Vertrouwen* in organisaties die zich bezig houden met risicomanager heeft invloed op de perceptie en acceptatie van risico's (Frewer, 1999; Frewer et al., 2003; Rohrmann, 2000; Slovic, 2001; Trautman, 2001). Dit vertrouwen is gebaseerd op veronderstelde competentie en objectiviteit, de mate waarin de bron rekening houdt met belangen van betrokkenen (billijkheid), en de consistentie van de verstrekte informatie (Frewer, 1999; Poortenga et al., 2000; Bier, 2001). Vertrouwen is echter breekbaar: het wordt langzaam opgebouwd maar kan door één misstap teniet worden gedaan. Als er eenmaal wantrouwen is, versterkt dit vaak zichzelf (Slovic, 1993). Uit onderzoek van Frewer (1999, 2000) blijkt dat het verwerven of juist verliezen van vertrouwen in een bron voornamelijk bepaald wordt door de vraag of de verstrekte informatie achteraf goed of fout bleek te zijn. Vertrouwen in een informatiebron of organisatie speelt vooral een rol als mensen zelf weinig kennis hebben van het betreffende risico (Siegrist & Cvetkovicz, 2001).

Voor perceptie en acceptatie van risico's wordt de blootstelling aan informatie over het risico doorgaans als de meest belangrijke factor gezien. Hier spelen de media en de "framing" van de informatie een cruciale rol. Dit kan leiden tot wat 'sociale amplificatie' wordt genoemd (Kasperson et al., 1988): door een combinatie van bovengenoemde risico-attributen en veel media-aandacht kunnen risico's die objectief berekend of geschat betrekkelijk onschuldig zijn uitgroeien tot een crisis met grote maatschappelijke onrust. Dit kan nog worden versterkt als het gaat om het gevoel dat we te maken hebben met een 'voorbode' van een nieuw soort bedreiging. Soms gaat dit ook gepaard met forse economische verliezen. De in de inleiding van deze paragraaf genoemde affaires zijn daar voorbeelden van. Zo blijkt verder ook uit onderzoek van Frewer et al. (2002), dat de perceptie van risico's van genetisch gemodificeerd voedsel in Groot-Brittannië negatiever was in periodes van grote media-aandacht.

Tabel 8.2: Samenvatting van de in de tekst genoemde factoren die een rol spelen bij de perceptie van risico's.

Factor	Een risico wordt als groter en minder acceptabel waargenomen wanneer:
Catastrofaliteit	De gevolgen ernstiger zijn en meer geconcentreerd in tijd en plaats
Beheersbaarheid	De controle buiten de persoon ligt
Vrijwilligheid	De blootstelling onvrijwillig is
Omkeerbaarheid	De gevolgen onomkeerbaar zijn
Waargenomen voordelen	Er geen voordelen aan het risico verbonden zijn
Framing	Er meer negatieve informatie over is
Stemming	De stemming negatiever is
Kennis, begrip, bekendheid	Risico's onbekend zijn, zowel persoonlijk als bij experts
Vertrouwen	Het vertrouwen in de informatie minder is

8.3.5 Individuele verschillen in risicoperceptie

Enkele onderzoeken geven informatie over het verband tussen demografische factoren en risicoperceptie. Zo lijken vrouwen in het algemeen risico's hoger in te schatten dan mannen (Flynn et al., 1993; Slovic, 1987; Frewer, 2000; Frewer et al., 2002). Jussaume en Judson (1992) vonden dat mensen met kinderen onder de 18 meer geneigd zijn om "residue-free" voedsel te kopen. Bepaalde etnische groepen, mensen met een lagere sociaal-economische status (gemeten naar opleiding en beroep) en mensen met een lager inkomen beoordelen risico's soms zwaarder. Frewer et al. (2002) verklaren dit doordat deze groepen doorgaans minder betrokken zijn bij besluitvorming over risico's. In dit verband is ook onderzoek van Källmen (2000) over persoonskenmerken interessant. Mensen die weinig angstig zijn, een interne "locus of control" (vermogen de eigen situatie te sturen) en een hoge mate van eigen effectiviteit hebben, bleken zowel persoonlijke als algemene risico's relatief lager in te schatten.

Ook hebben mensen verschillende ervaringen met risico's. Deze kunnen de bezorgdheid over risico's al dan niet versterken. Dit hangt mede af van de vraag of de blootstelling aan het gevaar al dan niet vrijwillig was. Bij onvrijwillige risicoactiviteiten blijkt ervaring te leiden tot meer bezorgdheid. Bij vrijwillig genomen risico's wordt géén significante relatie tussen ervaring en bezorgdheid aangetoond. Men is sowieso minder bezorgd over de vrijwillige risico's, bovendien zijn vrijwillig genomen risico's vaker geassocieerd met (verwachte) voordelen. Tenslotte kan het zo zijn dat men meedoet aan de vrijwillige risicovolle activiteit *omdat* men minder bezorgd was (Barnett & Breakwell, 2001).

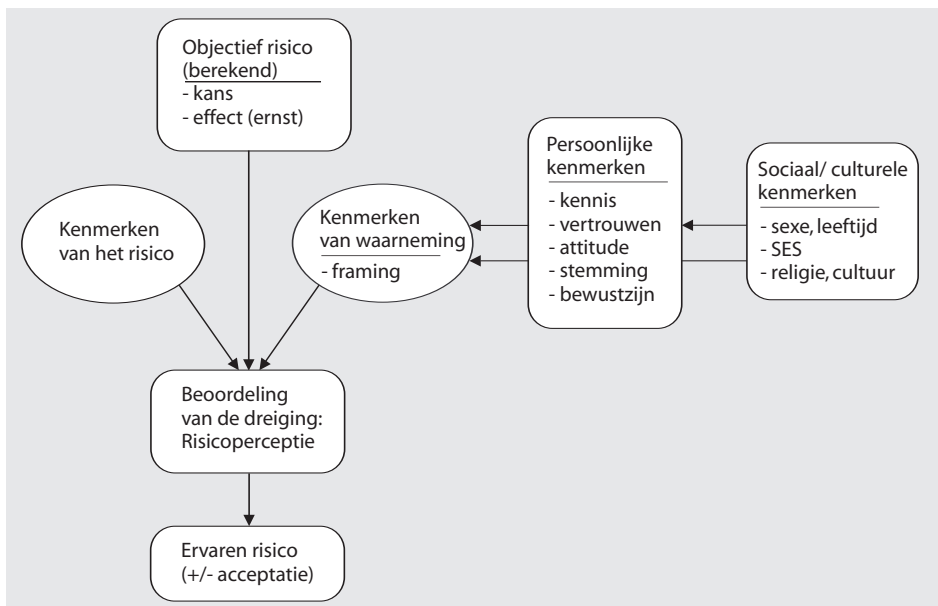
8.3.6 Culturele factoren

Volgens de "cultural theory of risk" (Knox, 2000; Bouyer et al., 2001) bepalen ook sociaal-culturele factoren welke risico's aandacht krijgen. Zo heeft bijvoorbeeld vlees in verschillende culturen een wisselende betekenis (bijvoorbeeld het verbod op het eten van varkensvlees voor Joden en Moslims, en van rundvlees voor Hindoes). In de westerse cultuur hangt de houding tegenover vlees samen met opvattingen over hoe de mens

met natuur en milieu zou moeten omgaan. Zo is de hevige reactie op crises als BSE, varkenspest, MKZ en vogelpest vooral gelegen in een groeiende weerstand tegen de groot-schalige bio-industrie en diervoedercyclus (Miles & Frewer, 2001; Vis & Koelen, 2002). Het gaat hier dus lang niet altijd om bezorgdheid voor eigen gezondheidsrisico's.

8.3.7 Conclusies voor risicocommunicatie

De hiervoor genoemde kenmerken van risico's en kenmerken van waarneming laten zien dat het overschatten en onderschatten van risico's in de praktijk een moeilijk te vermijden gegeven is. Duidelijk is dat de perceptie en acceptatie van risico's van veel meer factoren afhangt dan alleen een berekend getal, waarbij we aantekenen dat deze berekeningen zelf al een sterk wisselende mate van zekerheid kennen en altijd subjectieve keuze-elementen bevatten, bijvoorbeeld wat betreft het specifieke gezondheidseffect dat beschouwd wordt (Slovic, 2001). In *figuur 8.1* wordt de invloed van de verschillende factoren op de risicoinschatting en risicoperceptie nog eens schematisch weergegeven.



Figuur 8.1: Risico en risicoperceptie.

Het instrument 'risicocommunicatie' kan worden ingezet door de overheid of een producent om de perceptie en acceptatie van risico's door de bevolking te beïnvloeden. Bijvoorbeeld om ongewenste (bijvoorbeeld economische) consequenties van bepaalde risicopercepties tegen te gaan. Directe doelen (of middelen) kunnen zijn:

- (1) Vertrouwen te wekken in de overheid of andere actoren
- (2) Bewustwording, informatie en educatie
- (3) De bevolking aan te zetten tot verantwoordelijk en veilig gedrag

Maar communicatie is ook interactief. Een doel kan bijvoorbeeld ook zijn om de motieven achter de opstelling van de mensen te begrijpen en om van daaruit gezamenlijk tot een aanpak voor communicatie te komen. In elk geval is voor effectieve risicocommunicatie inzicht in de boven besproken factoren van groot belang. Voor een uitgebreide beschrijving van richtlijnen voor risicocommunicatie in het algemeen, wordt verwezen naar Powell (1998), Bier (2001), en Lundgren en McMakin (1998). Hieronder worden enkele aspecten nader toegelicht.

Vertrouwen opbouwen

Zonder vertrouwen in de communicator heeft communicatie geen zin. Bijvoorbeeld als de bezorgdheid van consumenten over voedselveiligheid is toegenomen, terwijl het vertrouwen dat de overheid en het bedrijfsleven de technologische ontwikkelingen onder controle hebben is afgenomen. Hierdoor worden negatieve risicopercepties versterkt. Communicatie kan slechts onder bepaalde omstandigheden vertrouwen bevorderen. Vertrouwen in informatiebronnen wordt bevorderd door de suggestie van competentie, objectiviteit, billijkheid, consistentie en openheid. Informatiebronnen worden het minst vertrouwd als ze informatie overdrijven of vertekenen, als ze een gevestigd belang hebben of als hun drijfveer zelfbescherming lijkt te zijn.

Bewustwording, informatie en educatie

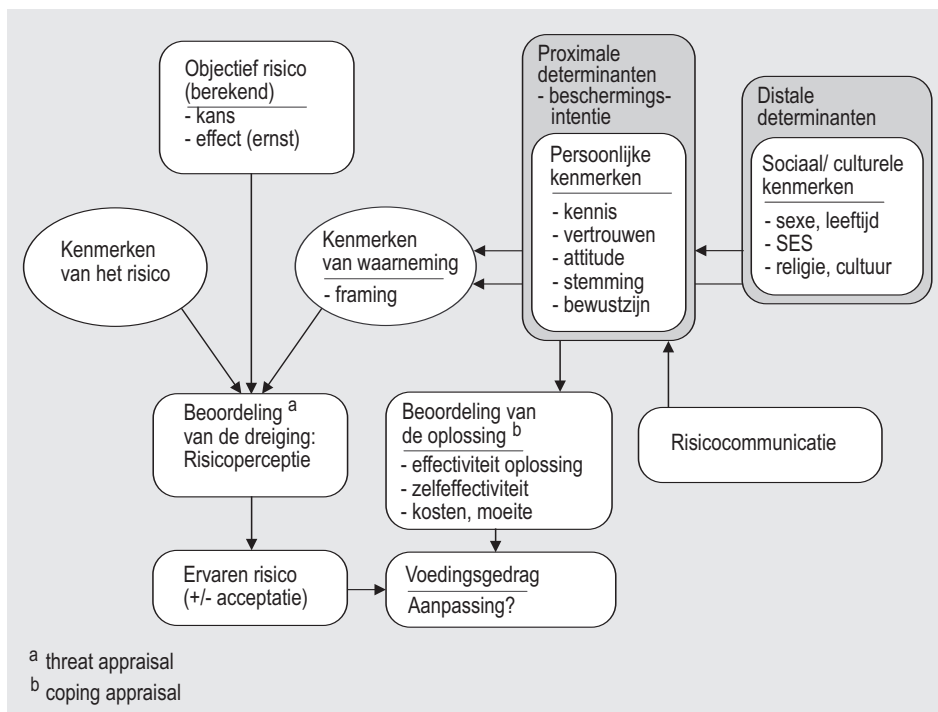
Onder de randvoorwaarde dat er vertrouwen is of kan worden gecreëerd bestaat de eerstvolgende stap van de risicocommunicatie uit feitelijke informatie en bevorderen van bewustwording. Enkele richtlijnen voor effectieve risicocommunicatie kunnen worden samengevat in de volgende punten (Powell, 1998):

- *Wees eerlijk, open en volledig.* Informatie moet ingaan op de aard van het risico maar ook op de voor- en nadelen, eventuele alternatieven, keuzes die gemaakt moeten worden en wetenschappelijke onzekerheid. Houd rekening met verschillen in perceptie en taalgebruik tussen experts en het publiek.
- *Wees pro-actief.* Informeer vanaf het begin.
- *Ga uit van de perceptie als realiteit.* Neem de gevoelens en bezorgdheden van het publiek als een van de uitgangspunten van een overlegsituatie. Houd rekening met andere bedenkingen dan risico's, zoals ethische bezwaren. Plaats het risico in de sociale en politieke context (Frewer, 1999; Miles & Frewer, 2001).
- *Geef specifieke en persoonlijk relevante informatie.* Te algemene informatie leidt eenvoudig tot vertekening in perceptie. Men kan zichzelf kwetsbaarder voelen dan werkelijk het geval is en dit leidt tot paniecreacties. Maar het kan ook worden genegeerd omdat mensen denken zelf minder risico te lopen dan anderen (onrealistisch optimisme).
- *Ga in op wat men zelf kan doen.* Als mensen inzien dat preventief gedrag mogelijk is en effect zal hebben, neemt de kans toe dat zij dit gedrag gaan vertonen.

Aanzetten tot veilig gedrag

Wanneer risicocommunicatie veilig gedrag wil stimuleren moet rekening worden gehouden met de determinanten van gedrag (zie ook *paragraaf 8.2*). Of en hoe mensen, wanneer zij geconfronteerd worden met een risico, al dan niet preventief *gedrag*

gaan vertonen of ophouden met riskant gedrag, wordt onder meer beschreven in de “Protection Motivation” theorie (Rogers, 1975, 1983; Neuwirth et al., 2000; Milne et al., 2000). Beschermingsmotivatie is een gedragsintentie, die wordt gezien als een goede voorspeller van gedrag. Volgens de theorie is de beslissing om in het geval van een risico het gedrag al dan niet aan te passen afhankelijk van twee beoordelingsprocessen: (a) de beoordeling van de dreiging (threat appraisal) en (b) de beoordeling van de mogelijke oplossing (coping appraisal). Bij de *beoordeling van de bedreiging* spelen alle elementen een rol die besproken zijn in de *paragrafen 8.3.2-8.3.6* (zie ook *figuur 8.2*). Het tweede proces, de *beoordeling van de oplossing*, omvat drie gelijktijdige beoordelingen: de veronderstelde effectiviteit van het preventieve gedrag, de inschatting van de eigen effectiviteit om dat gedrag uit te voeren, en een inschatting van de eraan verbonden kosten (geld, tijd, moeite). Allerlei elementen van deze twee processen kunnen barrières vormen voor een effectieve gedragsbeïnvloeding door risicocommunicatie. Zo kan ‘onrealistisch optimisme’ bijvoorbeeld de eigen kwetsbaarheid bagatelliseren: ‘voorzichtig zijn is goed voor anderen’. Dit kan een belangrijke barrière vormen voor effectieve risicocommunicatie. Voor strategieën ter beïnvloeding van gedrag zie ook het vorige onderdeel (*paragraaf 8.2*).



Figuur 8.2: Risicocommunicatie, risico-perceptie en (voedings)gedrag

8.4 Conclusies en aanbevelingen

Voedingsgedrag

Voedingsgedrag is complex gedrag dat maar moeizaam in gunstige zin is te veranderen. Zoals in *paragraaf 8.2* is aangegeven wordt het beïnvloed door enerzijds persoonsgebonden factoren (proximale determinanten) waarvan de gedragsintentie de meest directe is. Deze gedragsintentie wordt onder andere bepaald door de ‘houding van mensen’ (attitude), waarbij een afweging gemaakt wordt van de verwachte voor- en nadelen. Verwachtingen over smaak, genot, gemak en kosten, maar ook de gewoonte zijn hierbij het belangrijkste. Verwachtingen ten aanzien van positieve gezondheidseffecten zijn ook van invloed op de attitude, maar dit effect is minder sterk naarmate deze pas op langere termijn optreden. Verder blijkt ‘gemak’ ook bij de ervaren gedragscontrole, een andere belangrijke subdeterminant van de gedragsintentie, een grote rol te spelen.

De fysieke omgeving (distale determinanten) heeft echter een minstens zo belangrijke invloed, die vooral indirect via de persoonsgebonden determinanten gebeurt. Zaken als de beschikbaarheid en bereikbaarheid van voedsel bepalen mede de attitude van mensen, waarbij naast gewoonte vooral kan worden ingespeeld op de bovengenoemde aspecten als smaak, genot, gemak en kosten. Ook de sociale omgeving kan belangrijk zijn, met name bij kinderen of lage SES groepen.

Door aanpassingen in het voedselaanbod kunnen dus tegelijkertijd belangrijke omgevingsfactoren (beschikbaarheid, bereikbaarheid) en (indirect) belangrijke persoonsgebonden factoren (gedragsintentie, attitude) worden beïnvloed. Het doel hiervan zou moeten zijn om de “healthy choice” ook de “easy choice” te maken, en dit lijkt het meest kansrijk via verbeteringen van voedselaspecten als gemak, smaak en prijsstelling, bij voorkeur vallend binnen een bestaande voedingsgewoonte. Voorbeelden hiervan zijn (deels) de in het verleden waargenomen veranderingen in het voedingsgedrag ten aanzien van bijvoorbeeld bruin brood, halfvolle of magere zuivelproducten en de “light”-producten.

De kans op succes van dergelijke interventies kan verder nog worden vergroot door via onderwijs en voorlichting tegelijkertijd ook andere persoonsgebonden determinanten als bewustzijn en kennis in positieve zin te beïnvloeden. Zij zijn onder andere van belang voor een juiste inschatting van het eigen voedingsgedrag en een beter begrip van de korte en lange termijn gezondheidseffecten van voedingsmiddelen. Beide zijn mede bepalend voor de eventuele bereidheid tot wijzigen van het voedingsgedrag. De inschatting van negatieve gezondheidseffecten vormt hierbij de link met het terrein van de risicoperceptie en risico acceptatie zoals beschreven in *paragraaf 8.3*.

Risicoperceptie en risicocommunicatie

In *paragraaf 8.3* is aangegeven dat de perceptie en acceptatie van risico's van veel meer factoren afhangt dan alleen een berekend getal. Overschatting of onderschat-

ting van het risico door de consument is een welhaast onvermijdbaar gegeven, dat sterk afhankelijk is van zowel de kenmerken van het risico als die van de waarneming. Bij het laatste gaat het deels om persoonsgebonden kenmerken die ook een rol spelen bij het voedingsgedrag.

Bij de kenmerken van het risico lijkt een grote ernst van het gezondheidseffect (catastrofaliteit) belangrijker te wegen dan een kleine kans op dat effect. Daarnaast spelen zaken als beheersbaarheid, vrijwilligheid, of eventuele verwachte voordelen ook een belangrijke rol. Bij de kenmerken van waarneming blijkt vooral de context van de berichtgeving ("framing") van doorslaggevend belang te zijn. Maar ook individuele verschillen en culturele factoren tellen in meer of mindere mate mee.

Ook voor verwachtingen ten aanzien van negatieve gezondheidsaspecten van voedsel wordt wel gesteld dat deze maar een beperkte invloed hebben op het voedingsgedrag (zie ook *paragraaf 8.2*). Zo zou alleen bij (gepercipieerde) zeer ernstige gezondheidseffecten (denk bijvoorbeeld aan BSE of kanker), of bij eenduidige acute gezondheidseffecten (voedselinfecties, voedselallergie) het gedrag in sterke mate beïnvloed kunnen worden. Toch lijkt dit wat genuanceerder te liggen, met name bij effecten die pas op lange termijn zichtbaar worden. De aanwezigheid van kankerverwekkende stoffen in voedingsmiddelen zal, indien begeleid door de nodige media aandacht, de verkoop en consumptie van die producten volledig lam kunnen leggen en tot een voedselcrisis kunnen leiden. Een te hoge consumptie van ongezonde vetten daarentegen, is ondanks het minstens zo ernstige (objectieve) gezondheidsrisico en de eveneens ruime media aandacht, niet of nauwelijks aanleiding tot gedragswijziging. Is in het laatste geval de gepercipieerde ernst van het effect niet zo groot, of spelen andere kenmerken van het risico en/of de waarneming hier een grotere rol? Om hier meer inzicht in te krijgen vormt risicocommunicatie met de consument één van de belangrijke instrumenten.

Voor een goede risicocommunicatie is tweerichtingsverkeer nodig en dient de perceptie van het publiek serieus genomen te worden. Een goede risicocommunicatie kan dienen voor het opbouwen of herstellen van vertrouwen in de overheid of andere actoren, en voor een betere informatie en educatie van de consument. Het beïnvloeden van het bewustzijn en de kennis van de consument kan een positieve uitwerking hebben op het voedingsgedrag, aangezien beiden ook medebepalend zijn voor de attitude (belangrijkste gedragsintentie determinant).

Risicomanagement

Een goede risicocommunicatie tenslotte, is ook een belangrijk instrument voor risicomanagement. In het rapport 'Nuchter omgaan met risico's' (RIVM, 2003; Klinke & Renn, 2002) wordt hiervoor een kader geschetst. Dit kader, ook wel 'risicoladder' genoemd, onderscheidt een aantal verschillende strategieën voor overleg en beslissing bij toenemende mate van onzekerheid van het risico en toenemende mate van maatschappelijke complexiteit.

LITERATUUR: bij 8.2

- Armitage CJ, Conner M. Social cognition models and health behaviour: A structured review. *Psychology and Health* 2000; 15(2): 173-189.
- Baranowski T, Cullen KW, Baranowski J. Psychosocial correlates of dietary intake: advancing dietary intervention. *Annu Rev Nutr* 1999; 19: 17-40.
- Birch LL. Development of food preferences. *Annual Reviews of Nutrition* 1999; 19: 41-62.
- Booth SL, Sallis JF, Ritenbaugh C, Hill JO, Birch LL, Frank LD, et al. Environmental and societal factors affect food choice and physical activity: rationale, influences, and leverage points. *Nutrition Reviews* 2001; 59: S21-65.
- Bourdeaudhuij I de, Oost P van. De relatie tussen op jonge leeftijd aangeleerde voedingsregels en voedingskeuze in de adolescentie. *Gedrag en Gezondheid*. 1996; 24(4): 215-223.
- Brug J, Assema P van, Lenderink T, Glanz K, Kok GJ. Self-rated dietary fat intake: association with objective assessment of fat, psychosocial factors and intention to change. *Journal of Nutrition Education* 1994; 26: 218-223.
- Brug J, Lechner L, De Vries H. Psychosocial determinants of fruit and vegetable consumption. *Appetite* 1995; 25(3): 285-296.
- Brug J, Assema P van, Kok G. Misconceptie van consumptie van vet, groente en fruit: oorzaken en implicaties voor voedingsvoorlichting [misconception of the consumption of fat, vegetables and fruit: causes and implications for nutrition education]. *Tijdschrift voor Gezondheidswetenschappen* 1998; 76: 17-23.
- Brug J. Koffie, kool en de mogelijkheden van voedingsvoorlichting. Maastricht: Unigraphic; 2000.
- Brug J, Assema P van. Beliefs about fat. Why do we hold beliefs about fat and how do we study these beliefs? In: Frewer LJ, Risvik E, Schifferstein, editors. *Food, people and society*. Berlin: Springer; 2001. p. 39-54.
- Brug J, Oenema A, Campbell MK. Past, present, and future of computer-tailored nutrition education. *American Journal of Clinical Nutrition* 2003; 77: 1028s-1034s.
- Capaldi EDE, editor. *Why we eat what we eat: The psychology of eating*. Washington, DC: American Psychological Association; 1996.
- Conner M, Armitage CJ. *The social psychology of food*. Buckingham: Open University Press; 2002.
- Droomers M. *Socioeconomic Differences in Health Related Behaviour*. Rotterdam: Erasmus University; 2002.
- Ernsberger P, Koletzky RJ. Biomedical rationale for a wellness approach to obesity: An alternative to a focus on weight loss. *Journal of Social Issues* 1999; 55(2): 221-259.
- Fisher JO, Birch LL. Restricting access to palatable foods affects children's behavioral response, food selection, and intake. *Am J Clin Nutr* 1999; 69(6): 1264-1272.
- Flay BR, Petraitis J. The theory of triadic influence: a new theory of health behavior with implications for preventive interventions. *Advances in Medical Sociology* 1994; 4: 4-19.
- Glanz K, Basil M, Maibach E, Goldberg J, Snyder D. Why Americans eat what they do: Taste, Nutrition, cost, convenience, and weight control concerns as influences on food consumption. *Journal of the American Dietetic Association* 1998; 98(10): 1118-1126.
- Kalampakorn S. Effects of peer education on dietary change. *Journal of the American Association of Occupational Health Nurses* 2000; 48(12): 551-552.
- Kremers SPJ, Brug J, Vries H de, Engels RCME. Parenting style and adolescent fruit consumption. *Appetite* 2003; 41: 43-50.
- Kreuter MW, Brennan, LK, Scharff DP, Lukwago SN. Do nutrition label readers eat healthier diets? Behavioral correlates of adult' use of food labels. *American Journal of Preventive Medicine* 1997; 13: 2776-2783.
- Meertens R, Schaalma H, Brug J, Vries NK de. Determinanten van gedrag. In: *Gezondheidsvoorlichting en gedragsverandering: een planmatige aanpak*. Assen: van Gorcum; 2000. p. 55-71.
- Oenema A, Brug J. Comparison with others in dietary intake. In: *International Society of Behavior Nutrition and Physical Activity*; 2003; Québec City, Canada: ISBNPA; 2003. p. 53.
- Verplanken B, Aarts H. Habit, attitude, and planned behaviour: Is habit an empty construct or an interesting case of goal-directed automaticity? *European Review of Social Psychology* 1999; 10: 101-134.
- Verplanken B, Faes S. Good intentions, bad habits, and effects of forming implementation intentions on healthy eating. *European Journal of Social Psychology* 1999; 29(5-6): 591-604.
- Wardle J, Cooke LJ, Gibson EL, Sapochnik M, Sheiham A, Lawson M. Increasing children's acceptance of vegetables; a randomised trial of guidance to parents. *Appetite* 2004; in press.
- Westenhoefer J, Pudel V. Pleasure from food: importance for food choice and consequences of deliberate restriction. *Appetite* 1993; 20: 246-249.
- Wooley SC, Garner DM. Obesity treatment: The high cost of false hope. *Journal of the American Dietetic Association* 1991; 91(10): 1248-1251.

LITERATUUR: bij 8.3

- Alhamedi SA, Slovic P. A psychological study of the inverse relationship between perceived risk and perceived benefit. *Risk Analysis* 1994; 14(6): 1085-1096.
- Barnett J, Breakwell GM. Risk Perception and Experience: Hazard Personality Profiles and Individual Differences. *Risk Analysis* 2001; 21(1): 171-178.
- Bier VM. On the state of the art: risk communication to the public. *Reliability Engineering & System Safety* 2001; 71(2): 139-150.
- Bouyer M, Bagdassarian S, Chaabanne S, Mullet E. Personality Correlates of Risk Perception. *Risk Analysis* 2001; 21(3): 457-465.
- Combs B, Slovic P. Newspaper coverage of cause of death. *Journalism Quarterly* 1979; 56: 837-843.
- Flynn J, Slovic P, Mertz CK. Decidedly different: Expert and public views of risks from a radioactive waste repository. *Risk Analysis* 1993; 13(6): 643-648.
- Frewer L. Risk Perception, Social Trust, and Public Participation in Strategic Decision Making: Implications for Emerging Technologies. *Ambio* 1999; 28(6): 569-574.
- Frewer L. Risk perception and risk communication about food safety issues. *Nutrition Bulletin* 2000; 25(1): 10-14.
- Frewer LJ, Howard C, Hedderley D, Shepherd R. Methodological approaches to assessing risk perceptions associated with food-related hazards. *Risk Analysis* 1998; 18(1): 95-102.
- Frewer LJ, Miles S, Marsh ER. The media and genetically modified foods: Evidence in support of social amplification of risk. *Risk Analysis* 2002; 22: 701-711.
- Frewer L, Scholderer J, Bredahl L. Communicating about the risks and benefits of genetically modified foods: The mediating role of trust. *Risk Analysis* 2003; 23(6): 1117-1132.
- Gezondheidsraad: Commissie Risicomaten en risicobeoordeling. Niet alle risico's zijn gelijk: Kanttekeningen bij de grondslagen van de risicobenadering in het milieubeleid. Den Haag: Gezondheidsraad (1995), advies 1995/06.
- Janz N, Becker MH. The health belief model: a decade later. *Health Education Quarterly* 1984; 11: 1-47.
- Jussaume RA, Judson DH. Public perception about food safety in the United States and Japan. *Rural Sociology* 1992; 67: 235-249.
- Källmen H. Manifest anxiety, general self-efficacy and locus of control as determinants of personal and general risk perception. *Journal of Risk Research* 2000; 3(2): 111-120.
- Kasperson RE, Renn O, Slovic P, Brown HS, Emel J, Goble R, Kasperson JX, Ratick S. The social amplification of risk: A conceptual framework. *Risk Analysis* 1988; 8(2): 177-187.
- Knox B. Consumer perception and understanding of risk from food. *British Medical Bulletin* 2000; 56(1): 97-109.
- Lundgren R, McMakin A. Risk Communication. A Handbook for Communicating Environmental, Safety, and Health Risks. Columbus: Battelle Press, 1998.
- Miles S, Frewer LJ. Investigating specific concerns about different food hazards. *Food Quality and Preference* 2001; 12: 47-61.
- Milne S, Sheeran P, Orbell S. Prediction and intervention in health-related behaviour: A meta-analytical review of Protection Motivation Theory. *Journal of Applied Social Psychology* 2000; 30: 106-143.
- Neuwirth K, Dunwoody S, Griffin RJ. Protection Motivation and Risk Communication. *Risk Analysis* 2000; 20(5): 721-734.
- Poortinga W, Dekker P, Male J van. Vertrouwen en risicopercepties. Een onderzoek naar opvattingen over voedselveiligheid. Den Haag: Sociaal en Cultureel Planbureau, 2000.
- Powell D. Setting the stage: understanding communication issues with foodborne pathogens. *Canadian Cattlemen: Quality starts here workshop on foodborne pathogens*, 1998. <http://www.oac.uoguelph.ca/riskcomm/rc-basics/oca-talk/oca-talk.htm>
- Rogers RW. A protection motivation theory of fear appeals and attitude change. *Journal of Psychology* (1975); 91: 93-114.
- Rogers RW. Cognitive and physiological processes in fear appeals and attitude change: a revised theory of protection motivation. In: Cacioppo JT, Petty RE (Eds.). *Social psychology: a source book*. New York: Guilford Press, 1983.
- Rohrmann B. A socio-psychological model for analyzing risk communication processes, 2000. <http://www.massey.ac.nz/trauma/issues/200-2/rohrmann.htm>
- Rowe G, Wright G. Differences in Expert and Lay Judgements of Risk: Myth or Reality? *Risk Analysis* 2001; 21(2): 341-356.
- Siegrist M, Cvetkovich G. Better negative than positive? Evidence of a Bias for Negative Information about Possible Health Dangers. *Risk Analysis* 2001; 21(1): 199-206.
- Sjöberg, L. Political decisions and public risk perception. *Reliability Engineering & System Safety* 2001; 72(2): 115-123.
- Slovic P. Perception of risk. *Science* 1987; 236: 280-285.
- Slovic P. Perceived Risk, Trust, and Democracy.

- Risk Analysis 1993; 13(6): 675-681.
- Slovic P. The risk game. *Journal of Hazardous Materials* 2001; 86(1-3): 17-24.
- Sparks P, Sheperd R. Public perception of the potential hazards associated with food production and food consumption: an empirical study. *Risk Analysis* 1994; 14: 799-806.
- Star C. *Science* 1969; 165: 1232.
- Trautman TD. Risk communication: The perceptions and realities. *Food Additives and Contaminants* 2001; 18(12): 1130-1134.
- Tversky A, Kahneman D. Availability: a heuristic for judging frequency and probability. *Cognitive Psychology* (1973); 4: 207-232.
- Uitdewilligen E, Meegeren P van, Martijn C. De perceptie, communicatie en acceptatie van milieurisico's. Publicatiereeks Stoffen, Veiligheid, Straling, nr. 1993/6. Den Haag: Ministerie van VROM, Directoraat-Generaal Milieubeheer, 1993.
- Vis CM, Koelen MA. De Nederlandse consument en BSE. *TSG: Tijdschrift voor Gezondheidswetenschappen* 2002; 80: 442-447.
- Weinstein ND. Unrealistic optimism about susceptibility to health problems: conclusions from a community-wide sample. *Journal of Behavioural Medicine* 1987; 10: 481-500.
- Weinstein ND. Optimistic biases about personal risks. *Science* 1989; 246: 1232-1233.
- Weinstein ND. Unrealistic optimism about future life events. *Journal of Personality and Social Psychology* 1980; 39: 806-820.

LITERATUUR: bij 8.4

- Klinke A, Renn O. A new approach to risk evaluation and management: risk-based, precaution-based and discourse-based strategies. *Risk Analysis* 2002; 22: 1071-94.
- RIVM. Nuchter omgaan met risico's. Rapport no. 251701 047/2003. RIVM: Bilthoven, 2003.

9 WAT BRENGT DE TOEKOMST ?

C.T.M. van Rossum, M.C. Ocké #

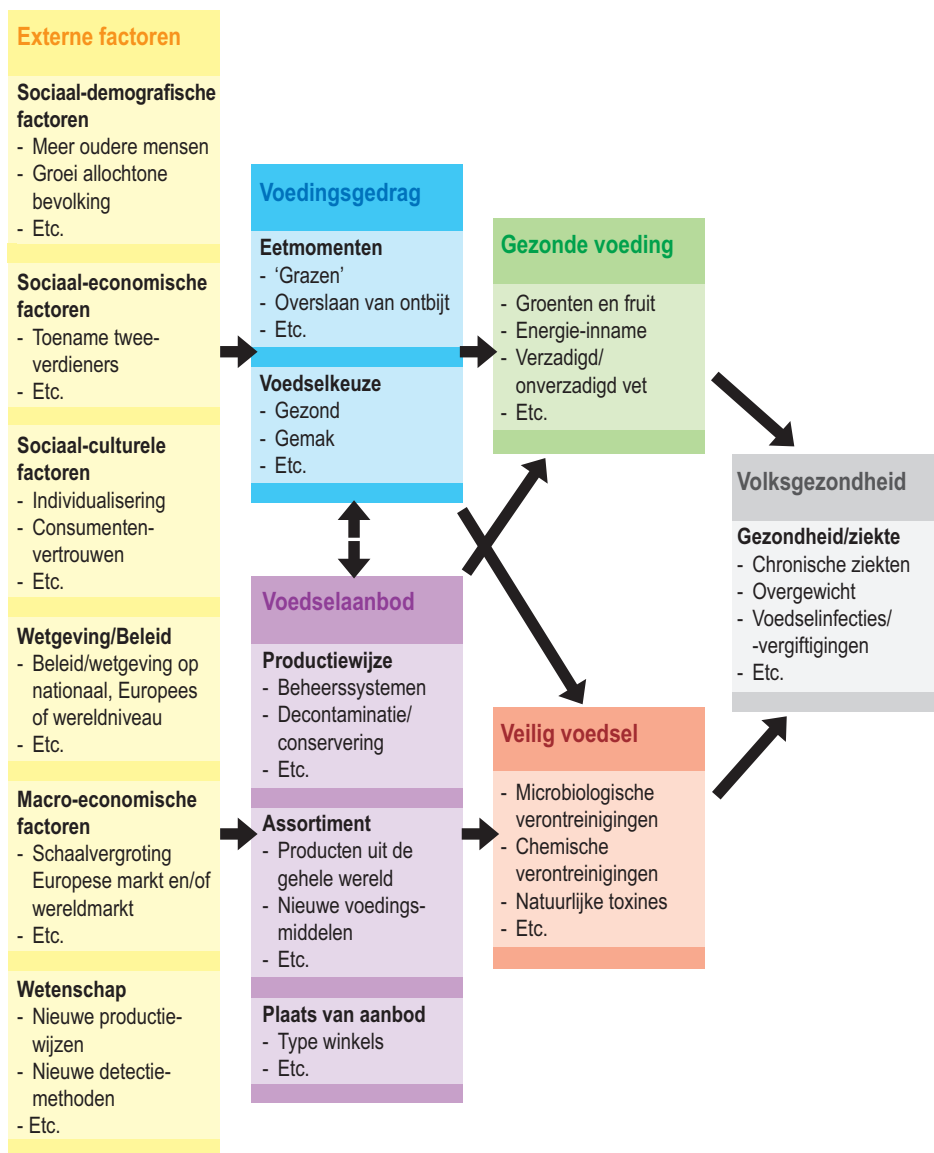
9.1 Inleiding

In voorgaande hoofdstukken is besproken hoe gezond er in Nederland wordt gegeten en hoe het met de veiligheid van het voedsel is gesteld. Maar wat zal de toekomst brengen? Om dit in kaart te brengen zijn 16 interviews gehouden met deskundigen op diverse terreinen (zie *bijlage 3*). Aan deze deskundigen is gevraagd welke veranderingen zij de komende vijf tot tien jaar in het voedingsgedrag en het voedselaanbod verwachten. Vervolgens konden zij aangeven welke factoren daaraan ten grondslag liggen en wat de effecten zullen zijn op de veiligheid en op de gezondheidsbevorderende aspecten van onze voeding. Tenslotte hebben de experts waar mogelijk aangegeven hoe deze veranderingen uiteindelijk de volksgezondheid zullen beïnvloeden. De interviews zijn gestructureerd gevoerd aan de hand van een schema (zie *figuur 9.1*), waarbij de ontwikkelingen in voedingsgedrag en voedselaanbod centraal stonden. Afhankelijk van de expertise van de geïnterviewde werd er meer of minder aandacht besteed aan een betreffend onderdeel. Een korte samenvatting van zijn of haar interview is ter toetsing voorgelegd aan de geïnterviewde. De samenvatting van alle interviews, de belangrijkste conclusies en de mogelijke aanknopingspunten voor beleid zijn met dezelfde experts in twee workshops bediscussieerd. Het resultaat van de interviews en workshops wordt in dit hoofdstuk beschreven volgens de structuur van het schematisch model in *figuur 9.1*. Vervolgens zullen de aanbevelingen voor beleid worden besproken. Tot slot volgen de samenvattende conclusies en de beschouwing.

9.2 Externe factoren

Een groot aantal factoren die buiten het directe bereik van de individuele consument of van de producent liggen, vinden hun weerslag in ontwikkelingen in het voedingsgedrag of het voedselaanbod. Dit betreft ontwikkelingen op velerlei terreinen die in Nederland of op grootschaliger niveau plaatsvinden, zoals sociaal-demografische, sociaal-culturele, economische en wetenschappelijke ontwikkelingen, maar ook veranderingen in wetgeving. De externe factoren die in deze paragraaf worden beschreven zijn door de deskundigen expliciet genoemd als verklaringen voor veranderingen in het voedingsgedrag of het voedselaanbod. Overigens is het niet zo dat slechts één externe ontwikkeling specifiek effect heeft op één bepaalde ontwikkeling in het voedingsgedrag of voedselaanbod: de werkelijkheid is doorgaans complexer omdat vele factoren elkaar beïnvloeden.

Met bijdragen van C.F. van Kreijl, M.C.M. Busch



Figuur 9.1: Schematisch model, gebruikt bij de interviews om de verwachte ontwikkelingen in voedingsgedrag en voedselaanbod en de effecten op de volksgezondheid in kaart te brengen. Dit schema is gebaseerd op het conceptuele model uit hoofdstuk 1 en is na de interviews op enkele plaatsen aangepast.

9.2.1 Sociaal-demografische factoren

De veranderende samenstelling van de bevolking heeft ongetwijfeld effect op de toekomstige vraag naar voedingsmiddelen. Veranderingen die hierbij in het oog springen zijn de groter wordende groepen senioren en allochtonen. De verwachting is dat

in 2009 15% van de bevolking in Nederland 65 jaar of ouder is, wat neer komt op bijna 2,5 miljoen personen (CBS, 2003). Daarnaast zal in 2009 ongeveer 12% van de bevolking van niet-westerse allochtone herkomst zijn, terwijl dit in 2003 nog 10% was (CBS, 2003).

9.2.2 Sociaal-culturele factoren

Ook de toename in de arbeidsparticipatie van vrouwen zal zijn weerspiegeling vinden in het voedingsgedrag. In 2003 was 55% van de paren tweeverdieners (CBS, 2003). De verwachting is dat dit nog verder zal toenemen. Een andere sociaal-culturele ontwikkeling die een rol gaat spelen is het individualisme.

Daarnaast zal de grote behoefte aan informatie en de beschikbaarheid ervan in de samenleving, leiden tot een toename van informatieverstrekking over voedingmiddelen. Het gaat daarbij niet alleen om de gegevens die nu op de verpakkingen staan, maar ook om informatie over productiewijze (bijvoorbeeld 'diervriendelijk'), gezondheidsbevorderende eigenschappen, herkomst, etc. Het belang van deze informatie zal toenemen omdat er een ontwikkeling gaande is waarbij eten meer een signaal wordt van de identiteit; de immateriële aspecten van voedsel zullen daardoor in belang toenemen.

Tevens is de verwachting dat men verder af zal komen te staan van voeding. Dit als gevolg van een grotere vanzelfsprekendheid van de aanwezigheid van voedsel, de grotere fysieke afstand tot de productie van voedingsmiddelen en een afnemende kennis over voeding en voedsel. De meeste informatie over voeding bereikt de consument nu, en na verwachting ook in de toekomst, via de media in de vorm van reclames van voedingsmiddelenbedrijven. Deze zullen veelal aansporen tot meer gebruik van energierijke voedingsmiddelen. Steeds minder informatie over voeding en voedsel komt van bijvoorbeeld ouders, docenten of voorlichters die meer een verantwoorde voeding voorstaan, waardoor met name kinderen gevoeliger worden voor nieuwe invloeden en producten van de reclames. Deze ontwikkeling zal effect hebben op het voedingsgedrag.

Binnen de cultuur van voedingsmiddelenbedrijven wordt een kentering verwacht. Met name de grote bedrijven worden er steeds meer van doordrongen dat ze maatschappelijk verantwoord moeten ondernemen. Duurzaamheid en met name gezondheid worden hierin belangrijke onderwerpen die gebruikt zullen worden bij de profilering van de producten.

9.2.3 Wetgeving / Beleid

Meer en meer wetgeving zal vastgesteld worden op Europees niveau en minder op nationaal niveau. Dit zal naar verwachting zowel positieve als negatieve effecten hebben voor Nederland. Een positief effect is dat zaken nu ook op grote schaal zullen worden aangepakt. Een denkbaar negatief effect volgens de deskundigen is dat harmoni-

satie van wetgeving met betrekking tot voedingscomponenten zou kunnen resulteren in hogere toegelaten niveaus dan momenteel in Nederland is toegestaan. In dit soort beslissingen zou Nederland overigens wel een gidsland kunnen worden. Het proces rond nieuwe wetgeving op Europees niveau zal echter erg langzaam gaan. Ten aanzien van de opkomst van ‘nieuwe’ bedreigingen kan dit een gevaar voor de volksgezondheid zijn, doordat de wetgeving achter de ontwikkelingen aan loopt.

Een specifieke verandering die thans in de EU wordt voorbereid betreft de wetgeving met betrekking tot gezondheidsclaims (zie ook *hoofdstuk 6*). Deze wetgeving zal ervoor zorgen dat alleen nog claims mogen worden gebruikt als er een wetenschappelijke onderbouwing voor is. Dit zal naar verwachting tot een grotere acceptatie van specifieke gezondheidsbevorderende voedingsmiddelen (SGV’s, door veel experts ook wel functionele voedingsmiddelen genoemd) leiden, omdat het kaf van het koren gescheiden kan worden. Andere belangrijke regelgeving die er aan lijkt te komen is een Europese wet die bepaalde (nieuwe) methoden bij de productie, zoals decontaminatie, toe gaat laten.

Uiteraard zal ook het beleid van de nationale overheid invloed hebben op het voedselaanbod en voedingsgedrag. Enerzijds bestaat bij een aantal deskundigen de indruk dat de overheid zich steeds verder terug zal gaan trekken, waarbij de verantwoordelijkheid van de producenten en van de burger belangrijker wordt. Als deze trend zich voortzet zullen volgens deskundigen de korte-termijneffecten beperkt zijn. Op langere termijn echter zal dit wel grote gevolgen kunnen hebben, getuige de reeds ingezette overgewichtepidemie. Het effect van een terugtrekkende overheid op het aspect voedselveiligheid wordt door de deskundigen niet groot ingeschat, omdat dit gedeeltelijk door de voedingsmiddelenbedrijven wordt opgevangen. Producenten willen namelijk geen imago-schade oplopen. Anderzijds is aangegeven dat de overheid zich juist meer met voeding en voedsel zal gaan bezighouden. De verwachting is dat prioriteiten in het overheidsbeleid op het gebied van voedselveiligheid in de toekomst meer bepaald zullen worden door wereldwijde problemen dan door die alleen in het westen.

9.2.4 Macro-economische factoren

Iets dat volgens de deskundigen verder zal toenemen is de schaalvergroting en de globalisering van de voedselproductie. Dit kan met name effect hebben op de voedselveiligheid (zie *paragraaf 9.4.2*). De wijze waarop de economie zich de komende jaren zal ontwikkelen, een thans nog onzekere factor, zal eveneens invloed hebben op het voedingsgedrag en het voedselaanbod.

9.2.5 Wetenschap

Ook ontwikkelingen in de wetenschap zullen hun uitwerking hebben op onze voeding en de gezondheidseffecten daarvan. Er komt meer kennis beschikbaar over de

gezondheidsbevorderende aspecten van voedingspatronen en van specifieke componenten. Dit zal naar verwachting meer discussie oproepen over de vraag of voldoende inname van een bepaalde bio-actieve stof te realiseren is met de 'normale' voeding of dat voedingsmiddelen, en zo ja dan welke, verrijkt zouden moeten worden met deze stof. Een voorbeeld waarbij deze discussie nu speelt is foliumzuur, maar het is denkbaar dat in de toekomst meer bio-actieve stoffen onderwerp van discussie zijn. Daarbij komt dat de kennis over de gezondheidsbevorderende aspecten van voeding toegepast zal worden bij de productie en promotie van voedingsmiddelen. Tevens begint binnen de medische wereld het belang van voeding op de gezondheid door te dringen, wat zich uit in meer preventie-activiteiten door de medische wereld die zijn gericht op het voedingsgedrag.

Behalve meer kennis over de gezondheidsbevorderende aspecten valt ook meer kennis te verwachten over de schadelijke effecten van stoffen in onze voeding. Er zullen bijvoorbeeld steeds meer schadelijke chemicaliën kunnen worden benoemd en (in kleinere hoeveelheden) worden gedetecteerd. Dit zal invloed hebben op de normstelling ten aanzien van toegelaten hoeveelheden in voedingsmiddelen.

In het kader van wetenschappelijke ontwikkelingen noemen veel experts de groeiende kennis over het humane genoom, ook in relatie tot de voeding. Deze kennis zal leiden tot voedingsvoorlichting op maat, tot de ontwikkeling van SGV's die toegespitst gaan worden op personen met een bepaald genetisch profiel en tot risico-evaluaties van voedingsmiddelen, waarbij rekening wordt gehouden met genetische gevoeligheid. Dit zal echter naar verwachting de komende vijf tot tien jaar nog geen rol spelen in het voedingsgedrag en het voedselaanbod.

Daarnaast zal er meer kennis komen over de praktische toepasbaarheid en effectiviteit van mogelijke (nieuwe) conserveringstechnieken en decontaminatiemethoden. Al deze nieuwe conserveringsmethoden, technologieën, etc. zouden volgens deskundigen in potentie veel bij kunnen dragen aan verbetering van de veiligheid en aan de gezondheidsbevorderende aspecten van onze voeding. Of dit daadwerkelijk het geval zal zijn, zal afhangen van de acceptatie door de consument, welke wordt beïnvloed door de mate waarin de consument vanaf het begin wordt betrokken bij de introductie van zo'n nieuwe methode of techniek.

9.2.6 Overige factoren

Twee ontwikkelingen die elk van een compleet andere aard zijn, betreffen de klimaatverandering die de ecologie van micro-organismen kan beïnvloeden en de toenemende hygiëne. Door dit laatste zou het immuunsysteem te weinig geprikkeld worden, waardoor de ziektelast van aandoeningen zoals voedselallergieën mogelijk toe kan nemen (zie ook *paragraaf 4.4*).

9.3 Ontwikkelingen in het voedselaanbod en voedingsgedrag

De verwachting van deskundigen is dat de huidige trends op het gebied van het voedselaanbod en voedingsgedrag zich de komende vijf tot tien jaar zullen voortzetten. Alhoewel vraag en aanbod elkaar beïnvloeden bestaat bij een groot aantal deskundigen de indruk dat de invloed van aanbodzijde op het voedingsgedrag groter is dan dat het aanbod bepaald wordt door de vraag van de consumenten. Achtereenvolgens zullen de ontwikkelingen in het voedselaanbod en het voedingsgedrag worden besproken.

9.3.1 Ontwikkelingen in het voedselaanbod

Er is de komende jaren een aantal ontwikkelingen binnen de voedingsmiddelen-industrie zelf en in het aanbod te verwachten: er zullen andere technieken worden gebruikt bij de productie van voedingsmiddelen en er zal een groter aanbod komen van voedingmiddelen die aansluiten bij de voedselkeuze van de consument. Bovendien zal het nodige veranderen in de informatievoorziening aan de consument en in de plaats van het aanbod.

Productiewijzen

Behalve dat er nieuwe producten zullen worden geproduceerd die mogelijk nieuwe productiewijzen met zich meebrengen, zal bij de productie het waarborgen van de veiligheid en kwaliteit een nog belangrijker onderwerp worden binnen de organisatie en haar beheerssystemen. Iets wat hiermee samenhangt betreft de veranderingen die worden verwacht in de conservering en decontaminatie. Redenen hiervoor zijn: de voorkeur van de consument voor producten met minder conserveringsmiddelen, de schaalvergroting met daaruit voortvloeiende langere doorlooptijden van producten, en microbiologische verontreinigingen die met de huidige methoden niet verhinderd kunnen worden. Allereerst zal ernaar gestreefd worden om lagere doseringen van klassieke conserveringsmiddelen te gebruiken. Er zal bovendien meer gebruik worden gemaakt van alternatieve conserveringstechnieken. Toepassing van alternatieve natuurlijke conserveringsmiddelen lijkt nog niet mogelijk, aangezien de meeste die nu onderzocht zijn ofwel heel selectief werken of de sensorische kwaliteiten van een product negatief beïnvloeden. Wel wordt een toename verwacht in het gebruik van nieuwe mildere conserveringstechnieken, zoals ultra-hoge-druk, elektronenstralen ("e-beam") en "pulsed-electric-field" (PEF), als vervanging van pasteurisatiebehandelingen. De belangrijkste drijfveer voor toepassing van deze technieken is niet zo zeer de voedselveiligheid maar de verbetering van de versheid en sensorische kwaliteit doordat producten niet meer verhit behoeven te worden. Aangezien het over het algemeen dure technieken zijn, zal het volgens experts in de nabije toekomst nog alleen worden toegepast voor de duurdere producten.

Het gebruik van decontaminatiemethoden was tot voor kort niet toegestaan zonder ontheffing. Deskundigen verwachten dat het gebruik binnenkort zal worden toegestaan voor het (gedeeltelijk) doden van pathogene micro-organismen in met name primaire dierlijke producten, zoals bijvoorbeeld *Campylobacter* en *Salmonella* in pluimvee. Deze technieken zullen met name voor de oppervlakken van rauwe producten worden toegepast. Voorbeelden van decontaminatiemethoden zijn de toepassing van melkzuur, azijnzuur, peroxiden, hoge-intensiteit lichtpulsen (HIL) en UV-licht. Deze laatste twee milde decontaminatietechnieken zullen met name worden toegepast voor producten met relatief gladde oppervlakken.

Assortiment

Het assortiment van voedingsmiddelen die passen in een verantwoord voedingspatroon of een gezond imago hebben, zal naar verwachting toenemen. Deze ontwikkeling komt onder andere voort uit de eerder genoemde trends dat er meer kennis beschikbaar komt over gezondheidsbevorderende aspecten van voeding en dat steeds meer grote bedrijven er van doordrongen zijn dat ze maatschappelijk verantwoord moeten ondernemen. Deze laatste tendens zal zich voortzetten binnen alle voedingssectoren, want niemand wil 'het slechtste kindje van de klas' zijn. In de snacksector wordt bijvoorbeeld nu al gesproken over een verbetering c.q. vermindering van de vetten in hun producten. Wanneer de druk uit de maatschappij toeneemt om onder andere meer rekening te houden met duurzaamheid of gezondheidsaspecten van voedingsmiddelen, zal de drijfveer tot verantwoord ondernemen groter zijn. Dit zal een groter aanbod tot gevolg hebben van producten die passen in een verantwoord voedingspatroon. De deskundigen verwachten echter niet dat het aanbod van ongezonde producten zal afnemen. De afzetmarkt van 'gezonde' producten zal vooral beperkt blijven door de benodigde hoge investeringen en de hoge prijs die daardoor moet worden doorberekend. Daarentegen blijft er met 'ongezonde' producten veel winst te behalen. Maatschappelijk verantwoord ondernemen wordt dus wel belangrijker maar winstmaximalisatie blijft de belangrijkste doelstelling.

De toename in 'gezonde' producten betreft enerzijds een toename van bestaande producten waarvan de voedingskundige samenstelling wordt verbeterd, zoals kant- en klaarmaaltijden met grotere hoeveelheden groente dan nu gebruikelijk is. Anderzijds wordt groei verwacht in het aanbod van SGV's die gericht worden op steeds meer aandoeningen (zoals hoge bloeddruk en overgewicht) en op specifieke doelgroepen of situaties. Overigens zal als de concepttekst van de wet omtrent gezondheidsclaims definitief wordt, de markt van de SGV's volgens één expert behoorlijk ingeperkt worden, omdat daarin staat dat claims voor "general health being/behavioural benefits, psychological benefits or weight management" niet gebruikt mogen worden. Ook zal er een toename komen in het aanbod van SGV's doordat dezelfde bio-actieve stof in meer verschillende producten wordt verwerkt. Succesvolle producten zullen sneller worden nagemaakt en op de markt worden gebracht door concurrerende bedrijven, hetgeen de zogenaamde "Me-too"-trend genoemd wordt.

Een andere belangrijke verwachting met betrekking tot het assortiment is een verdere groei in het aantal producten. Steeds meer producten uit de gehele wereld komen binnen handbereik, maar ook het assortiment van (semi-)kant- en klaarproducten wordt uitgebreid met 'wereldgerechten'. Bovendien zullen binnen een zelfde productgroep steeds meer variaties worden toegepast. Het zuivelschap in de supermarkt bijvoorbeeld is de laatste tijd enorm uitgebreid. Deze ontwikkeling zal ook in andere productgroepen plaatsvinden. De verwachting is dat er daardoor veel meer producten op de markt komen die veel zout en/of veel suiker of zoetstoffen bevatten. Het aanbod van producten met een uitgesproken smaak, die ofwel energierijk zijn, ofwel een hogere consumptie oproepen, neemt dus toe. Een aantal experts geeft aan dat in diverse basisproducten juist minder variatie komt. Als voorbeeld wordt genoemd het aantal appelsoorten dat de afgelopen jaren afgenomen is.

Wat de verpakking- en verstrekkingseenheden betreft worden twee ontwikkelingen gesignaleerd. Er is een trend dat de portiegroottes van met name de energierijke producten steeds groter worden, en dat producten zodanig worden verpakt dat de consument sneller geneigd is om grotere hoeveelheden ervan te consumeren. Deze ontwikkeling komt gedeeltelijk voort uit het feit dat door de schaalvergroting en globalisering, internationale bedrijven binnen Europa de marketingstrategieën zullen toepassen die in de Verenigde Staten succesvol bleken te zijn. Aan de andere kant is er ook een ontwikkeling naar kleinere verpakkingseenheden, zoals kleine zakjes chips en voorgesneden groenten voor één persoon.

Informatie aan consument

De consument heeft een steeds grotere behoefte aan informatie over zijn of haar voedingsmiddelen. De verbeterde beheerssystemen bij de producenten zorgen ervoor dat een deel van deze informatie beschikbaar is en met de informatietechnologie zal het mogelijk zijn om dit naar de consumenten te communiceren. Echter, de vorm waarin dit wordt gegoten zal in een gezamenlijk proces ontwikkeld moeten worden door de overheid, de consument, de retailers en producenten. Er kan bijvoorbeeld gekozen worden voor informatie op de etiketten, via specifieke logo's, internet of speciale zulen in de winkels.

Plaats van aanbod

De laatste jaren is het steeds gemakkelijker om op ieder moment en vrijwel overal aan voedsel te komen. Deskundigen verwachten dat deze tendens zich in de komende decennia niet meer zo sterk zal voortzetten. Wel zal er een toename zijn van groot-schaliger supermarkten, vooral ingegeven door het streven naar gemak om alle boodschappen in één winkel te doen. Hier zullen overigens ook regionale producten te koop zijn. Als tegenhanger van deze grootschalige supermarkten zal er echter ook een trend zijn om juist in lokale kleinschalige winkels of direct bij de afzetkanalen voedingsmiddelen te kopen, zoals kleine buurtsupermarkten, niet-westerse winkels, of de hobbyboer in de regio. De niet-westerse winkels zullen met name populair zijn bij de allochtone bevolking, aangezien de grote bedrijven zich vooralsnog niet op deze markt richten.

Het streven naar meer gemak bij de aanschaf van voedingsmiddelen zal ook leiden tot een lichte toename van het aanbod van voedingsmiddelen via internet en het bezorgen aan huis (bijvoorbeeld rijdende winkels, diepvriesproducten). Tenslotte is een lichte toename te verwachten in winkels waar producten van één merk worden verkocht.

9.3.2 Ontwikkelingen in het voedingsgedrag

Een belangrijke algemene ontwikkeling in het voedingsgedrag is dat consumenten meervormig gedrag gaan vertonen. Kon men vroeger consumenten nog in duidelijke hokjes indelen, in de toekomst worden consumenten inconsistenter in hun gedrag. Bijvoorbeeld, de consument die de ene dag “fast-food” eet, kan de volgende dag uitgebreid kokkerellen en tafelen. Ook bestaat de verwachting dat gunstige veranderingen in het voedingsgedrag heel langzaam zullen gaan. Dit omdat voedingsgedrag moeilijk in gunstige zin is te veranderen, zoals uit de effecten van huidige voorlichtingscampagnes is gebleken en omdat Nederlanders hangen aan gewoonte (zie ook *hoofdstuk 8*). Toch zullen er ontwikkelingen zijn in het voedingsgedrag die niet voor de gehele bevolking zullen gelden, maar binnen sommige groepen wel in meer of mindere mate van belang zullen zijn voor hun gezondheid, zoals veranderingen in eetmomenten en voedselkeuze.

Eetmomenten

Wat eetmomenten betreft wordt voorzien dat het eten niet tot de hoofdmaaltijden beperkt blijft. Doordat er overal en bijna ook altijd voedsel te verkrijgen is, zal door meer consumenten de gehele dag door gegeten worden, dit wordt ook wel ‘grazen’ genoemd. Overigens gaat dit niet ten koste van de drie hoofdmaaltijden: de meerderheid van de bevolking (zeker zo’n 75%) zal hieraan blijven vasthouden. Bij lagere sociaal-economische groepen zal het wel vaker voorkomen dat men het ontbijt overslaat. Samen met andere risicofactoren kan dit overslaan bij deze groep een extra ongunstig effect hebben. Een andere tendens is dat met name doordeweeks tijdens maaltijden en bij consumptie tussendoor niet alle leden van een huishouden gezamenlijk aan tafel zitten; ten gevolge van het toenemend individualisme en het toenemend aantal tweeverdieners, zal het eten veel individueler worden zodat ieder lid van het huishouden zal gaan eten op een moment dat het hem of haar uitkomt.

Voedselkeuze

Ten aanzien van de voedselkeuze zijn veel tegengestelde trends waar te nemen die zich ook in de toekomst voortzetten, bijvoorbeeld meer biologische en artificiële voedingsmiddelen, meer “fast-food” en “slow-food”. Echter deskundigen clusteren de belangrijkste trends onder de tendens naar meer gemak, gezond, gevarieerd en genot. Aanvullend wordt het vasthouden aan gewoonten als vijfde belangrijke invloed op voedingsgedrag genoemd: deze invloed gaat uiteraard snelle veranderingen tegen. Bovendien blijft de prijs-kwaliteit verhouding een rol spelen, zeker indien de economische recessie blijft aanhouden.

De trend naar gezonde voedingsmiddelen zal zich onder meer uiten in een toenemend gebruik van SGV's en een toenemend gebruik van vloeibare vetten in plaats van de geharde vetten. Maar wat de consumptie van groenten betreft wordt juist een verdere daling in de consumptie verwacht, met name bij jongeren. Overigens is de gezonde voedselkeuze vooral een belangrijk punt bij mensen op oudere leeftijd die bewuster met hun gezondheid bezig zijn. Naast gezonde traditionele producten zullen zij hun voedselkeuze meer richten op SGV's en verrijkte voedingsmiddelen. Maar hoewel de trend van de toename aan SGV's zich zal voortzetten, is de verwachting dat het gebruik hiervan geen hype wordt. Naar verwachting, zal de meerderheid van de Nederlandse bevolking vrij traditioneel zijn in hun voedingsgedrag en pas overgaan tot het gebruik van SGV's bij een gezondheidsprobleem. Ook vanwege de hoge prijs van deze producten zullen vooral de mensen uit de hogere sociaal-economische groepen deze producten kopen.

Door één expert wordt ook genoemd dat de naoorlogse generaties meer open zullen staan voor SGV's. Doordat deze generatie consumenten over het algemeen weinig grote tegenslagen in hun leven hebben gehad, zoals een oorlog, hebben zij een attitude dat zij recht menen te hebben op van alles en dus ook op oplossingen voor al hun gezondheidsproblemen. Deze verwachting werd overigens niet onderschreven door andere experts.

Meer gemak zal zich uiten in meer consumptie buitenshuis en, zoals ook al bij het aanbod is aangegeven, in een toename in aanschaf van producten die weinig bereidingstijd vergen. Deze trend is vooral toe te schrijven aan de groep tweeverdieners die weinig tijd heeft om de maaltijden te bereiden maar ook meer geld te besteden heeft. Er wordt daarnaast verwacht dat de tendens naar gemak ook bij andere groepen zoals senioren en alleenstaanden te zien zal zijn.

De trend naar meer variatie wordt gedeeltelijk ingegeven door de steeds grotere inbedding van niet-westerse voedingsmiddelen in het 'Nederlandse' voedingspatroon. Dit is toe te schrijven aan zowel de toename van het aantal allochtonen als aan de toenemende reislust en de globalisering.

Meer genot uit zich in meer gebruik van producten van hoge kwaliteit, met name in het weekend wanneer er uitgebreid gekookt wordt. Maar dit uit zich ook in meer gebruik van producten met uitgesproken smaak: zeer zoet, zeer zout, meer gebakken dan gekookt. Vooral bij kinderen en jongeren zal dit toenemen, veelal aangespoord door met name reclames. Overigens zullen de trends naar gezond, gemak, gevarieerd en genot ook gecombineerd worden binnen dezelfde voedselkeuze van dezelfde consumenten. Dit uit zich bijvoorbeeld in meer 'gezond' gemaksvodsel.

9.4 Effecten op de volksgezondheid

De komende vijf tot tien jaar worden grote en kleine veranderingen verwacht in het voedselaanbod en in het voedingsgedrag. Wat zullen de effecten hiervan zijn op de gezondheidsbevorderende aspecten van de voeding, op de veiligheid van het voedsel en uiteindelijk op de volksgezondheid?

9.4.1 Wordt de voeding gezonder ?

Een deel van de verwachte ontwikkelingen in voedselaanbod en voedingsgedrag zullen gunstige effecten hebben op de voeding. Dit geldt onder meer voor de toename in het aantal producten waarvan de voedingskundige kwaliteit verbeterd wordt. Ook verbeteringen in de receptuur van gemaksvodsel zal, gegeven de trend van een toenemend gebruik van deze producten, een gunstig effect hebben op de kwaliteit van de voeding.

De toename in het aanbod van SGV's en de daaraan gekoppelde toegenomen inname van gezondheidsbevorderende bio-actieve stoffen kan voor specifieke doelgroepen een gunstig effect hebben op de voeding. De deskundigen verwachten echter dat deze voedingsmiddelen niet gedurende langere tijd, en slechts door een minderheid van de bevolking zullen worden geconsumeerd.

Er is dus sprake van een positieve ontwikkeling, in die zin dat er een groter aanbod komt van voedingsmiddelen die passen in een verantwoord voedingspatroon. Er worden echter ook ongunstige ontwikkelingen verwacht in het voedselaanbod en in het voedingsgedrag, ontwikkelingen die bovendien voor het gros van de bevolking een groter effect lijken te hebben. Deze worden nu achtereenvolgens besproken.

Alhoewel er steeds meer gemaksvodsel komt dat goed past in een verantwoord voedingspatroon lijkt de toename van gemaksvodsel, als er geen extra inspanning wordt verricht door de overheid en het bedrijfsleven, in het algemeen geen gunstig effect te hebben op de volksgezondheid. Door gebruik van gemaksvodsel eet men eerder minder groente dan aanbevolen. Bovendien zal de meeste gemaksvodding door de band genomen toch relatief weinig vezels, veel zout, veel vet of veel suikers bevatten.

In het algemeen neemt het aanbod van smaakvolle en veelal energierijke producten (met weinig vezels) toe en daarmee ook de consumptie ervan. Daar komt bij dat de porties groter worden. Dit, samen met een verminderde energiebehoefte door een afnemende lichamelijke activiteit, zorgt ervoor dat afgezien van de voedingskundige kwaliteit van de voeding, de energie-inname te hoog is. Vooral bij kinderen, tieners en personen met een lagere sociaal-economische status bevat veel van het voedsel veel energie en een uitgesproken smaak, zoals veel zout, veel zoet, meer gebakken dan gekookt. Een andere reden voor de verwachting van een minder gezond eetpa-

troon is het toenemend graasgedrag. Dit hoeft op zich geen negatief effect te hebben, als er 'gezonde' producten worden geconsumeerd. Echter de verwachting is dat grazen gepaard gaat met de consumptie van meer 'ongezonde' producten.

Het gebruik van de energiedichte producten zal juist in tijden van recessie toenemen. De consument zal dan overgaan tot goedkopere voeding. Binnen een aantal voedingsgroepen zijn dit de 'on gezondere' voedingsmiddelen, bijvoorbeeld producten met weinig vezels of met veel verzadigde vetten. Aangezien recessies over het algemeen tijdelijk van aard zijn, worden de gezondheidseffecten hiervan klein ingeschat.

9.4.2 Wordt het voedsel veiliger ?

De meerderheid van de experts verwacht dat de objectieve veiligheid, gemeten met de normen zoals die nu zijn vastgesteld, hetzelfde blijft dan wel beter wordt. Dit zal op zijn hoogst een marginale verbetering betreffen aangezien het voedsel nu ook al veilig wordt bevonden.

Een argument voor een grotere voedselveiligheid is dat bedrijven er steeds meer aandacht voor hebben en daarvoor ook zoals eerder genoemd meer beheerssystemen hebben of aan het opzetten zijn. Het bestaansrecht voor bedrijven die hier niet aan meedoen zal steeds minder worden. Door deze beheerssystemen worden overschrijdingen of verontreinigingen eerder gesignaleerd en kan door eerder ingrijpen mogelijke schade beperkt blijven. De toegenomen aandacht voor beheerssystemen beperkt zich niet alleen tot de productieprocessen binnen de bedrijven, maar uit zich ook in kwaliteitseisen aan bijvoorbeeld toeleveranciers. Niet alle producten zullen worden gecontroleerd, maar op basis van zakelijk vertrouwen zullen er steeds meer kwaliteitscontracten tussen de leveranciers en toeleveranciers worden gesloten, waarbij bijvoorbeeld alleen steekproefsgewijs wordt gecontroleerd en waarbij de toeleverancier ook het nodige zal doen om de kwaliteit te waarborgen. De deskundigen zijn het erover eens dat 100% garantie voor veilige producten ook op deze manier niet te bieden is. Bij affaires in het verleden waren ook gecertificeerde bedrijven betrokken en in de toekomst kunnen door (menselijke) fouten of door moedwillig overtreden van de regels altijd incidenten optreden. Echter door deze systemen en ook door de verbeterde detectiemethoden worden de problemen eerder zichtbaar en kunnen ze in de toekomst ook mogelijk sneller aangepakt worden.

Naast deze beheerssystemen zal ook de toepassing van decontaminatietechnieken ertoe bijdragen dat de voedselveiligheid wordt vergroot. Het aantal besmettingen met *Salmonella* en *Campylobacter* op pluimvee kan hiermee naar verwachting sterk worden teruggedrongen. Immers wanneer er geen of minder microbiologisch verontreinigde producten worden aangeleverd, bijvoorbeeld in de horeca of bij de consument thuis, kunnen er ook minder kruisbesmettingen of voedselinfecties optreden.

Aangezien ook in bedrijven steeds meer wordt gelet op de voedselveiligheid zal bij een toename van buitenshuis eten en meer aankoop van buitenshuis bereide maaltijden de voedselveiligheid verbeteren. Ten aanzien van het bereiden en bewaren van voedsel thuis zijn daarentegen geen gunstige ontwikkelingen te verwachten en blijft voedselveiligheid een probleem (zie *paragraaf 4.2*). Vooral ook omdat de kennis over voeding en veiligheid bij de consument afneemt. Dit is toe te schrijven aan het feit dat in zijn algemeenheid steeds minder overdracht van kennis over voeding plaatsvindt. Zeker bij nieuwe technieken kunnen communicatie en informatie-overdracht in het kader van de voedselveiligheid essentieel worden. Bijvoorbeeld als een voedingsmiddel in een blikje wordt verpakt, terwijl het niet heel erg lang houdbaar is vereist deze verpakkingmethode duidelijke informatie aan de consument, omdat de consument impliciet hier wel vanuit gaat.

Behalve deze over het algemeen gunstige ontwikkelingen ten aanzien van de voedselveiligheid zullen er volgens de experts nog wel kritische punten blijven en zullen er nieuwe problemen ontstaan. Door de grootschaligheid in de voedingsmiddelenindustrie kunnen er micro-organismen worden ingevoerd die hier niet eerder voorkwamen en zullen producten een langere gemiddelde doorlooptijd hebben waardoor de kans op groei van ongewenste micro-organismen toeneemt. Ook zullen er producten uit landen worden geïmporteerd waar een lager controleniveau van voedselveiligheid is. Echter door de met deze grootschaligheid hand-in-hand gaande ontwikkeling van betere beheerssystemen zouden de gevolgen van deze ontwikkelingen beperkt moeten kunnen blijven, bijvoorbeeld met strengere eisen aan de toeleveranciers en meer controles.

Verder zal er mogelijk een toename zijn van nieuwe infecties met virussen en bacteriën. De nieuwe conserveringstechnieken en de vermindering van conserveringsmiddelen zullen tot betere kwaliteit leiden (verbetering van textuur, nutriënten en sensorische eigenschappen). Echter de meeste nieuwe conserveringstechnieken zijn net als conventionele technieken met name gericht op de bederfbacteriën. Er is echter nog veel onbekend over de overlevingskansen van virussen bij deze technieken. Aangezien de overleving van virussen buiten lichaamcellen over het algemeen niet groot is, wordt dit niet als een groot toekomstig probleem gezien. Daarnaast zou er volgens een aantal experts een potentieel risico zitten bij het in de winkel bewaren van al bereide maaltijden die thuis alleen nog opgewarmd dienen te worden. Dit geldt met name als de temperatuur tijdens het afkoelen en bewaren van deze producten niet optimaal is, bijvoorbeeld doordat de gerechten in bakken zitten die openstaan aan de lucht. In Amerika wordt in dit kader al een toename gezien in het vóórkomen van *Clostridium perfringens*. Ook is het denkbaar dat de mildere conserveringstechnieken incidenteel niet voldoende zullen zijn voor ziekteverwekkende bacteriën. Tot slot kunnen ook de klimaatsveranderingen ervoor zorgen dat schimmelgroei toeneemt, met gevaar op vorming van mycotoxines. Bij de consumptie ervan (zie *paragraaf 4.3*) kan dit tot mogelijke leverschade en het ontstaan van kanker leiden.

Overigens is de mening van een deskundige dat een toename van biologische producten geen invloed zal hebben op de voedselveiligheid. Bij deze producten zullen som-

mige problemen minder vaak voorkomen en een aantal andere problemen juist meer, maar het netto-effect zal gelijk zijn aan reguliere producten.

Binnen de groep gebruikers van SGV's kan door het groter aanbod van deze voedingsmiddelen het gevaar ontstaan dat een bio-actieve stof in een te hoge dosering wordt geconsumeerd. Overigens kan dit ook ontstaan met natuurlijke smaakstoffen, omdat deze ook steeds meer buiten de gewone natuurlijke matrix worden toegevoegd aan voedingsmiddelen. De verwachting en hoop is dat dit door middel van wet- en regelgeving wordt aangepakt, door de toegelaten dosis te verlagen of door het aantal producten waaraan de bio-actieve stof wordt toegevoegd, te beperken. Zolang deze regelgeving er nog niet is kan dit een probleem geven (zie ook *hoofdstuk 6*).

De toename van gebruik van SGV's kan mogelijk ook voor problemen zorgen waarbij niet altijd direct wordt stilgestaan. Door toevoeging van een bepaalde bio-actieve stof kan bijvoorbeeld de pH beïnvloed worden en daarmee de groei van bacteriën worden bevorderd. Een voorbeeld hiervan is sinaasappelsap met extra calcium. Tot op heden lijken deze problemen ten gevolge van de bio-actieve toevoegingen geen groot probleem te zijn.

Een aandachtspunt bij deze ontwikkelingen ten aanzien van de voedselveiligheid is het consumentenvertrouwen. Door de toegenomen kennis, de beheerssystemen, grootschalige markt zullen mogelijke bedreigingen of incidenten zichtbaarder worden. Door de grootschaligheid van de (voorkómen) incidenten zal de nieuwswaarde hiervan in de media groot zijn. Veel aandacht in de media voor de bedreigingen of incidenten die tijdig gesignaleerd zijn en effectief opgelost zijn, kan de perceptie ten aanzien van de voedselveiligheid positief beïnvloeden. Echter de meeste experts verwachten dat van de media-aandacht vooralsnog een negatieve invloed uit zal gaan.

9.4.3 Effecten op de volksgezondheid

Zoals aangegeven in de vorige paragrafen zal er een groter assortiment van producten komen die passen in een verantwoorde voeding. Het grote aanbod en consumptie van producten die minder goed passen in een verantwoorde voeding, vanwege veel energie, veel zout, veel zoet, weinig vezel en te weinig groenten, draagt er echter toe bij dat voor veel Nederlanders de voeding 'ongezonder' zal worden (zie *tekstblok 9.1*). Dit voedingspatroon in combinatie met de trend van steeds minder bewegen zal een ongunstig effect hebben op het vórkomen van chronische ziekten, zoals hart- en vaatziekten of diabetes. Hierdoor wordt verwacht dat de trend van de afname in chronische ziekten in de toekomst verder zal afvlakken.

Al op korte termijn zullen de effecten van dit voedingspatroon waarbij de verkeerde keuze uit het grote assortiment van producten wordt gemaakt, te grote portie-eenheden worden geconsumeerd en/of weinig bewust wordt gegeten, resulteren in een te hoge energie-inname bij een steeds verminderende energiebehoefte door minder

Tekstblok 9.1: Belangrijke ontwikkelingen in het voedingsgedrag en voedselaanbod die bepalen of de voeding ongezonder wordt.

- + Meer producten waarbij de voedingskundige kwaliteit is verbeterd (bijv. t.a.v. hoeveelheid en type vet)
- + Meer SGV's
- + Meer gezond gemaksvoedsel
- Meer aanbod en consumptie van energierijke producten
- Grotere porties
- Meer consumptie van gemaksvoedsel (veel zout, zoet en weinig groenten)
- Meer graasgedrag
- Meer personen die ontbijt overslaan (o.a. lage SES)

Tieners, kinderen en personen met een lagere sociaal-economische status vormen een risicogroep vanwege veelvuldig gebruik van energierijke producten en producten met een uitgesproken smaak.

lichamelijke activiteit. Dit zal zichtbaar worden in een sterke toename van overgewicht in de bevolking. Een aantal groepen loopt hierbij een hoger risico: dit zijn met name de tieners en jonge kinderen.

Daarnaast wordt de groep ouderen, die in omvang steeds groter wordt, als risicogroep genoemd. Op zeer oude leeftijd neemt de smaak af en daardoor mogelijk ook de consumptie als geheel. Dit samen met een afname in de opname van voedingsstoffen kan bij deze groep personen leiden tot een onvolwaardige voeding (zie ook *hoofdstuk 2*).

Zal het groter assortiment van 'gezonde' producten dan helemaal geen effect hebben? Voorbeelden uit het verleden, zoals de introductie van halfvolle producten, hebben volgens deskundigen positieve bijdragen geleverd aan de volksgezondheid. Het is goed denkbaar dat in de toekomst er meer van dit soort productveranderingen of -substituties komen doordat er nieuwe kennis over de relatie tussen voeding en gezondheid wordt toegepast binnen de voedingsmiddelenindustrie. Het verbeteren van de voedingskundige kwaliteit zonder dat het voedingsgedrag een grote verandering moet ondergaan, kan dus potentieel een groot effect hebben op de volksgezondheid. Echter of dit gaat gebeuren hangt mede af van de vraag van de consument en in hoeverre er druk wordt uitgeoefend door de overheid op deze vraag en/of op het aanbod.

De verwachte effecten van de toename aan SGV's op de volksgezondheid zullen volgens de experts beperkt zijn, omdat de meerderheid van de Nederlandse bevolking niet zo snel zal overgaan tot het gebruik van deze nieuwe SGV's en de consumptie van deze producten vooral beperkt zal blijven tot personen met een hogere sociaal-economische status. De sociaal-economische gezondheidsverschillen zouden om deze reden en ook doordat andere gezonde producten in een aantal groepen voedingsmiddelen duurder zijn, potentieel groter kunnen worden. De SGV's zullen naar verwachting ook door de trendvolgers gebruikt worden. Echter, deze personen zullen ook snel weer een nieuwe trend volgen en dus geen langdurige gebruikers zijn.

Daarnaast is aangegeven dat binnen de gebruikers van SGV's de bio-actieve stof wel leidt tot een gunstig effect op een bepaalde risicofactor, maar dat het gebruik van de SGV's niet noodzakelijkerwijs tot een hogere levensverwachting leidt. Onderzoek naar

Tekstblok 9.2: Belangrijke ontwikkelingen in het voedingsgedrag en aanbod die bepalen of het voedsel onveiliger wordt

- + Betere beheerssystemen
- + Meer industrieel bereide producten in combinatie met beheerssystemen
- + Meer toepassing van decontaminatiemethoden
- + Meer informatie aan de consument, bijv. t.a.v. de bereiding thuis
- +/- Mildere conserveringstechnieken
- Meer producten uit het buitenland
 - Nieuwe bacteriën en virussen worden geïmporteerd
 - Minder goede beheerssystemen en controles in sommige landen
 - Langere doorlooptijd van producten
- Nieuwe producten met nieuwe knelpunten, bijv. bewaren van bereide producten in de winkels
- Meer producten met dezelfde toevoegingen, bijv. veel producten met dezelfde bio-actieve stof of natuurlijke smaakstof
- Meer producten met hogere niveaus van verontreinigingen t.g.v. harmonisatie van de wetgeving
- Meer verontreinigde producten t.g.v. een terugtrekkende overheid
- Indien recessie: veiligheid minder prioriteit
- Geen belangrijke ontwikkelingen in het risico op microbiologische verontreinigingen tijdens het bewaren en bereiden van voedsel thuis (blijft een probleem)

langere termijneffecten van SGV's is namelijk niet of nauwelijks beschikbaar. Een andere reden hiervoor zou kunnen zijn dat binnen een deel van de gebruikers het gebruik van SGV's samengaat met slechte voedingsgewoonten. Er wordt hierdoor al met al nauwelijks nog een gunstig effect verwacht op de volksgezondheid.

Een andere belangrijke conclusie is dat ons voedsel net zo veilig of in beperkte mate veiliger zal worden, waardoor toegevoegde winst ten gevolge van extra inspanningen op dit terrein voor de volksgezondheid minimaal zal zijn (zie *tekstblok 9.2*). Aandachtspunten blijven wel de microbiologische verontreinigingen thuis en mogelijk nieuwe bedreigingen. Een van deze nieuwe bedreigingen is stapeling van een bio-actieve stof. Wat de effecten van de stapeling zijn op de volksgezondheid is niet eenduidig te zeggen. Dit hangt af van de toegevoegde bio-actieve stof. Het wetenschappelijk onderzoek hiernaar is ook nog zeer beperkt.

De verwachting is dat deze nieuwe bedreigingen zoals stapelingseffecten of verontreinigingen door import van producten uit het buitenland mogelijk op korte termijn wel gevolgen voor de voedselveiligheid opleveren, maar deze zullen ten gevolge van de regelgeving en toezicht, mits die er komt, uiteindelijk minder worden.

Risicogroepen voor met name de microbiologische verontreinigingen zijn de senioren. De generatie die de oorlog heeft meegemaakt, zal meer geneigd zijn om restjes maaltijd te bewaren. Daarnaast neemt met het ouder worden de afweer af en verandert de pH van de maag. Er bestaat dus bij deze groep meer kans op ernstige gevolgen van darmstoornissen door microbiologische verontreinigingen. Door de toename van het aantal senioren worden er daardoor absoluut gezien meer problemen ten gevolge van microbiologische verontreinigingen verwacht.

Een vrij onontgonnen terrein, maar mogelijk wel belangrijk voor de volksgezondheid is de rol van virussen. Op zich komt het merendeel van de virusinfecties tot stand via infecties van mens tot mens. Maar door de globalisering en misschien ook wel door de nieuwe conserveringstechnieken waarbij virussen niet altijd gedood worden, kunnen virussen zich gemakkelijk verspreiden over de gehele wereld. In hoeverre voeding of de bio-industrie hierbij een rol speelt is nog weinig over bekend.

Resumerend, ondanks dat er positieve ontwikkelingen zijn ten aanzien van een gezonder voedselaanbod en voedingsgedrag en er ook verbeteringen in de voedselveiligheid zullen komen, zal het groter aanbod en consumptie van voedingsmiddelen die minder goed passen in een verantwoorde voeding, uiteindelijk een ongunstig effect hebben op het aantal mensen met overgewicht en chronische ziekten. Vooral jonge kinderen, tieners en personen met een lagere sociaal-economische status vormen hiervoor een risicogroep. In mindere mate zijn personen op zeer oudere leeftijd een risicogroep voor een mogelijk onvolwaardige voeding en problemen ten gevolge van microbiologische verontreinigingen.

9.5 Aangrijpingspunten en aanbevelingen voor beleid

Vergeleken met de volksgezondheidsproblemen waarop het huidige voedingsbeleid is gericht (zie *hoofdstuk 3 en 5*) worden door de deskundigen geen nieuwe belangrijke volksgezondheidsproblemen en specifieke risicogroepen verwacht. De geschetste toekomstige ontwikkelingen brengen dus geen grote hiaten in het voedingsbeleid aan het licht. Wel kan worden bezien of de huidige beleid geïntensiveerd moet worden en zo ja, op welke wijze.

Tijdens één van de workshops hebben de aanwezige deskundigen prioriteiten toegekend aan de mogelijke voedingsgerelateerde volksgezondheidsproblemen en de bijbehorende aangrijpingspunten voor beleid, die specifiek naar voren komen uit de toekomstverwachtingen (zie *bijlage 11*). Uit de discussies kwam naar voren dat er veel meer prioriteit gegeven zou moeten worden aan het bevorderen van gezonde voeding dan aan veilig voedsel, aangezien dat nu al veilig wordt bevonden. Tachtig procent van alle punten ging naar gezonde voeding. Dit neemt echter niet weg dat er wel inspanningen moeten worden verricht voor het behoud van de reeds bereikte voedselveiligheid en dat er actief gereageerd zou moeten worden op nieuwe problemen. Ten aanzien van gezonde voeding was het meest belangrijke probleem een ongunstige energiebalans. Vervolgens kwamen: een ongunstige vetzuursamenstelling, en een lage groente- en fruitconsumptie en de daarmee samenhangende vezel-inname. Ten aanzien van voedselveiligheid zijn de problemen in volgorde van toegekend belang: de microbiologische verontreinigingen, het consumentenvertrouwen en de stapelingseffecten van vitamines, mineralen en bio-actieve stoffen in SGV's of supplementen.

Wat de in *bijlage 11* genoemde aangrijpingspunten betreft, worden over het algemeen grote effecten verwacht van beleid dat is gericht op veranderingen in het voed-

selaanbod. Dit betekent echter niet dat beleidsmaatregelen hiertoe moeten worden beperkt. Juist een gecombineerde aanpak van zowel het gedrag als het aanbod – en daarmee in ogenschouw nemend de externe factoren zoals de sociaal-culturele en de economische omgeving – heeft de meeste kans op succes. Om deze reden was de verhouding van het toegekende belang aan aangrijpingspunten aan aanbodzijde en aan gedragszijde vrijwel gelijk.

Hieronder worden de mogelijke aangrijpingspunten en instrumenten voor beleid nader uitgewerkt. Allereerst zullen de aangrijpingspunten en instrumenten ten aanzien van het bevorderen van gezonde voeding worden besproken en vervolgens die ten aanzien van de voedselveiligheid. Tenslotte komen de aangrijpingspunten ten aanzien van het consumentenvertrouwen aan de orde.

9.5.1 Gezonde voeding: aangrijpingspunten aan aanbodzijde

Een van de mogelijke aangrijpingspunten van beleid is het verbeteren van de voedingskundige samenstelling van producten. Dit geldt voor de energie-inhoud, de in het product verwerkte hoeveelheid groenten en fruit, en vooral voor de vetzuursamenstelling. De toenemende kennis over voeding in relatie tot gezondheid kan steeds meer worden toegepast in de productiesector van voedingsmiddelen.

Een groot effect op de volksgezondheid kan worden verwacht als de kennis over de relatie tussen voeding en gezondheid wordt toegepast ter verbetering van de samenstelling van ‘bestaande’ producten. Hierbij kan worden gedacht aan het verminderen van de hoeveelheid toegevoegd zout, aan het verkleinen van de portiegroottes en aan het verhogen van de hoeveelheid groente per verstrekkingseenheid. Voor het effect hiervan zijn namelijk nauwelijks gedragsveranderingen nodig en de gehele bevolking kan worden bereikt, inclusief de lagere sociaal-economische groepen, senioren en jongeren. Een voorbeeld uit het verleden waarbij zo’n aanpak effect heeft gehad op de volksgezondheid is de vervanging van transvetzuren in vetsmeersels; zonder een gedragsverandering van de consument is de inname van transvetzuren verminderd (zie *paragraaf 2.5*). In de toekomst kan de verbetering van gemaksvodsel een belangrijke insteek zijn, het gebruik hiervan zal immers toenemen, bijvoorbeeld door grotere hoeveelheden groenten en fruit in deze voedingsmiddelen te verwerken en toepassing van verbeterde vetsoorten bij gefrituurde producten. Alhoewel er op dit moment al initiatieven zijn voor het verbeteren van de samenstelling van producten is extra druk vanuit de overheid en vanuit de maatschappij op de voedingsmiddelenindustrie nodig om dit verder te stimuleren. De overheid kan dit doen door convenanten te sluiten met de verschillende onderdelen van de voedingsector, dus zowel de producenten als de cateraars, de horeca, etc.

De voedselkeuze van de consument kan ook gunstig worden beïnvloed door verlaging van de prijs. Door middel van subsidies in bepaalde settings, zoals op scholen of in kantines op de werkplek, zou de prijs van bijvoorbeeld vezelrijke producten of van

groenten en fruit verlaagd kunnen worden, om zo ook de vezelinname gunstig te beïnvloeden. Over de vraag of een verhoging van de prijs van ‘ongezonde’ producten aanbevolen moet worden, verschillen de experts van mening. Er kan een goede werking van uitgaan, maar het stuit op allerlei bezwaren zoals praktisch uitvoerbaarheid en ethische verantwoording.

Om de consumptie van groenten en fruit te bevorderen bevelen de experts onder meer aan te zorgen voor een betere verkrijgbaarheid, of producten te ontwikkelen die gemakkelijker te gebruiken zijn. Daarbij moeten oplossingen worden gezocht voor aspecten die door de consument als belemmering worden ervaren zoals het ongemak van ongewassen, ongeschild en ongesneden groenten en fruit en het slechte imago (niet “cool”) dat bijvoorbeeld het eten van fruit heeft tegenover het gebruik van snacks.

9.5.2 Gezonde voeding: aangrijpingspunten aan gedragzijde

Zoals hierboven al is aangegeven zal het beleid ten aanzien van het bevorderen van gezonde voeding niet alleen gericht moeten zijn op het voedselaanbod, maar ook op de individuele voedselkeuze. Om de consument in de toekomst meer voedingskundig verantwoorde voedingmiddelen te laten kiezen is een aantal aangrijpingspunten voor beleid aan te geven. Allereerst zou de aandacht zich kunnen richten op het vergroten van de kennis over voeding. De huidige trend is dat de kennis van voeding bij kinderen met name afkomstig is van de reclames. Om hieraan tegenwicht te bieden zou er op scholen meer onderwijs over voeding gegeven kunnen worden. Toch wordt met kennis alleen nog geen andere voedselkeuze bewerkstelligd, hiervoor is een bredere aanpak nodig.

Ook in de voedingsvoorlichting zou het nodige moeten veranderen. Tot nu toe is gebleken dat de communicatie met de consument over gezonde voeding erg moeilijk is en nauwelijks de gewenste veranderingen in voedingsgedrag tot gevolg heeft. Er zal gezocht moeten worden naar andere vormen van voorlichting, bijvoorbeeld minder ingewikkelde voorlichtingsboodschappen, positievere berichtgeving, minder traditionele uitspraken, laagdrempeliger benadering en naar voorlichting meer op maat via nieuwe kanalen. Hierbij zal nieuwe kennis over gedragsveranderingen moeten worden toegepast.

Voorlichting kan ook worden geboden met eenvoudige informatie op verpakkingen, bijvoorbeeld door aan te geven of een product meer of minder past in een verantwoorde voeding. Een dergelijke aanpak zou kunnen worden gebruikt om de consument handvatten te bieden in zijn of haar voedselkeuze. Een neveneffect hiervan is dat de voedingsmiddelenindustrie gestimuleerd wordt gezonde voedingsmiddelen op de markt te brengen.

9.5.3 Veilig voedsel: aangrijpingspunten aan aanbodzijde

Als aangrijpingspunten voor het beleid ter bevordering van de voedselveiligheid worden de 'zwakke plekken' in de keten genoemd. Voorbeelden hiervan zijn de beperkte controle op producten die direct uit het buitenland komen, microbiologische verontreinigingen in producten van dierlijke oorsprong en verontreinigingen ten gevolge van nieuwe productiemethoden. De taak van de overheid zou kunnen zijn om hier onderzoek naar te verrichten en vervolgens maatregelen te nemen om deze zwakke plekken op te lossen. Uiteraard, toezicht blijft belangrijk om de veiligheid te waarborgen.

9.5.4 Veilig voedsel: aangrijpingspunten aan gedragzijde

Ook met betrekking tot veiligheid kan er naast veranderingen aan aanbodzijde ingezet worden op veranderingen in het voedingsgedrag. Aangezien steeds meer gemaksvoedsel zal worden geconsumeerd zal er in de toekomst waarschijnlijk een grotere winst te behalen zijn met voorlichting over het bewaren van voedsel dan met voorlichting over risico's bij de bereiding.

9.5.5 Perceptie

Een aandachtspunt bij het beleid ten aanzien van de voedselveiligheid is de perceptie van de consument. De verwachting is dat ten gevolge van de activiteiten die gericht zijn om de voeding veiliger en gezonder te maken de perceptie ook gunstig wordt beïnvloed, zeker als de processen transparanter en de informatie eerlijker wordt. Wel zal er actie moeten worden ondernomen ten aanzien van de wijze waarop informatie over de voedselveiligheid, maar ook over gezonde voeding aan de consument wordt gecommuniceerd (zie ook *hoofdstuk 8*).

9.6 Conclusies en beschouwing

De verwachting van deskundigen is dat de huidige trends op het gebied van voedsel en voeding zich de komende vijf tot tien jaar zullen voortzetten. Ondanks toename van het aantal producten die passen in een verantwoord voedingspatroon, zoals voedingsmiddelen met een betere vetzuursamenstelling of met een specifiek gezondheidsbevorderende component, wordt het totale pakket aan voedingsmiddelen niet gezonder. Uitgaande van een verder afnemende energiebehoefte zal er relatief te vaak en vooral te veel worden gegeten. Verder zal gemak een grote rol spelen, wat leidt tot een frequentere keuze voor producten met een korte bereidingstijd en tot een toename in buitenshuis eten. De voorkeur voor gemaksvoedsel, zonder veranderingen in de samenstelling ervan, zal mede tot gevolg hebben dat de voeding ongezonder wordt, met name door een te hoge inname van zout en zoet en van te weinig groenten. Door extra druk vanuit de overheid en maatschappij op de gehele voe-

dingssector om gemaksvodsel gezonder te maken kan deze ongunstige ontwikkeling worden gekeerd.

Daarnaast zal ons voedsel naar verwachting even veilig blijven of marginaal veiliger worden, door met name de betere beheerssystemen en toepassing van decontaminatiemethoden op producten van dierlijke oorsprong. Wel blijven (microbiologische) verontreinigingen een punt van aandacht. Dit houdt onder andere verband met onjuist bewaar- en bereidingsgedrag door de consument en met nieuwe potentiële bedreigingen, zoals stapelingseffecten of import van (nieuwe) verontreinigingen met producten uit het buitenland. De nieuwe bedreigingen kunnen zich op korte termijn mogelijk wel vaker gaan voordoen. De verwachting is echter dat door het bijsturen van regelgeving en het aanscherpen van toezicht de risico's uiteindelijk minder worden. Wel kan onbalans in de berichtgeving hierover de perceptie van de voedselveiligheid negatief beïnvloeden.

De hierboven geschetste verwachte ontwikkelingen in het voedingspatroon, in combinatie met meer bewegingsarmoede, zullen naar verwachting een negatief effect hebben op de volksgezondheid, met name op het aantal mensen met overgewicht en chronische ziekten. Vooral jonge kinderen, tieners en personen met een lagere sociaal-economische status vormen hiervoor een risicogroep.

De verwachte ontwikkelingen brengen geen grote hiaten in het huidige voedingsbeleid aan het licht. Het beleid zou volgens de geraadpleegde deskundigen wel geïntensiveerd kunnen worden, vooral op het gebied van de energiebalans, van de vetzuursamenstelling van de voeding en van de groente- en fruitconsumptie. Ten aanzien van de voedselveiligheid zou er ingesprongen moeten worden op de bedreigingen die er nu nog zijn en die gaan komen. Over het algemeen worden de grootste effecten op de volksgezondheid verwacht van beleid gericht op aanpassingen in het voedselaanbod zoals de voedingskundige samenstelling van voedingsmiddelen. Echter, een gecombineerde aanpak van zowel het gedrag als het aanbod heeft veelal de meeste kans op succes.

Alle verwachte ontwikkelingen in ogenschouw nemende, ligt er een grote uitdaging voor de overheid, de voedingssector en de consument in Nederland om zich gezamenlijk in te spannen om de voeding gezonder en het voedsel veiliger te maken.

LITERATUUR

CBS. 2003; <http://statline.cbs.nl>.

10 SLOTBESCHOUWING

C.F. van Kreijl, H. Verkleij, A.G.A.C. Knaap

In de voorgaande hoofdstukken is een gedetailleerd overzicht gegeven van onze huidige kennis op het gebied van gezonde voeding en veilig voedsel in Nederland. Zowel een afzonderlijke analyse van de gezonde en veilige aspecten van voeding en voedsel, als ook de samenhang tussen beiden kwam hierbij aan bod. Wanneer we nu het geheel van de gepresenteerde informatie overzien, dan roept dit een aantal vragen op zoals: Waar staan we en waar gaan we naar toe? Waar liggen de prioriteiten voor beleid en actie? Waar liggen de kansen? Wat deed de overheid wel of niet? Wat is er nog nodig? In dit afsluitende hoofdstuk wordt geprobeerd om op deze vragen een kritisch antwoord te geven (*paragraaf 10.1 t/m 10.5*). Tenslotte, wordt in *paragraaf 10.6* een opsomming gegeven van een aantal belangrijke kennislacunes, en worden enkele aanbevelingen voor onderzoek gedaan.

10.1 Waar staan we, en waar gaan we naar toe ?

a. Gezonde voeding: ... waar staan we ?

Uit *hoofdstuk 2* komt naar voren dat onze huidige voedingsgewoonten overwegend ongezond zijn. Niet alleen eten we te veel en worden we te dik, ook de samenstelling van onze voeding staat nog ver af van de aanbevolen gezonde voeding. Als de belangrijkste problemen werden hierbij aangemerkt:

1. Overgewicht en obesitas ten gevolge van een verstoorde energiebalans (te veel energie-inname t.o.v. energiegebruik). Obesitas vormt een belangrijke risicofactor voor diabetes mellitus type 2, maar ook voor hart- en vaatziekten, galziekten, aandoeningen van het bewegingsapparaat en verschillende vormen van kanker. De trend is bovendien ongunstig, waarbij de toename van de prevalentie bij jonge kinderen het meest zorgelijk is.
2. Ongunstige vetzuursamenstelling van de voeding. Dit vergroot de kans op hart- en vaatziekten. Ondanks productverbeteringen door de industrie en een toename van de visconsumptie, consumeert slechts 5% van de mensen in Nederland een vetzuurpatroon zoals aanbevolen.
3. Te lage consumptie van groente en fruit. Dit geeft een verhoogde kans op coronaire hartziekten, beroerte en enkele vormen van kanker (long-, borst- en maagkanker). Hierbij is tevens sprake van een ongunstige trend, met een 15-20% daling van de consumptie in tien jaar tijd.

Door ongezonde voeding wordt aanzienlijk gezondheidsverlies geleden:

Overgewicht en obesitas dragen voor circa 50% bij aan zowel de incidentie als de sterfte ten gevolge van diabetes mellitus type 2. Een ongunstige voedingssamenstelling is verantwoordelijk voor ongeveer 25% van de incidentie en sterfte aan hart- en vaat-

ziekten. Onder de bevolking van 20 jaar en ouder is het totale jaarlijkse gezondheidsverlies door overgewicht en ongunstige voedingssamenstelling voor elk afzonderlijk berekend op circa 40.000 nieuwe gevallen van ouderdomsdiabetes, hart- en vaatziekten en kanker tezamen. Aan de totale sterfte draagt een ongunstige voedingssamenstelling twee maal zoveel bij als overgewicht: respectievelijk 10% en 5% van de jaarlijkse sterfte in ons land. Worden ziekte en sterfte onderling gewogen en gecombineerd, dan bedraagt de jaarlijkse ziektelast door overgewicht en obesitas 215.000 DALY's en die door ongunstige voedingssamenstelling 245.000 DALY's.

Naast deze directe toerekening van gezondheidsverlies is de bijdrage van de vijf voedingsfactoren (verzadigd vet, transvet, vis, groente, fruit) en overgewicht ook berekend in een dynamisch model waarin een 20+ populatie in 20 jaarstappen door de tijd is gesimuleerd. De resultaten hiervan bevestigen die van de directe toerekening, met name voor de *ziekte-incidenties*. De aan de 5 voedingsfactoren en overgewicht toegerekende *sterfte* valt relatief wat lager uit, vooral omdat in deze dynamische berekening de sterfte met een aantal jaren vertraging (afhankelijk van de ziekte) volgt op de ziekte-incidentie. Een derde rekenwijze is de vertaling van de ziektelast en sterfte naar levensverwachting. Voor de gemiddelde levensverwachting van alle 40-jarige Nederlanders komt dit uit op een verlies van 1,2 en 0,8 levensjaren door respectievelijk ongunstige voedingssamenstelling en overgewicht.

Voor het totale gezondheidsverlies ten gevolge van 'ongezonde voeding' mogen de hiervoor genoemde getallen voor overgewicht en ongunstige voedingssamenstelling niet zomaar bij elkaar worden opgeteld. Overgewicht wordt mede veroorzaakt door een gebrek aan lichamelijke activiteit, terwijl de aan voeding gerelateerde component (te energierijk eten) voor een deel overlapt met de voedingssamenstelling. De mate van overlap is onbekend. Van de vijf gemodelleerde voedingsfactoren kunnen groente en fruit door hun hoge vezelgehalte en lage energiedichtheid ook gewichtsverminderend werken. Het te veel eten van energierijk voedsel is daarentegen niet meegenomen in de gemodelleerde voedingsscenario's. Recent zijn door anderen hoge sterftcijfers (23.000 per jaar) ten gevolge van het 'totaal aan ongezonde voeding' gepubliceerd (Rougoor et al., 2003). De auteurs hebben zich deels gebaseerd op eerdere gegevens van het RIVM (Van Oers, 2002) die met name voor verzadigd vet inmiddels in dit rapport naar beneden zijn bijgesteld (zie ook *hoofdstuk 2, paragraaf 2.4*). Daarnaast dienen de betreffende hoge sterftcijfers in het licht van de onderlinge overlap tussen de door de auteurs gebruikte (voedings)factoren en ook tussen overgewicht en ongezonde voedingssamenstelling als geheel, met enige scepsis te worden bekeken.

Te behalen gezondheidswinst, in theorie en in de praktijk:

Het gezondheidsverlies is tevens de in theorie te behalen gezondheidswinst indien alle Nederlanders van de ene op de andere dag een normaal gewicht zouden hebben (< 25 BMI) of aan de aanbevelingen voor een goede voeding zouden voldoen. Door slechts gedeeltelijk terugdringen van overgewicht en verbetering van de voeding is echter ook in de praktijk aanzienlijke gezondheidswinst te behalen (zie *hoofdstuk 2*,

paragraaf 2.4). De gezondheidswinst die bij overgewicht en obesitas kan worden bereikt met een op kleinschalige experimenten gebaseerde interventie (middenscenario: 3 kg afvallen (1 BMI-eenheid)) bedraagt ongeveer een kwart van het totaal aantal aan overgewicht toegeschreven ziekte- en sterfgevallen (56.000 DALY's). Met eveneens op kleinschalige experimenten gebaseerde voedingsinterventies (middenscenario's) kan ongeveer de helft van de aan de voedingssamenstelling toegeschreven ziektegevallen en ook de helft van de gerelateerde sterfgevallen worden teruggewonnen (128.000 DALY's). Gezien de ongunstige trend en de beperktere te behalen gezondheidswinst lijkt overgewicht dus een moeilijker te bestrijden probleem dan een niet-optimale voedingssamenstelling.

b. Gezonde voeding: ... en waar gaan we naar toe ?

Huidige en toekomstige trends:

De trends voor visconsumptie en inname van verzadigde- en transvetzuren waren de laatste jaren gunstig, de laatste twee vooral door toedoen van productmodificatie door het bedrijfsleven. Voor de groente- en fruitconsumptie waren de trends echter ongunstig. Kijken we naar de toekomst dan is de verwachting van deskundigen (*hoofdstuk 9*) dat de huidige ontwikkelingen in het voedselaanbod en voedingsgedrag zich de komende 5-10 jaren zullen voortzetten. Ondanks een verwachte toename van het aantal producten dat past in een verantwoord voedingspatroon (b.v. betere vetzuursamenstelling, minder energierijke producten) zal het totale pakket voedingsmiddelen er niet gezonder op worden. Dit heeft onder andere te maken met de groeiende voorkeur van de consument voor 'gemaksvaedsel', en dat voldoet voornamelijk niet aan de aanbevelingen voor een gezonde voeding. Ook ten aanzien van de prevalentie van overgewicht en obesitas is de verwachting dat deze nog verder zullen toenemen. Gegeven de huidige trend lijkt een toename van obesitas met 50% in 2020 zelfs waarschijnlijk, waardoor dit het snelst groeiende voedingsgerelateerde volksgezondheidsprobleem blijft. Als de genoemde trends aanhouden dan zal de levensverwachting op basis van onze berekeningen voor 40-jarigen (bij gelijk blijven van andere factoren) in de toekomst voor het eerst sinds lange tijd kunnen gaan dalen.

Specifieke gezondheidsbevorderende voedingsmiddelen (SGV's) en voedingssupplementen:

Hoewel halfvolle-, magere- en "light"-producten de laatste decennia hebben bijgedragen aan het verbeteren van onze voeding, vormen de functionele voedingsmiddelen met specifieke bio-actieve ingrediënten niet de oplossing voor de problemen van een ongezonde voeding. Alleen voor specifieke risicogroepen zoals kinderen of ouderen met suboptimale micronutriëntstatus kan de consumptie van SGV's of voedingssupplementen tot een beperkte gezondheidswinst leiden (*hoofdstuk 6*). Bovendien is er bij de consumptie van dit soort producten ook een reële kans op gezondheidsverlies door de inname van te grote hoeveelheden van de bio-actieve ingrediënt, bijvoorbeeld door te hoog gedoseerde producten of door stapeling via verschillende producten. Daarnaast verwachten deskundigen voor de toekomst slechts een beperkte toename in de consumptie van dit type producten, deels door de hogere prijsstelling en deels door de kleine doelgroepen (zie *hoofdstuk 9*).

c. Veilig voedsel: ... waar staan we ?

Uit de gepresenteerde gegevens in *hoofdstuk 4* blijkt dat ons voedsel thans relatief veilig is en bovendien de laatste decennia ook in een aantal opzichten aantoonbaar veiliger is geworden. Dit is mede toe te schrijven aan het succesvolle beleid van overheid en bedrijfsleven. Er is dus, zoals weergegeven in *hoofdstukken 4 en 7*, in kwantitatieve zin nog maar een beperkte extra gezondheidswinst te behalen. Als de belangrijkste resterende problemen werden hierbij aangemerkt:

1. Microbiële voedselinfecties. Jaarlijks zijn er honderdduizenden tot waarschijnlijk meer dan een miljoen gevallen van gastro-enteritis te wijten aan besmet voedsel. Ook zijn voedselinfecties met bekende ziekteverwekkers verantwoordelijk voor enkele honderden ernstige ziektegevallen zoals bijvoorbeeld toxoplasmose of Guillain-Barré syndroom, en sterven er jaarlijks uiteindelijk 20-200 mensen aan de gevolgen van een voedselinfectie.
2. Voedselallergieën. Naar schatting 2% van de volwassen bevolking heeft last van één of ander type voedselallergie, en bij kinderen is dit zelfs 6%. Meestal gaat het om allergene bestanddelen in normale voedingsmiddelen zoals schaaldieren, melk, vis, tarwe, pinda's etc. Het is nog onduidelijk of het aantal personen dat last heeft van voedselallergie aan het toenemen is, en in hoeverre dit wordt beïnvloed door een schoner leefmilieu (hygiëne hypothese). Door een adequate etikettering, zijn de gezondheidsproblemen redelijk hanteerbaar te maken.
3. Voedselincidenten. Hierbij vormen vooral een adequate risicoschatting en de risicocommunicatie met de consument het grootste probleem. Voor het laatste is inzicht in en serieus nemen van de risicoperceptie van de consument essentieel. Daarnaast kan een goede risicocommunicatie ook het behoud of herstel van het consumentenvertrouwen bevorderen.

Door onveilig voedsel wordt een beperkt gezondheidsverlies geleden:

Uitgedrukt in DALY's bedraagt het geschatte gezondheidsverlies ten gevolge van voedselinfecties met bekende ziekteverwekkers circa 1.000-4.000 per jaar. Dat is vergelijkbaar met de ziektelast van AIDS of bacteriële meningitis. Deze ziektelast is zeer waarschijnlijk een onderschatting vanwege de nog moeilijk te kwantificeren bijdrage van voedsel aan het grote aantal gastro-enteritis gevallen door onbekende ziekteverwekkers.

Ruw geschat leiden voedselallergieën tot een jaarlijks gezondheidsverlies van circa 1.000 DALY's. Allergie is overigens wel een apart verhaal gezien de specifieke doelgroep. De effecten zijn deels genetisch bepaald en daardoor zeer sterk verschillend per individu. Door een bewuste voedselkeuze zijn ze in principe ook te vermijden. Voor veel andere chemische bestanddelen of verontreinigingen in het voedsel is het gezondheidseffect niet direct waarneembaar, en heeft daardoor vooral een theoretisch karakter. Bovendien is dit theoretische risico vaak een overschatting doordat het in de praktijk om een kortdurende overschrijding van de norm gaat, maar ook door de gebruikte veiligheidsfactoren en/of de conservatieve wijze van risicoschatting (het laatste met name bij genotoxische kankerverwekkende stoffen). Het aldus geschatte

theoretische gezondheidsverlies door chemische stoffen bedraagt jaarlijks ongeveer 500-1.000 DALY's.

De voedselincidenten die de afgelopen jaren in ons land hebben plaatsgevonden, veroorzaakten weinig of geen gezondheidsverlies. Ze doen echter wel steeds een aanslag op het vertrouwen van de consument in de overheid als hoeder van onze voedselveiligheid, en ook op het vertrouwen in de integriteit van de voedingsmiddelenindustrie. Hoewel soms anders wordt gesuggereerd zijn er geen aanwijzingen voor een persistent of toenemend gebrek aan vertrouwen van de consument in de voedselveiligheid (Timmers & De Jonge, 2004). De onrust is vooral bij voedselcrises, en dan nog deels door een slechte communicatie. Door het beter inschatten van het feitelijke gezondheidsrisico en het meer open en transparant communiceren van dit risico naar de consument, kan deze aanslag op het vertrouwen verminderd of voorkómen worden. Maar goede methoden voor risicoschatting zijn helaas niet altijd voorhanden, en de risicoperceptie van de consument blijkt in de communicatie vaak een belangrijker factor te zijn dan het objectief berekende risico.

d. Veilig voedsel: ... en waar gaan we naar toe ?

In het algemeen is de verwachting van deskundigen dat ons voedsel mogelijk nog iets veiliger wordt dan het nu al is (*hoofdstuk 9*). Dit komt vooral door het verder verbeteren van de ketenbeheerssystemen in alle sectoren, en de verwachte toepassing van microbiële decontaminatiemethoden op producten van dierlijke oorsprong. Er wordt géén afname verwacht van microbiële voedselinfecties die het gevolg zijn van onjuist bewaar- en bereidingsgedrag van consumenten thuis. Eerder is de veronderstelling dat de kennis van de consument over voedselbereiding en de daarbij te betrachten hygiëne afneemt.

Daarnaast zullen mogelijke nieuwe bedreigingen door globalisering van de voedselproductie en de afzetmarkten om aandacht blijven vragen. De voedselveiligheid wordt daardoor kwetsbaarder. Dit kan onder andere tot uiting komen in nieuwe incidenten die waarschijnlijk niet in frequentie maar wel in omvang kunnen toenemen. Door zulke incidenten zal een nog groter beroep gedaan worden op adequate methoden voor monitoring en risicoschatting en een goede risicocommunicatie met de consument. Het laatste niet alleen om te verhinderen dat het consumentenvertrouwen wordt geschaad, maar juist om ervoor te zorgen dat de overheid door alert te zijn op incidenten en hierover open en eerlijk te communiceren aan vertrouwen (her)wint.

10.2 Waar liggen de prioriteiten ?

Prioriteiten voor beleid worden bepaald door meerdere factoren zoals de potentieel te behalen gezondheidswinst, huidige trends en toekomstverwachtingen, haalbaarheid van interventies, afweging tussen maatregelen gericht op gezonde voeding dan wel op veilig voedsel, kosten van maatregelen etc.

Potentiële gezondheidswinst:

Kijken we naar de voeding als geheel dan is de jaarlijks te behalen gezondheidswinst door verbetering van de voeding vele malen groter dan die door verbetering van de voedselveiligheid (*hoofdstuk 7*). Alleen al voor een gunstige voedingssamenstelling, dus los van overgewicht, is de maximaal te behalen gezondheidswinst ongeveer 40-100 keer groter dan het totale gezondheidsverlies door onveilig voedsel (245.000 versus 2.500-6.000 DALY's). Ook voor de als haalbaar ingeschatte voedingsinterventies is de gezondheidswinst nog altijd vele malen groter (middenscenario's: 128.000 DALY's).

Dit grote verschil geldt ook op het niveau van afzonderlijke voedingsmiddelen, zoals onderzocht is voor vis, groente en fruit, volle graanproducten en moedermelk (borstvoeding). De gezondheidswinst bij consumptie volgens de geldende voedingsadviezen (maximale scenario) varieert van ca. 1.000-2.400 (borstvoeding) tot bijna 100.000 DALY's (vis, fruit). Hierbij vergeleken zijn de risico's door bekende verontreinigingen, als ze al kwantificeerbaar zijn, meestal een factor 100 lager of in een enkel geval zelfs verwaarloosbaar. Voor specifiek gezondheidsbevorderende voedingsmiddelen (SGV's) en supplementen is een dergelijke kwantitatieve afweging in de meeste gevallen nog niet mogelijk. Dit komt vooral doordat de positieve gezondheidseffecten (gezondheidsclaims) vaak niet bewezen zijn, en er meestal nog onvoldoende inzicht is in de eventuele negatieve effecten bij overconsumptie. Ook is het huidige consumptieniveau van dit soort producten in ons land nog niet goed in kaart gebracht.

De vergelijking in *hoofdstuk 7* laat tenslotte ook zien dat het gezondheidsverlies door ongezonde voeding vergelijkbaar is met het verlies door roken. Voor de ongunstige voedingssamenstelling (5 onderzochte voedingsfactoren tezamen) ligt dit in dezelfde orde van grootte als voor de positieve energiebalans (voedingsfactor voor overgewicht) en te weinig bewegen. In DALY's uitgedrukt is er sprake van een afnemende volgorde voor: leefstijl (3 leefstijlfactoren tezamen: 445.000), roken \approx gezonde voeding (350.000 en 300.000-400.000), voedingssamenstelling (5 voedingsfactoren tezamen: 245.000), positieve energie-balans (215.000), en te weinig bewegen (150.000).

Trends, toekomstverwachting en haalbaarheid van interventies:

De huidige trend voor overgewicht en obesitas is ongunstig, terwijl de trends voor de voedingssamenstelling, afhankelijk van de bestudeerde factor, gunstig dan wel ongunstig zijn. Als we er van uit gaan dat deze trends in de toekomst niet veranderen dan zouden deze trends net als de middenscenario's doorgerekend kunnen worden in termen van behaalde gezondheidswinst (gunstige trend) of gezondheidsverlies (ongunstige trend). Zo'n berekening zou een nauwkeuriger indicatie kunnen geven van de potentiële gezondheidswinst (of verlies) bij ongewijzigd beleid. In het kader van dit rapport is dit niet gedaan, maar voor een toekomstige besluitvorming over prioriteiten voor beleid zou dit een nuttige aanvulling kunnen zijn. De huidige en toekomstige trends zijn daarom nu voornamelijk in kwalitatieve zin betrokken in de prioriteitsstelling, tezamen met de resultaten van de als haalbaar beschouwde voedingsinterventies (middenscenario's).

Prioriteiten voor beleid:

Aan de hand van het voorgaande, maar dus nog zonder meewegen van aspecten als de kosten van interventies, kunnen als belangrijkste prioriteiten op het gebied van gezonde voeding en veilig voedsel worden geïdentificeerd:

Prioriteit 1: Bevorderen van een gezonde voeding, met als twee subprioriteiten**• Terugdringen van overgewicht en obesitas**

De gepresenteerde berekeningen laten zien dat de maximale gezondheidswinst die te behalen is met de bestrijding van overgewicht niet groter is dan de maximale winst die te behalen is met een *gezonde* voedingssamenstelling. Desalniettemin heeft de bestrijding van overgewicht om verschillende redenen op dit moment de hoogste urgentie. Allereerst is de trend ongunstig. Overgewicht en obesitas nemen nog steeds toe, en de stijging is het sterkst onder kinderen en jeugdigen, wat een nog sterkere stijging van de overgewichtproblematiek in de toekomst doet verwachten. Op de tweede plaats is de ernst van het obesitasprobleem lange tijd onvoldoende onderkend, ondanks wetenschappelijke signalen in het begin van de jaren tachtig over een stijgende trend. Pas de laatste paar jaar krijgt obesitas aandacht op internationaal en nationaal politiek niveau. De Wereld Gezondheids Organisatie (WHO) heeft het obesitasprobleem recent tot een mondiaal speerpunt benoemd, mede in relatie tot diabetes. Ten derde blijkt het via haalbaar geachte gewichtsinterventies terug te winnen gezondheidsverlies relatief gering (25%). Er zal dus een grote maatschappelijke inspanning nodig zijn om er voor te zorgen dat de omvang van overgewicht in Nederland niet nog verder stijgt en het Amerikaanse of Engelse voorbeeld ook in Nederland werkelijkheid wordt.

• Bevorderen van een gezonde voedingssamenstelling

Het zou onjuist zijn om het voedingsbeleid alleen maar op het terugdringen van overgewicht in te zetten. Een goede vetzuursamenstelling, regelmatig vis, voldoende groente en fruit kunnen een minstens even groot aantal gevallen van hart- en vaatziekten en kanker voorkómen als het streven naar een goed gewicht. Wanneer we kijken naar de in kleinschalige experimenten haalbaar geachte gezondheidswinst, is het effect van een gezonde voedingssamenstelling (alle vijf voedingsfactoren tezamen) zelfs meer dan twee keer zo groot als dat van (minder) overgewicht. De trend is voor sommige van deze factoren gunstig (verzadigde- en transvetzuren en visconsumptie), maar voor de groente- en fruitconsumptie nog steeds zorgelijk. Bovendien is er een aantal kwetsbare groepen voor wie specifieke voedingsproblemen om aandacht vragen: zoals de bevordering van borstvoeding bij zuigelingen en het probleem van ondervoeding en tekorten aan vitamines bij hoogbejaarden.

Prioriteit 2: Handhaven en waar nodig verbeteren van het huidige hoge niveau van voedselveiligheid

Het is duidelijk dat – uitgaande van de huidige situatie – het gezondheidsverlies als gevolg van onveilig voedsel vele malen kleiner is dan het gezondheidsverlies als

gevolg van een ongezond voedingspatroon. Dat komt grotendeels doordat de afgelopen decennia een effectief systeem van maatregelen en controle gericht op de voedselveiligheid is opgebouwd. Het geeft dus aan dat dit systeem gehandhaafd moet worden. Wel is de vraag legitiem naar het in de toekomst benodigde onderhoudsniveau hiervoor in het licht van de huidige en nieuwe problemen.

Prioriteit 3: Betere risicoschattingsmethodiek en betere risicocommunicatie met de consument

Ook in de toekomst zullen voedselincidenten op kleinere en grotere schaal voorkomen. Frauduleus handelen ('boeven'), menselijke fouten ('sukkel's) en nieuwe verrassingen ('vergissing van moeder natuur') zullen er altijd blijven, en ze maken het streven naar een nul-risico tot een utopie. Om de impact van incidenten te beperken is een meer adequate inschatting van het feitelijke gezondheidsrisico en een betere communicatie hierover met de consument nodig. Naarmate de onzekerheid over de kennis van de risico's en de mate van maatschappelijke complexiteit toeneemt (het aantal betrokken en tegenstrijdige belangen), zal een opener maatschappelijke discussie gevoerd moeten worden.

10.3 Waar liggen de kansen ?

Na de vraag waar de prioriteiten liggen volgt de vraag naar wat de meest kansrijke strategieën zijn bij de aanpak ervan. Dit wordt vooral bepaald door onze kennis over de factoren die van invloed zijn op het betreffende voedingsprobleem, de hieruit af te leiden aangrijpingspunten voor beleid, de uitvoerbaarheid en het rendement van de voorgestelde maatregelen, de kosten etc. Daarbij zullen we uit moeten gaan van ervaringen over successen en mislukkingen in het verleden, maar ook van de wetenschappelijke kennis over gedragsverandering en risicoperceptie.

De aanpak voor gezondere voeding is anders dan voor preventie van roken

Volgens de moderne opvatting van gezondheidsbevordering is preventie effectiever bij een integrale aanpak. Zo'n aanpak spreekt mensen niet alleen persoonlijk aan op hun gedrag, maar wijzigt ook de fysieke en sociale omgeving zodanig dat dit gedrag wordt ondersteund dan wel afgewongen. Een dergelijke integrale strategie is waarschijnlijk de succesfactor geweest bij de aanpak van het rookprobleem in de Verenigde Staten. Hier werd gekozen voor een combinatie van gezondheidsvoorlichting gericht op stoppen met roken, prijsbeleid, maatregelen voor openbare ruimten, wetgeving en normverandering. Daarbij werd samengewerkt door gezondheidsinstellingen, overheid, industrie en wetenschap en werden interventies toegespitst op de settings die voor kinderen en volwassenen belangrijk zijn (zoals scholen en bedrijven).

Er is veel te leren van de interventies tegen roken, maar er zijn ook aanzienlijke verschillen ten opzichte van voeding. Bij roken geldt een eenduidige boodschap, namelijk dat roken schadelijk is voor de persoon zelf en voor mensen in de omgeving. Weliswaar geldt dat overgewicht voor anderen soms last of ongemak kan bezorgen, zoals

door een verhoogd ziekteverzuim of in geval van hulpbehoefte in de verzorging en verpleging, maar voor ons voedingsgedrag geldt toch vooral dat eten juist noodzakelijk is om te overleven en het aan anderen geen of slechts zelden gezondheidsschade toebrengt. Daardoor is ook de relatie van de overheid met de industrie anders. Bij roken staat de gezondheidsbevorderende overheid tegenover de economische belangen van de tabaksindustrie. Bij voeding heeft de gezondheidsbevorderende overheid enerzijds de industrie nodig om gezonde producten te maken die passen in een gezond voedingspatroon, maar anderzijds heeft diezelfde overheid te maken met een industrie die ook ongezonde voedingsmiddelen produceert en aanprijst. Verder is de gezonde voedingsboodschap complexer dan de niet-roken boodschap omdat de consument moet kiezen uit een groot en divers aanbod van voedingsmiddelen, met deels gunstige en deels ongunstige effecten op de gezondheid. De vergelijking met roken maakt echter wel duidelijk hoe intensief en vindingrijk op gezonde voeding zal moeten worden geïnvesteerd om succesvolle veranderingen te kunnen bewerkstelligen.

Aangrijpingspunten voor een gezondere voeding

Uit *hoofdstuk 8* komt naar voren dat belangrijke aangrijpingspunten voor beleid op het gebied van gezonde voeding enerzijds gevormd worden door factoren die van invloed zijn op het voedingsgedrag van de consument, en anderzijds door factoren die bepalend zijn voor het voedselaanbod. In het eerste geval gaat het om persoonsgebonden factoren zoals bijvoorbeeld de ‘houding van mensen’ (attitude) ten aanzien van voeding en de ervaren invloed vanuit de sociale omgeving. In het tweede geval betreft het vooral de diversiteit en kwaliteit van het aangeboden assortiment voedingsmiddelen, maar ook de beschikbaarheid en bereikbaarheid ervan.

De twee categorieën factoren staan bovendien niet los van elkaar. Het voedselaanbod en de overige omgevingsfactoren blijken het voedingsgedrag vooral indirect te beïnvloeden via de ‘houding van mensen’ ten aanzien van voedingsmiddelen. Die ‘houding’ is het resultaat van een afweging van de veronderstelde voor- en nadelen, waarbij verwachtingen over smaak, genot, gemak en kosten, maar ook de bestaande voedingsgewoonten verreweg het belangrijkste zijn. Door aanpassingen in het voedselaanbod kunnen dus tegelijkertijd belangrijke omgevingsfactoren (beschikbaarheid, bereikbaarheid) en (indirect) belangrijke persoonsgebonden factoren (houding) worden beïnvloed. Dit lijkt het meest kansrijk via verbeteringen van voedselaspecten als gemak, smaak en prijsstelling, bij voorkeur vallend binnen een bestaande voedingsgewoonte. Voorbeelden hiervan zijn (deels) de in het verleden waargenomen veranderingen in het voedingsgedrag ten aanzien van bijvoorbeeld bruin brood, halfvolle of magere zuivelproducten en de “light”-producten.

De kans op succes van dergelijke interventies kan verder nog worden vergroot door via onderwijs en voorlichting tegelijkertijd ook andere persoonsgebonden factoren als bewustzijn, kennis en vaardigheden in positieve zin te beïnvloeden. Zij zijn onder andere van belang voor een juiste inschatting van het eigen voedingsgedrag en een beter begrip van de korte en lange termijn gezondheidseffecten van voedingsmiddelen. Beide zijn mede bepalend voor de eventuele bereidheid tot wijzigen van het voedingsgedrag.

Aangrijpingspunten voor veiliger voedsel

Hierbij ligt het accent primair op factoren die de veiligheid van het voedselaanbod betreffen, maar ook ten dele bij het voedingsgedrag (bewaar- en bereidingsgedrag) van mensen. Voor de veiligheid van het voedselaanbod is de gehele voedselketen van belang, van grondstof tot het uiteindelijk aangeboden consumentenproduct. Het meest kansrijk is hier een aanpak gericht op het vergroten van de voedselveiligheid in de dierlijke voedselketen, onder andere door kiemreducerende behandelingsmethoden en goede hygiëne in de primaire productiefase en in de laatste fase tijdens de verwerking of bereiding van het voedsel. Daarnaast biedt een verbeterde kwaliteitscontrole van (nieuwe) grondstoffen en productieketens de beste kansen voor een verdere verhoging van de voedselveiligheid.

Wat het bewaar- en bereidingsgedrag betreft, liggen er belangrijke kansen bij meer kennis en een groter veiligheidsbewustzijn van zowel professionele voedselverstrekkers als de consument. Onderwijs en voorlichting vormen dus ook hier belangrijke aanvullende instrumenten voor een succesvolle aanpak ter verbetering van de voedselveiligheid.

Vertaling naar kansrijke strategieën per prioriteit, en consequenties voor de relevante actoren

De vraag is vervolgens hoe de hierboven geïdentificeerde optimale aangrijpingspunten voor zowel het voedingsgedrag als het voedselaanbod, vertaald kunnen worden naar kansrijke strategieën voor de aanpak van de eerder vastgestelde prioriteiten op het gebied van gezonde voeding en veilig voedsel. En natuurlijk ook wat de consequenties daarvan zullen zijn voor de betrokken actoren.

Allereerst blijkt dat elk van de genoemde aangrijpingspunten in meer of mindere mate van belang is voor de eerder vastgestelde prioriteiten, zoals duidelijk wordt in de korte toelichting die hieronder per prioriteit wordt gegeven. De voornaamste verschillen zitten in de uitwerking naar de verschillende actoren. Immers, het bedrijfsleven, de consument en de overheid hebben elk een eigen rol bij het bevorderen van gezonde voeding en veilig voedsel. Kansrijke strategieën zullen daar rekening mee moeten houden, en daarom per actor verschillende activiteiten vragen. Hierop zal in *paragraaf 10.5* uitgebreider worden ingegaan.

Terugdringen van overgewicht en obesitas:

De bestrijding van overgewicht en obesitas zal gericht moeten zijn op meer bewegen en minder (energierijk) eten. De huidige trends onderstrepen als eerste het belang van het bevorderen van lichamelijke activiteit. Daarnaast is er aan de voedingskant in feite een drieluik van veranderingen nodig om de strategie succesvol te laten zijn: (i) veranderingen in het productaanbod, (ii) veranderingen in de verleiding vanuit de omgeving, en (iii) een kentering in de houding en het voedingsgedrag van de consument.

Bevorderen van een gezonde voedingssamenstelling:

Hier liggen de aangrijpingspunten voor een kansrijke strategie vooral op het terrein van het voedselaanbod, maar ook op het terrein van de voedselkeuze van de consument. Vooral bij een gezonder voedselaanbod dat tevens smakelijk en betaalbaar is en zo goed mogelijk aansluit bij bestaande voedingsgewoonten, lijken hier de grootste kansen te liggen. De “healthy choice” kan hierdoor ook de “easy choice” worden. Hierbij is verder hetzelfde drieluik van veranderingen nodig als hierboven bij overgewicht. Druk vanuit de sociale omgeving moet hierbij voor een kentering zorgen waardoor ongezonde voedingsgewoonten als “not done” beschouwd gaan worden.

Handhaven en waar nodig verbeteren van het huidige hoge niveau van voedselveiligheid:

Hier ligt de nadruk meer op een veiliger voedselaanbod. Met name het terugdringen van de microbiologische besmetting van voedingsmiddelen van *dierlijke* oorsprong en een verbeterd hygiënegedrag bij de bereiding van voedsel kan hier substantiële gezondheidswinst opleveren. Daarnaast kan de individuele consument door betere voorlichting over voedingsmiddelen in staat gesteld worden om een juiste keuze te maken, waardoor inname van allergene stoffen en andere schadelijke stoffen zoveel mogelijk wordt vermeden of verminderd.

Betere risicoschattingsmethodiek en betere risicocommunicatie met de consument:

Dit vormt, naast adequate maatregelen, de hoeksteen voor een succesvol beleid gericht op risico- en crisesmanagement, met name bij (toekomstige) voedselincidenten en voedselcrises. Het steeds hoger zetten van veiligheidseisen heeft weinig relatie met het bestaan of terugwinnen van het consumentenvertrouwen. Een goede risicocommunicatie daarentegen gaat uit van tweerichtingsverkeer, en probeert het vertrouwen te winnen door eerlijk en open te zijn. Daarbij moeten de gevoelens en bezorgdheden van het publiek serieus worden genomen, en moet worden ingegaan op wat men zelf kan doen (zie hoofdstuk 8).

10.4 Wat deed de overheid wel of niet ?

Gezonde voeding

Al in de jaren tachtig erkende de overheid dat het voedingspatroon een sterke invloed heeft op de volksgezondheid en stelde zij zich ten doel een gezonde(re) keuze bij de consument te bewerkstelligen. Het voedingsbeleid was vooral gericht op hart- en vaatziekten en op kanker. De prioriteit lag toen bij de rol van vetzuren bij het ontstaan van hart- en vaatziekten. Er is geïnvesteerd in een periodieke voedselconsumptiepeiling (VCP), en er zijn richtlijnen voor goede voeding opgesteld. Het algemene doel (bewerkstelligen van een gezonde keuze) is sindsdien meer geconcretiseerd in kwantitatieve beleidsdoelen voor de algemene bevolking en vanaf midden jaren negentig ook voor specifieke bevolkingsgroepen.

Vanuit het besef dat de consument min of meer in vrijheid een keuze moet kunnen maken uit het assortiment aan voedingsmiddelen ziet de overheid voor zichzelf voor-

al een voorwaardenscheppende, informerende en stimulerende rol weggelegd. Zij wil de consument als het ware verleiden tot een gezonde keuze en kiest er steeds nadrukkelijker voor dit samen met andere betrokkenen te doen, waaronder de industrie. Dat het uiteindelijk de verantwoordelijkheid van de consument is om de gezonde keuze te maken wordt steeds meer benadrukt.

Ten aanzien van overgewicht en obesitas is er eigenlijk pas het laatste jaar met het uitkomen van de nota 'Langer gezond leven' sprake van expliciet beleid. Er wordt nu geïnvesteerd in onderzoek en kennis en er is een landelijke campagne gestart.

Sinds de tweede helft van de jaren negentig zijn er diverse maatregelen genomen en initiatieven gestart om de groente- en fruitconsumptie en de inname van vezelrijke producten te verhogen. De campagne 'Goede voeding wat let je', heeft echter niet geleid tot een hogere groente- en fruitconsumptie. Er is integendeel een afname in de consumptie te constateren. Bevordering van borstvoeding maakt al jaren onderdeel uit van het voedingsbeleid, maar er is nooit eerder, zoals nu recent is gebeurd, een kwantitatieve doelstelling geformuleerd en gekozen voor een publiekscampagne.

Veilig voedsel

Voedselveiligheid heeft steeds de aandacht van de overheid gehad. Er is, mede in Europees verband, veel wet- en regelgeving en veel normstelling tot stand gebracht. Naar aanleiding van enkele incidenten eind jaren negentig is vervolgens onderkend dat aanscherping van het beleid en modernisering van de organisatie noodzakelijk is. De nadruk komt daarbij te liggen op de veiligheid van de gehele voedselketen en niet alleen op het eindproduct. Naast de bescherming van de consument wordt ook een open communicatie met de consument, en het herstellen van het geschonden consumentenvertrouwen een centrale doelstelling. De nationale beleidsontwikkelingen sluiten steeds meer aan bij het Europese beleid en worden er sterk door bepaald. Met de instelling van de Voedsel en Waren Autoriteit (VWA) speelt de overheid verder op deze Europese ontwikkelingen in, en wordt beoogd dat het toezicht krachtiger en de communicatie met de consument beter wordt.

Wat de microbiologische voedselveiligheid betreft is er de laatste jaren algemeen beleid gericht op het terugdringen van voedselinfecties en beleid dat gericht is op enkele specifieke pathogenen waaronder *Salmonella* en *Campylobacter*. Ten aanzien van de chemische bedreigingen is er met name aandacht voor voedselovergevoeligheid (allergene voedselbestanddelen).

Relatieve inzet op gezonde voeding versus veilig voedsel

Vergelijken we het gezonde voedingsbeleid met dat gericht op voedselveiligheid, dan valt allereerst op dat de twee onderwerpen in de jaren tachtig geïntegreerd behandeld werden en in latere jaren veel minder. De twee beleidsgebieden verzelfstandigden zich min of meer. Als tweede valt op dat de overheid in de ene periode meer aandacht vraagt voor gezonde voeding (zoals in het begin van de jaren tachtig), en in een

andere periode (op het eind van de jaren negentig, deels onder druk van de incidenten) juist weer voor de voedselveiligheid.

Het is onduidelijk in hoeverre het gezonde voeding beleid effectief is geweest, maar in vergelijking met het beleid gericht op voedselveiligheid is dit beslist minder. Het veiligheidsbeleid is de afgelopen decennia redelijk succesvol geweest. De vraag lijkt nu gerechtvaardigd welk onderhoudsniveau nodig is voor het handhaven van het huidige hoge beschermingsniveau. Overigens, is het nog niet duidelijk of het huidige veiligheidsbeleid voldoende is voorbereid op alle toekomstige ontwikkelingen (zie *hoofdstuk 9*).

Wat deed de overheid niet of niet goed genoeg ?

De analyse in dit rapport leidt tot de conclusie dat de bevordering van een gezonde voeding (dat wil zeggen: tegengaan van overgewicht en bevordering van een gezonde voedingssamenstelling) een hogere prioriteit verdient dan tot nu toe het geval was. Echter, zonder dat dit ten koste mag gaan van het huidige beschermingsniveau voor de voedselveiligheid. Waar de gezonde voedingssamenstelling al een langere traditie kent binnen het overheidsbeleid, werd obesitas pas in de recente nota's van de overheid als prioriteit bestempeld binnen het preventiebeleid. Door deze prioriteitstelling dreigt nu overigens wel het gevaar dat de aanzienlijke invloed die een gezonde voedingssamenstelling – los van overgewicht – op chronische aandoeningen als hart- en vaatziekten, kanker en diabetes heeft, ondergesneeuwd raakt.

Op het terrein van obesitas (en gezonde voeding) kiest de overheid nu voor een preventieve aanpak met een brede coalitie van betrokken partijen gericht op zowel leefstijl als omgevingsfactoren die goede voeding en voldoende bewegen stimuleren. In de discussie met het parlement wordt sterk de nadruk gelegd op de eigen verantwoordelijkheid van de consument en op de vrijwillige medewerking van het bedrijfsleven. Dit is in tegenspraak met de oorzaken-analyse van deskundigen die juist een sterke nadruk leggen op de fysieke en sociale omgeving, zoals het overvloedig aanwezige voedselaanbod en de sociale druk die van reclame en de directe persoonlijke omgeving uitgaat. De consument wordt in feite geconfronteerd met een omgeving die juist ongezond voedingsgedrag bevordert, en die dus in feite haaks staat op de boodschap van de overheid. Daarbij blijft onduidelijk met behulp van welke strategie de consument hier weerbaarder tegen gemaakt kan worden. De overheid zou hier veel meer kunnen en moeten doen, bijvoorbeeld door de voorwaarden voor een gezonde voeding explicieter af te dwingen.

10.5 Wat is er nog nodig ?

Wat is er nu nodig om de vier prioriteiten met succes aan te pakken, en wat is daarbij de rol van de drie meest betrokken partijen: het bedrijfsleven, de consument en de overheid?

1. Het bedrijfsleven

Het bedrijfsleven moet meer inzetten op gezond en veilig voedsel. Dit kan met name door:

Gezonder voedselaanbod en minder reclame voor ongezonde producten:

De oorzaak voor de toename van obesitas ligt, naast te weinig bewegen, in het overvloedige aanbod van (energierijk) voedsel in winkels en kantines van bedrijven en scholen, en in de reclame voor ongezonde voedingsmiddelen. Gemak, smaak, prijs en gewoonte zijn de voornaamste factoren die het voedingsgedrag van de consument bepalen, en die het bedrijfsleven kan gebruiken om juist gezonde voeding te bevorderen. Het recent bijgestelde beleid van de Nederlandse Voedingsmiddelen Industrie (VAI, 2004), en de daarin opgenomen gedragscode inzake reclame- en promotieactiviteiten, komt echter nog onvoldoende tegemoet aan deze punten en kan dus beter:

- Het bedrijfsleven moet (nog) terughoudender zijn met reclame (met name reclame gericht op kinderen) en met de verkoop van ongezonde producten in winkels en zeker in bedrijfs-, school- en sportkantines.
- Daartegenover zou het bedrijfsleven juist veel meer dan tot nu toe in kunnen zetten op een betere verkrijgbaarheid van voedingsmiddelen die passen in een gezond voedingspatroon en waarvan de porties niet te groot zijn.
- Gezonde voedingsmiddelen zouden goedkoper, of in ieder geval niet duurder dan de bestaande producten op de markt moeten komen om zo grote groepen consumenten te bereiken. Zo zou met name gezocht kunnen worden naar prijsverlagingen voor groenten en fruit en andere vezelrijke producten zoals volkorengraanproducten.

Verbeterde productsamenstelling en vernieuwende productmodificatie:

Er zijn veel mogelijkheden om door middel van het aanpassen van voedingsmiddelen (zogenaamde productmodificatie) de “healthy choice” de “easy choice” te maken, zonder dat de consument zijn voedingsgewoonten en voedselkeuze veel hoeft te veranderen. Sommige productmodificaties vereisen zelfs geen enkele gedragsverandering bij de consument. Voorbeelden uit het verleden betreffen de toevoeging van jodium aan zout en de veranderde vetzuursamenstelling in margarines. Daarbij hoeft bovendien het keuze-aanbod van de consument niet ingeperkt te worden, maar zijn er uitstekende mogelijkheden om een gevarieerd voedselpakket aan te bieden, dat aan elke smaak tegemoet komt.

- Voorbeelden voor de toekomst zijn de toevoeging van meer groenten aan gemaksvoedsel (zoals pizza's en kant-en klaar maaltijden) en in de menu's van restaurants, de toepassing van verbeterde vetsoorten bij gefrituurde producten en, voor risi-

cogroepen, de ontwikkeling van functionele voedingsmiddelen (SGV's) en voedingsupplementen.

Verbeteren van de voedselveiligheid, mede in het licht van nieuwe omstandigheden:

Voor de toekomst zijn vooral twee zaken belangrijk: het vergroten van de voedselveiligheid in de dierlijke voedselketen, onder andere door een goede hygiëne in de primaire productiefase en in de laatste fase tijdens de bereiding van het voedsel, en daarnaast een verbeterde kwaliteitscontrole van (nieuwe) grondstoffen en productieketens.

- Producenten van dierlijk voedsel moeten zich nog meer inspannen om de besmetting met ziekteverwekkers terug te dringen.
- Daarnaast kan een aanzienlijk deel van de voedselinfecties worden voorkomen door goed bewaren en hygiënisch bereiden van dierlijk voedsel in de keukens van instellingen en horeca. Vooral het voorkómen van kruisbesmetting tussen dierlijk en ander voedsel is daarbij van belang.
- Grondstoffen en voedingsmiddelen dienen in de gehele productieketen traceerbaar te zijn om bij incidenten of calamiteiten de oorzaak zo snel mogelijk te kunnen opsporen. Vooral groente en fruit kunnen hierbij door de globalisering voor problemen zorgen.
- Nieuwe technologische ontwikkelingen om de voedselveiligheid te vergroten, zoals decontaminatie van voedingsmiddelen van dierlijke oorsprong ter vermindering van voedselinfecties, dienen snel te worden ingevoerd indien ze effectief blijken te zijn en geen schadelijke neven-effecten hebben.
- Het bedrijfsleven dient de beleidslijn door te zetten om onveilig geacht voedsel zo snel mogelijk uit de winkels te halen en hierover open te communiceren.

Verbeterde informatievoorziening van de consument:

Duidelijke voorlichting onder andere door etikettering gericht op gezondheids- en veiligheidsaspecten kan de consument helpen om een goede keuze te maken, zowel vanuit het oogpunt van gezonde voeding als veilig voedsel (allergie).

- Er zijn inventieve, nieuwe vormen van voorlichting en etikettering nodig die het de consument gemakkelijker maken om snel de gewenste informatie over een voedingsmiddel te verkrijgen. De huidige vormen van etikettering werken niet optimaal.
- De voorlichting dient rekening te houden met de risicobeleving van de consument.

2. De consument

Consumenten moeten zich meer bewust worden van de voordelen van gezonde voeding, de nadelen van overgewicht en ongezonde voeding, en het belang van hygiënische voedselbereiding. Hiervoor is een belangrijke kentering in de houding van de consument nodig. Dit vereist:

Een cultuuromslag:

Dit houdt in dat bij de consument en z'n gehele maatschappelijke omgeving een bewustzijn ontstaat dat *gezond* eten ook lekker kan zijn, en dat *ongezonde voeding en overgewicht* veel ziektelast en ongemak met zich mee brengen. Zo'n cultuuromslag mag echter niet gebaseerd zijn op een stigmatisering van personen met overgewicht.

- De consument is zelf verantwoordelijk voor zijn of haar gedrag en zal, rekening houdend met de eigen gezondheid, zelf de keuze moeten maken om bijvoorbeeld niet te veel te eten en voldoende te bewegen.
- De consument kan daarbij een aantal eenvoudige regels uit de voedingsrichtlijnen als uitgangspunt nemen (eet niet te veel, eet gevarieerd, gebruik vloeibare vetten in de keuken, let op voldoende vis, groente, fruit en volkorengraanproducten).
- Daarnaast zal de consument met een kritisch oog nieuwe gezondheidsclaims van het bedrijfsleven en nieuwe risico-meldingen van de wetenschap moeten beoordelen. Meer expliciete belangenbehartiging vanuit consumentenorganisaties moet dit mogelijk maken, aangezien de consument dit niet alleen kan.
- De consument dient te beseffen dat 100% veilig voedsel niet bestaat en dat hij zelf bovendien de laatste schakel is in de keten van de voedselveiligheid. Vooral het letten op de veilige bewaartermijnen van voeding, op de hygiëne in de keuken om kruisbesmetting te voorkómen en voldoende verhitting van met name dierlijk voedsel, liggen op de weg van de consument zelf.

Niet alleen bewustzijn en voorlichting, maar ook vaardigheden zijn belangrijk:

De consument kan alleen verantwoordelijk zijn als hij voldoende kennis over gezonde voeding en veilig voedsel heeft. Daar zal, gezien het belang van de voeding voor de volksgezondheid, in geïnvesteerd moeten worden.

- Wil de consument zijn rol waar kunnen maken, dan zal hij zich vaardigheden eigen moeten maken om die kennis ook in de praktijk te brengen, onder andere hoe zich te weer te stellen tegen verleidelijke reclame of sociale druk. Onderwijs, voorlichting, bewustwording en het bevorderen van het vertrouwen in de eigen vaardigheden zijn hiervoor nodig.
- Dit legt een grote nadruk op consumenten- en onderwijsorganisaties, maar stelt ook aan de marktpartijen de eis om heldere, objectieve en uitgebreide informatie te geven over de samenstelling, voedingswaarde en gezondheidseffecten van producten.
- Consumentenorganisaties dienen alert te blijven op de voedselveiligheid, maar dienen minstens evenveel, zo niet meer, nadruk te leggen op ongezonde voeding en de wijze waarop het voedselaanbod, de reclame, de voorlichting, de omgeving en de consument zelf daaraan bijdraagt.

3. Overheid

Gezonde voeding, obesitasbestrijding en bevordering van voedselveiligheid zijn collectieve belangen. Daarin heeft de overheid een taak te vervullen:

Ook bij bevordering van gezonde voeding kunnen wettelijke maatregelen nuttig zijn:

Bij gezonde voeding is de overheid veel terughoudender en laat veel meer over aan het maatschappelijke krachtenveld dan op het terrein van de voedselveiligheid. Op het terrein van de voedselveiligheid wordt vooral gebruik gemaakt van wetgeving, sancties, controle en toezicht. Op het terrein van gezonde voeding zijn convenanten en voorlichting als beleidsinstrument favoriet. Dat is op zichzelf verklaarbaar vanwege het gezondheidsbeschermingsprincipe op het terrein van de voedselveiligheid, maar de analyse in dit rapport maakt duidelijk dat ook voor de bevordering van gezonde voeding een sterke druk vanuit de overheid en maatschappij nodig is.

- Als stimulerende beleidsinstrumenten of convenanten met de industrie te weinig opleveren kan ook wetgeving een wezenlijk hulpmiddel zijn, bijvoorbeeld ten aanzien van voedingsreclame gericht op kinderen en het voedselaanbod in schoolkantines of publieke ruimtes. De aanpak van roken kan hier tot voorbeeld dienen.

Nieuwe veiligheidsrisico's vragen om een nieuwe aanpak:

Op het terrein van de voedselveiligheid richt de aandacht van de overheid zich steeds meer op de veiligheid van de gehele voedselketen, met verantwoordelijkheden voor alle partijen inclusief de consument, en op crisisbeheersing. Daarnaast staat het behoud van het vertrouwen van de consument in de voedselveiligheid sinds enkele jaren hoog op de politieke agenda. De overheid zal niet kunnen volstaan met een strategie die alleen gericht is op het vergroten van de voedselveiligheid door steeds strengere maatstaven en het opschroeven van de veiligheidsnormen, maar zal een bredere strategie moeten voeren om het consumentenvertrouwen in de voedselveiligheid te behouden.

- In het geval dat de gezondheidsrisico's van bepaalde microbiologische of chemische verontreinigingen in het voedsel omvangrijk of onzeker zijn, of de maatschappelijke belangen groot, is het belangrijk een maatschappelijke discussie te voeren. Door de consument meer te betrekken bij de maatschappelijke afwegingen die gemaakt moeten worden en de transparantie van het overheidsbeleid te vergroten, kan een groter draagvlak voor het voedselveiligheidsbeleid verkregen worden.
- Om claims voor functionele voedingsmiddelen beter onderbouwd te krijgen en de consument te beschermen tegen onjuiste claims zal in de toekomst een betere bewijslast van fabrikanten geëist moeten worden – daartoe is Europese wetgeving in ontwikkeling – en zal de methodiek van de kwantitatieve afweging van positieve versus nadelige effecten verder ontwikkeld moeten worden.
- Vanwege de mondialisering van de voedselstromen zullen betere methoden ontwikkeld moeten worden om de herkomst van voedingsmiddelen te traceren. Dat geldt met name voor geïmporteerde voedingsmiddelen, afkomstig van buiten en binnen de Europese Unie. De overheid kan dit bevorderen door stimulerende maatregelen, wetgeving en adequaat toezicht.

10.6 Kennislacunes en aanbevelingen voor “monitoring” en onderzoek

Het Nederlandse voedingsonderzoek staat internationaal gezien op een hoog peil. Dit rapport heeft ook mede tot stand kunnen komen dankzij de beschikbaarheid van een groot aantal gegevensbronnen. De hoofdvraag naar de positieve en negatieve gezondheidsaspecten van onze voeding kan daarmee op hoofdlijnen beantwoord worden. Veel vragen zijn echter (nog) niet afdoende beantwoord. Dit heeft enerzijds te maken met kennislacunes en gebrek aan continuïteit in de informatievoorziening, en anderzijds met de reikwijdte van het rapport en nieuwe onderwerpen die in de toekomst aandacht zullen vragen.

Het grote en toenemende belang van voeding voor de volksgezondheid vereist een passende “monitorings”- en onderzoeksstrategie. Leidraad bij onderstaande aanbevelingen is de vraag welk onderzoek er nodig is om de stand van zaken rond voeding en gezondheid in Nederland adequaat te “monitoren” en welk onderzoek kan helpen om de geïdentificeerde problemen op het terrein van ongezonde voeding en onveilig voedsel te verminderen.

De Voedselconsumptiepeiling en bijbehorende databestanden zijn onmisbaar om de vinger aan de pols te houden

Voor een adequaat voedingsbeleid is het noodzakelijk te beschikken over gegevens betreffende de voedselconsumptie en voedingstoestand van de Nederlandse bevolking als geheel, alsmede van bepaalde bevolkingsgroepen. Sinds 1987 zijn er in Nederland drie voedselconsumptiepeilingen (VCP's) uitgevoerd (1987-1988, 1992 en 1997-1998). Zonder de gegevens van deze peilingen had dit rapport niet geschreven kunnen worden. Vanwege veranderde beleidsbehoeften, socio-demografische ontwikkelingen, trends in voedingsgewoonten en ontwikkelingen met betrekking tot onderzoeksmethodieken is er behoefte aan een nieuw voedingspeilingssysteem. In 2003 heeft het Ministerie van VWS een beperkte voedselconsumptiepeiling (VCP-2003) laten uitvoeren als eerste aanzet voor het nieuwe systeem. De resultaten hiervan komen eind dit jaar beschikbaar. Het is echter onduidelijk wanneer en in welke vorm het nieuwe voedingspeilingssysteem ingevoerd zal worden. Voor de toekomst is het belangrijk dat voedselconsumptiegegevens regelmatig beschikbaar blijven komen. Daarbij zijn tevens enkele vernieuwingen wenselijk:

- Om de oorzaken van de huidige toename van overgewicht te onderzoeken is in de VCP meer aandacht nodig voor “monitoring” van lichaamsgewicht en lichaamsvet, en moet worden nagegaan of tegelijkertijd ook het energiegebruik of de mate van lichamelijke activiteit kan worden gemeten.
- De VCP dient ook te worden uitgebreid met het onderwerp SGV's en gezondheidsproducten. Er is tot nu toe nauwelijks of geen inzicht in de consumptie van ‘functionele voedingsmiddelen’ en van (hoog gedoseerde) voedingssupplementen. De risico's hiervan zijn onvoldoende bekend en de verwachting is dat de consumptie toeneemt.

- Net als in de nog beperkte VCP-2003 dienen toekomstige VCP's zodanig aangepast te worden dat deze beter geschikt worden voor vraagstellingen op het gebied van microbiologische en chemische voedselveiligheid. Hierbij is speciale aandacht nodig voor de herkomst, wijze van productie en bereiding van voedingsmiddelen, en het aantal dagen waarop informatie over voeding verzameld wordt.
- De voedselconsumptie van een aantal specifieke bevolkingsgroepen is onvoldoende bekend omdat sommige bevolkingsgroepen in de vorige VCP's niet representatief of onvoldoende vertegenwoordigd zijn. Daarom is er behoefte aan toegespitste consumptiepeilingen onder specifieke bevolkingsgroepen zoals allochtonen en zwangeren.

“Monitoring”, onderzoek en risicoschatting zijn afhankelijk van ondersteunende databanken, zoals het Nederlandse voedingsstoffenbestand (NEVO-tabel) en de databanken van schadelijke chemische bestanddelen en micro-organismen in de voeding (KAP- en KRIS-databanken). Om de VCP-gegevens optimaal te benutten is een goede afstemming met deze ondersteunende databestanden essentieel en dient de kwaliteit en de continuïteit hiervan gegarandeerd te zijn. Echter, de financiering van deze databanken is op dit moment problematisch.

Onderzoek naar de relatie tussen voeding en gezondheid: nieuwe speerpunten

De uitkomsten en de beleidsaanbevelingen van dit rapport zijn voor een belangrijk deel gebaseerd op het (inter)nationale wetenschappelijk onderzoek naar de effecten van voeding op de gezondheid. Over de sterkte van de bewijslast van de gezondheidseffecten van specifieke voedingsfactoren is nog veel onduidelijk. Voortgang en stimulering van dit onderzoek is dan ook wenselijk.

- De invloed van voedingsfactoren en lichamelijke activiteit op de energiebalans is vanwege de toename van overgewicht een belangrijk onderzoeksthema.
- De invloed van voeding op de gezondheid is niet voor alle voedingsfactoren even goed onderzocht; stimulering van dit onderzoek kan bestaande onzekerheden verkleinen (bijvoorbeeld rond de invloed van groente en fruit) en nieuwe voedingsbestanddelen identificeren waarvan een positieve of negatieve invloed op gezondheid uitgaat.
- Vanwege de toenemende kennis over erfelijke eigenschappen van de mens zullen er in de toekomst steeds meer vragen gesteld worden naar de individuele geldigheid van voedingsadviezen. Voor het voedingsbeleid is het daarom van belang om over kennis te beschikken ten aanzien van de wisselwerking tussen voedingsfactoren en genetische kenmerken, en over hun invloed op de gezondheid.

Onderzoek naar de voedselveiligheid: nog veel openstaande vragen

Op het terrein van de voedselveiligheid zijn nog veel kennislacunes. Ondanks intensief onderzoek op het terrein van microbiologische voedselverontreinigingen is de betekenis voor de volksgezondheid nog steeds onvoldoende duidelijk. Zo is de oorzaak van tweederde van alle gevallen van gastro-enteritis onbekend, alsmede de bijdrage van voedsel hieraan ten opzichte van andere bronnen. Ook het inzicht in het optreden van ernstige ziekten en sterfte ten gevolge van voedselinfecties is fragmen-

tarisch. Er is daarom behoefte aan verdere verbetering van de surveillance, aangevuld met specifieke etiologische studies. Ten behoeve van kwantitatieve risicoschattingen is een breed overzicht nodig van het vóórkomen van pathogene micro-organismen in de voedselketen, met name van hun aantallen op/in besmette producten en de mate van variatie daarin. Daarbij is speciaal aandacht nodig voor verschuivingen ten gevolge van trends zoals biologische landbouw, klimaatveranderingen en technologische ontwikkelingen zoals milde conservering. Vanwege de complexiteit van de risicoschattingen als gevolg van de uitgebreidheid en de lengte van de gehele voedselketen, zal de onderzoeksstrategie zich op de meest kwetsbare onderdelen in de keten moeten richten, dan wel op die onderdelen waar een aanzienlijke gezondheidswinst geboekt kan worden. Voorbeelden die in dit rapport genoemd zijn, betreffen onder andere:

- Diverse pathogene micro-organismen zoals zoönotische bacteriën, virussen en toxinogene bacteriën.
- De zoönotische transmissie van virussen.
- Omvang en veiligheid van geïmporteerd voedsel.
- Risicobeheersing van onbewerkte, rauwe eet- en drinkwaren.
- Risicoperceptie en consumentengedrag in relatie tot hygiënische voedselbereiding.

Ook op het gebied van chemische voedselbestanddelen en -verontreinigingen zijn nog kennislacunes. Zo zijn er vele vragen met betrekking tot de veronderstelde toename van voedselallergieën en voedselintoleranties. Deze maken een stimulerende onderzoeksstrategie wenselijk. Onder andere de mogelijke relatie tussen hygiëne (leefstijl), immuunstatus en voedselallergie moet hierbij aan de orde komen. Daarnaast komt de Gezondheidsraad binnenkort met een advies over voedselallergie. Net als bij de VCP is ook hier de continuïteit van relevante databanken van belang, zoals de allergenen-databank ALBA die essentieel is om de consument adequaat te informeren over de aanwezigheid van allergene stoffen in voedingsmiddelen.

Al lange tijd bestaat de behoefte om de feitelijke gezondheidsrisico's bij voedselincidenten en voedselcrises beter te kunnen inschatten. Door toepassen van de "benchmark" benadering kan een beter gebruik gemaakt worden van de beschikbare dosis-effect gegevens en een betere risicoschatting opgesteld worden. Met een zogenaamde probabilistische blootstelling- en effectbeoordeling kunnen zowel de onzekerheden nader worden gekwantificeerd als de kans op het optreden van effecten in de bevolking beter worden aangegeven.

Het onderzoek naar chemische voedselverontreinigingen is tot nu toe bijna uitsluitend gericht op afzonderlijke stoffen, terwijl er ook bezorgdheid is over de effecten van de opeenstapeling van deze verontreinigingen in het voedselpakket. Dit is een nieuwe – en dure – lijn van onderzoek, die alleen in internationaal verband uitgevoerd kan worden.

Het onderzoek naar betere detectiemethoden voor het traceren van de huidige generatie genetisch gemodificeerde voedingsmiddelen of ingrediënten is op dit moment

niet zo zeer wenselijk vanuit het oogpunt van voedselveiligheid, maar is vooral belangrijk om tegemoet te komen aan de behoefte van de consument om goed geïnformeerd te worden over de aanwezigheid ervan in voedingsmiddelen.

Onderzoek naar de balans van positieve en negatieve gezondheidseffecten is vooral van belang voor nieuwe voedingsmiddelen, maar ook voor aanbevolen gewone voedingsmiddelen

Voor nieuwe voedingsmiddelen zoals SGV's en voedingssupplementen is een afweging van de positieve en negatieve gezondheidseffecten door gebrek aan gegevens niet of nauwelijks mogelijk. Voor aanbevolen gewone voedingsmiddelen leidt die afweging tot de conclusie dat de gezondheidsvoordelen de -nadelen vele malen overtreffen. Er is een aantal onderwerpen waarop nader onderzoek zich specifiek dient te richten:

- Er is behoefte aan onderzoek naar de gezondheidseffecten en -risico's van nieuwe voedingsmiddelen, zoals de bio-actieve ingrediënten in SGV's en voedingssupplementen.
- Bepaalde aanbevolen gewone voedingsmiddelen kunnen ook nadelige gezondheidseffecten hebben, met name voor 'veelgebruikers' of anderszins kwetsbare groepen. Dit dient beter in kaart gebracht te worden.

Integrale afweging van gezondheidseffecten van voeding vereist verbetering van de wiskundige modellering

De gezondheidseffecten van (on)gezonde voeding, andere leefstijlfactoren en interventiescenario's zijn in dit rapport gekwantificeerd met behulp van wiskundige modellen. Hiervoor dienen zowel de robuustheid van de ingevoerde gegevens als de modelleringsmethodiek zelf verbeterd te worden. In ieder geval dient onderzocht te worden:

- Hoe de selectie van epidemiologische gegevens geoptimaliseerd kan worden.
- Hoe de resultaten van de doorrekening van interventiescenario's beter kunnen worden vergeleken en geïnterpreteerd.
- Hoe de onzekerheid van de uitkomsten het best kan worden geschat en uitgedrukt.

Onderzoek naar de determinanten van voedingsgedrag van de consument en van het voedselaanbod van het bedrijfsleven en andere actoren verdient een hoge prioriteit

Ondanks onzekerheden en kennislacunes is er al veel bekend over gezond en veilig voedsel. Toch vinden veel mensen het moeilijk om alle boodschappen over gezonde en veilige voeding in de praktijk te brengen. Het aantal mensen met overgewicht neemt bovendien toe. Verder onderzoek naar de factoren die van invloed zijn op het voedingsgedrag is daarom een onmisbare schakel om het voedingsbeleid effectiever te maken en verdient een hoge prioriteit. Dat geldt ook voor het onderzoek naar de mogelijkheden en onmogelijkheden om het bedrijfsleven en andere actoren te stimuleren een gezonder en veiliger voedingspakket aan te bieden.

Onderzoek naar de effectiviteit en kosten van voedingsinterventies viel buiten het kader van dit rapport, maar zijn voor het beleid van groot belang

Een uitvoerige beoordeling van de experimentele, kleinschalige voedingsinterventies en ook de kostenaspecten zijn op voorhand niet in de vraagstelling van dit rapport meegenomen. Interventie- en kostenaspecten zijn echter wel relevant voor het beleid. In het vervolg op het uitbrengen van dit rapport is er dus behoefte aan:

- Inventarisatie en analyse van succesvolle interventies en experimenten in binnen- en buitenland gericht op overgewicht en gezonde voeding en beoordeling van de mogelijkheden om deze grootschaliger toe te passen.
- Onderzoek naar de kosten van interventies (of het achterwege laten ervan) gericht op de bevordering van gezonde voeding en veilig voedsel, zodat deze betrokken kunnen worden in de beleidsafweging.

LITERATUUR

Oers JAM van (eindred.). Gezondheid op koers? Volksgezondheid Toekomst Verkenning 2002. RIVM rapportnr. 270551001. Houten: Bohn Stafleu Van Loghum, 2002.

Rougoor C, Weijden W van der, Bol P (red.) Voedselveiligheid tot (w)elke prijs? Essays en verslag van een conferentie. Stuurgroep Technology Assessment, Ministerie van LNV, 2003

Timmers JCM, Jonge J de. Consumentenmonitor 2003. Den Haag: Voedsel en Waren Autoriteit, juni 2004.

VAI. Beleid van de Nederlandse Voedingsmiddelen Industrie inzake het terugdringen van overgewicht. Den Haag: april 2004.

Bijlage 1: Samenstelling Beleids Advies Groep

Mw. ir. C.A.J. Bemelmans
Voedingscentrum, Den Haag

Ir. B.C. Breedveld
Voedingscentrum, Den Haag

Mw. drs. E.N. Blok
Directie Onderzoek en Risicobeoordeling,
Voedsel en Waren Autoriteit, Den Haag

Ir. W. Bosman
Gezondheidsraad, Den Haag

Ir. J.L.E. Geraedts
Directie Publieke Gezondheid,
Ministerie van VWS, Den Haag

Mw. ir. A.M. van der Gref, *secretaris*
Directie Voeding, Gezondheidsbescherming
en Preventie, Ministerie van VWS, Den Haag

Mw. drs. C.A.M. van Gorp
Directie Voeding, Gezondheidsbescherming
en Preventie, Ministerie van VWS, Den Haag

Drs. A.F.H. de Jong
Directie Voeding, Gezondheidsbescherming
en Preventie, Ministerie van VWS, Den Haag

Ir. J. van Kooij
Directie Onderzoek en Risicobeoordeling,
Voedsel en Waren Autoriteit, Den Haag

Ir. A. Onneweer
Directie Voedselkwaliteit en Diergezondheid,
Ministerie van Landbouw, Natuur en
Voedselkwaliteit, Den Haag

Drs. R. van Oosterom
Directie Onderzoek en Risicobeoordeling,
Voedsel en Waren Autoriteit, Den Haag

Dr. R.M.C. Theelen
Directie Voedselkwaliteit en Diergezondheid,
Ministerie van Landbouw, Natuur en
Voedselkwaliteit, Den Haag

Mw. drs. A.G. Toorop
Directie Voeding, Gezondheidsbescherming
en Preventie, Ministerie van VWS, Den Haag

Ir. R. Top, *voorzitter*
Directie Voeding, Gezondheidsbescherming
en Preventie, Ministerie van VWS, Den Haag

Bijlage 2: Lijst van auteurs, referenten en overige medewerkers aan het rapport

Auteurs en redactieteam

- Mw. drs. E. Anten-Kools*
Capaciteitsgroep Epidemiologie,
Universiteit Maastricht, Maastricht
- Dr. A.J. Baars
Centrum voor Stoffen en Integrale Risico-
schatting, RIVM, Bilthoven
- Mw. dr. M.I. Bakker
Centrum voor Stoffen en Integrale Risico-
schatting, RIVM, Bilthoven
- Mw. dr. ir. R.A. Bausch-Goldbohm
TNO-Voeding, Zeist
- Ir. W. Bosman
Gezondheidsraad, Den Haag
- Prof. dr. J. Brug
Instituut Maatschappelijke
Gezondheidszorg, Erasmus Medisch Centrum,
Rotterdam
- Mw. drs. M.C.M. Busch
Centrum voor Volksgezondheid
Toekomst Verkenningen, RIVM, Bilthoven
- Mw. E.J.M. Buurma-Rethans
Centrum voor Voeding en Gezondheid,
RIVM, Bilthoven
- Mw. dr. Y.T.H.P. van Duijnhoven
Centrum voor Infectieziekten Epidemiologie,
RIVM, Bilthoven
- Dr. ir. E. Duizer
Laboratorium voor Infectieziektendiagnostiek
en Screening, RIVM, Bilthoven
- Ir. H.P. van Egmond
Laboratorium voor Analytisch Voedings- en
Residu-onderzoek, RIVM, Bilthoven
- Mw. dr. ir. E.J.M. Feskens
Centrum voor Voeding en Gezondheid, RIVM,
Bilthoven
- Dr. ir. A.W. van de Giessen
Microbiologisch Laboratorium voor
Gezondheidsbescherming, RIVM, Bilthoven
- Mw. dr. J.W.B. van der Giessen
Microbiologisch Laboratorium voor
Gezondheidsbescherming, RIVM, Bilthoven
- Dr. L.A. van Ginkel
Laboratorium voor Analytisch Voedings- en
Residu-onderzoek, RIVM, Bilthoven
- Mw. dr. ir. C.P.G.M. de Groot
Afdeling Humane Voeding, Wageningen
Universiteit, Wageningen
- Dr. ir. A.H. Havelaar
Microbiologisch Laboratorium voor
Gezondheidsbescherming, RIVM, Bilthoven
- Ir. R.T. Hoogenveen
Centrum voor Preventie- en Zorgonderzoek,
RIVM, Bilthoven
- Mw. dr. K.F.A.M. Hulshof
TNO-Voeding, Zeist
- Dr. ir. E.H.J.M. Jansen
Laboratorium voor Toxicologie, Pathologie en
Genetica, RIVM, Bilthoven
- Dr. ir. M.C.J.F. Jansen
TNO-Voeding, Zeist
- Mw. dr. ir. N. de Jong
Centrum voor Voeding en Gezondheid, RIVM,
Bilthoven
- Mw. drs. A.G.A.C. Knaap
Centrum voor Stoffen en Integrale
Risicoschatting, RIVM, Bilthoven
- Prof. dr. F. van Knapen
Hoofdafdeling Volksgezondheid en Voedsel-
veiligheid, Faculteit Diergeneeskunde,
Universiteit Utrecht, Utrecht
- Mw. dr. M.A. Koelen
Communicatie en Innovatie Studies,
Wageningen Universiteit, Wageningen
- Mw. dr. M.P.G. Koopmans
Laboratorium voor Infectieziektendiagnostiek
en Screening, RIVM, Bilthoven
- Mw. drs. L.M. Kortbeek
Laboratorium voor Infectieziektendiagnostiek
en Screening, RIVM, Bilthoven
- Dr. P.G.N. Kramers
Centrum voor Volksgezondheid Toekomst
Verkenningen, RIVM, Bilthoven
- Dr. C.F. van Kreijl
Centrum voor Volksgezondheid Toekomst
Verkenningen, RIVM, Bilthoven
- Prof. dr. ir. D. Kromhout
Sector Voeding en Consumentenveiligheid,
RIVM, Bilthoven
- Mw. ir. H.M.J.A. van Leent-Loenen
Centrum voor Volksgezondheid Toekomst
Verkenningen, RIVM, Bilthoven
- Dr. F.X.R. van Leeuwen
Centrum voor Stoffen en Integrale
Risicoschatting, RIVM, Bilthoven
- Dhr. F.M. van Leusden
Microbiologisch Laboratorium voor
Gezondheidsbescherming, RIVM, Bilthoven
- Prof. dr. H. van Loveren
Laboratorium voor Toxicologie, Pathologie en
Genetica, RIVM, Bilthoven
- Mw. dr. S. Lijklema
Communicatie en Innovatie Studies,
Wageningen Universiteit, Wageningen

Mw. dr. ir. M.C. Ocké
Centrum voor Voeding en Gezondheid,
RIVM, Bilthoven

Dr. W. van Pelt
Centrum voor Infectieziekten Epidemiologie,
RIVM, Bilthoven

Mw. dr. ir. M.N. Pieters
Centrum voor Stoffen en Integrale
Risicoschatting, RIVM, Bilthoven

Dr. W.H.M. van der Poel
Microbiologisch Laboratorium voor
Gezondheidsbescherming, RIVM, Bilthoven

Ing. J.H.J. Reimerink
Laboratorium voor Infectieziektendiagnostiek
en Screening, RIVM, Bilthoven

Prof. dr. S.A. Reijneveld*
TNO-Preventie en Gezondheid, Leiden

Mw. dr. C.J.M. Rempelberg
Centrum voor Stoffen en Integrale
Risicoschatting, RIVM, Bilthoven

Mw. dr. ir. C.T.M. van Rossum
Centrum voor Voeding en Gezondheid,
RIVM, Bilthoven

Prof. dr. ir. J. Seidell
Afdeling Voeding en Gezondheid,
Vrije Universiteit, Amsterdam

Mw. prof. dr. W.A. van Staveren*
Afdeling Humane Voeding, Wageningen
Universiteit, Wageningen

Dr. C. Thijs
Capaciteitsgroep Epidemiologie,
Universiteit Maastricht, Maastricht

Mw. dr. ir. W.M.M. Verschuren
Centrum voor Preventie- en Zorgonderzoek,
RIVM, Bilthoven

Dr. H. Verkleij
Centrum voor Volksgezondheid Toekomst
Verkenningen, RIVM, Bilthoven

Dr. T.L.S. Visscher
EMGO Instituut, Vrije Universiteit, Amsterdam

Referenten

Prof. dr. ir. F.J. Kok
Afdeling Humane Voeding,
Wageningen Universiteit, Wageningen

Prof. dr. F. van Knapen
Hoofdafdeling Volksgezondheid en Voedsel-
veiligheid, Faculteit Diergeneeskunde,
Universiteit Utrecht, Utrecht

Mw. prof. dr. ir. I.M.C.M. Rietjens
Afdeling Toxicologie,
Wageningen Universiteit, Wageningen

Prof. dr. G.J. Schaafsma
TNO-Voeding, Zeist

Prof. dr. ir. J. Seidell
Afdeling Voeding en Gezondheid,
Vrije Universiteit, Amsterdam

Dr. R.A. Woutersen
TNO-Voeding, Zeist

Prof. dr. ir. M.H. Zwietering
Leerstoelgroep Levensmiddelen-microbio-
logie, Wageningen Universiteit, Wageningen

Projectondersteuning

Mw. drs. ing H. Giesbers
Centrum voor Volksgezondheid Toekomst
Verkenningen, RIVM, Bilthoven

Mw. V.L.F.V. Mallee
Centrum voor Volksgezondheid Toekomst
Verkenningen, RIVM, Bilthoven

Vormgeving en layout

Studio, RIVM, Bilthoven

* inmiddels werkzaam bij een andere organisatie of met emeritaat

Bijlage 3: Lijst van geïnterviewden ten behoeve van hoofdstuk 9, en overige geraadpleegde deskundigen

Geïnterviewden

Ir. B.C. Breedveld Voedingscentrum, Den Haag	Prof. dr. L. Reijnders Stichting Natuur en Milieu, Utrecht
Dr. J. C. Dagevos Landbouw Economisch Instituut, Wageningen Universiteit & Researchcentrum, Den Haag	Prof. dr. ir. W.H.M. Saris Humane Biologie, Universiteit Maastricht, Maastricht
Ing. J. Damman Vakblad voor de voedingsmiddelen- industrie (VMT), Uitgeverij Keesing Noordervliet b.v., Houten	Prof. dr. ir. G.J. Schaafsma TNO-Voeding, Zeist
G. Eilander Trendbox b.v., Amsterdam	Mw. A. Schipaanboord* Consumentenbond, Den Haag
Dr. ir. C.D. de Gooijer* RIKILT Instituut voor Voedselveiligheid, Wageningen Universiteit & Researchcentrum, Wageningen	Prof. dr. ir. J.C. Seidell Afdeling Voeding en Gezondheid, Vrije Universiteit, Amsterdam
Prof. dr. L.G.M. Gorris Leerstoelgroep Levensmiddelen-microbio- logie, Wageningen Universiteit, Wageningen / Unilever, Bedford UK	Dhr. F.K. Stekelenburg TNO-Voeding, Zeist
Prof. dr. J.G.A.J. Hautvast Gezondheidsraad, Den Haag	Prof. dr. ir. J.C.M. van Trijp Leerstoelgroep Marktkunde en Consumentengedrag, Wageningen Universiteit, Wageningen
Prof. dr. ir. F.J. Kok Afdeling Humane Voeding, Wageningen Universiteit, Wageningen	Prof. dr. ir. M.H. Zwietering Leerstoelgroep Levensmiddelen-microbio- logie, Wageningen Universiteit, Wageningen
Dr. O. Korver Unilever Research, Vlaardingen (tot 2000)	<i>Overige geraadpleegde deskundigen</i>
	Dr. ir. J.M.A. van Raaij Afdeling Humane Voeding, Wageningen Universiteit, Wageningen
	Mw. prof. dr. W.A. van Staveren* Afdeling Humane Voeding, Wageningen Universiteit, Wageningen

* inmiddels werkzaam bij een andere organisatie of met emeritaat

Bijlage 4: Lijst van afkortingen

Instituten en organisaties

AID	Algemene Inspectiedienst
CA	Codex Alimentarius
CBL	Centraal Bureau voor de Levensmiddelenbranche
CBS	Centraal Bureau voor de Statistiek
DG SANCO	Direction Général Santé et de Protection des Consommateurs (EC)
EFSA	European Food Safety Authority (EU)
EC	Europese Commissie
EPA	Environmental Protection Agency (USA)
EU	Europese Unie
FAO	Food and Agricultural Organisation
FDA	Food and Drug Administration (USA)
GR	Gezondheidsraad
IARC	International Agency for Research on Cancer (WHO)
IGZ	Inspectie voor de Gezondheidszorg
IKZ	Integraal Kankercentrum Zuid
IPCS	International Programme on Chemical Safety (WHO)
JECFA	Joint WHO/FAO Expert Committee on Food Additives and Contaminants
JMPR	Joint WHO/FAO Expert Committee on Pesticide Residues
KWF	Koningin Wilhelmina Fonds
LEI	Landbouw Economisch Instituut (WUR)
LNV	Ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit (voorheen Landbouw Natuurbeheer en Visserij)
NIVEL	Nederlands Instituut voor Onderzoek van de Gezondheidszorg
PGD	Productschap Gedestilleerde Dranken
RIKILT	Instituut voor Voedselveiligheid (WUR)
RIVM	Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu
RVZ	Raad voor de Volksgezondheid en Zorg
SCF	Scientific Committee on Food (EC)
SZB	Stichting Zorg voor Borstvoeding
TNO-PG	TNO-Preventie en Gezondheid
VAI	Nederlandse Voedingsmiddelenindustrie
VCV	Sector Voeding en Consumentenveiligheid (RIVM)
VROM	Ministerie voor Volkshuisvesting, Ruimtelijke Ordening en Milieu
VTV	Centrum voor Volksgezondheid Toekomst Verkenningen (RIVM)
VWA	Voedsel en Waren Autoriteit
VWA/KvW	Voedsel en Waren Autoriteit/Keuringsdienst van Waren
VWA/RVV	Voedsel en Waren Autoriteit/Rijksdienst voor de keuring van Vee en Vlees
VWS	Ministerie van Volksgezondheid, Welzijn en Sport
WHO	World Health Organisation (Wereld Gezondheids Organisatie)
WTO	World Trade Organisation (Wereld Handels Organisatie)
WUR	Wageningen Universiteit en Researchcentrum
WVC	Ministerie van Welzijn, Volksgezondheid en Cultuur (tot en met 1995)
ZonMW	Zorgonderzoek Nederland/Medische Wetenschappen

Databanken en onderzoeksprogramma's

ALBA	Allergenen Databank
ATSDR	Agency for Toxic Substances and Disease Registry (USA)
CARMA	Campylobacter Risk Management and Assessment
EPIC	European Prospective Investigation into Cancer and Nutrition
ISIS	Infectieziekten Surveillance Informatie Systeem
KAP	Kwaliteit Agrarische Producten Databank

KRIS	Keuringsdienst van Waren/RIVM Risico Informatie Systeem
LSI	Laboratorium Surveillance Infectieziekten
MORGEN	Monitoring van Risicofactoren en Gezondheid in Nederland
POLS	Periodiek Onderzoek Leefsituatie (CBS)
NEVO	Nederlands Voedingsstoffenbestand
NKR	Nederlandse Kanker Registratie
VCP	Voedselconsumptiepeiling

Overig

ADH	Aanbevolen Dagelijkse Hoeveelheid
ADI	Acceptable Daily Intake (aanvaardbare dagelijkse inname)
AGF	Aardappelen, groenten en fruit (branche)
ASP	Amnesic Shellfish Poisoning
AZP	Azaspiracid Shellfish Poisoning
B(a)P	Benzo(a)pyreen
BMI	Body Mass Index
BSE	Bovine Spongiforme Encephalopathie
CAG	Leidraad Code Aanprijzing Gezondheidsproducten
CCP	Critical Control Points
CHZ	Coronaire hartziekten
CLA	Conjugated linoleic acid (geconjugiseerd linolzuur)
CMR	Continue Morbiditeits Registratie
COPD	Chronic Obstructive Pulmonary Diseases
CVA	Cerebraal Vasculair Accident
DALY	Disability Adjusted Life Year
DDT	Dichloordifenyiltrichloorethaan
DES	Diethylstilbestrol
DHA	Docosahexaëenzuur
DON	Deoxynivalenol
DSP	Diarrhetic Shellfish Poisoning
En%	Energieprocent
EPA	Eicosapentaëenzuur
FSO	Food Safety Objectives
GAP	Good Agricultural Practices
GBI	Gezondheidsbevorderend Instituut
GGD	Gemeentelijke, Gemeenschappelijke of Gewestelijke Gezondheidsdienst
GGM	Genetisch gemodificeerde micro-organismen
GGO	Genetisch gemodificeerde organismen
GHP	Good Hygienic Practices
GMP	Good Manufacturing Practices
GVO	Gezondheidsvoorlichting en -opvoeding
GVP	Good Veterinary Practices
HACCP	Hazard Analysis Critical Control Points
HAV	Hepatitis A virus
HCB	Hexachloorbenzeen
HDL	High density lipoprotein
HEV	Hepatitis E virus
HIL	Hoge-intensiteit lichtpulsen
HIV	Humaan immunodeficiëntie virus
Hg	Kwik
HUS	Hemolytisch Uremisch Syndroom
HVZ	Hart- en vaatziekten
LDL	Low density lipoprotein
mg	Milligram
µg	Microgram
MJ	Megajoule
MKZ	Mond en klauwzeer

MPA	Medroxyprogesteronacetaat
MRL	Maximale Residu Limiet
NDMA	N-nitrosodimethylamine
NOAEL	No Observed Adverse Effect Level
NoV	Norovirussen
NSP	Neurotoxic Shellfish Poisoning
PAK	Polycyclische Aromatische Koolwaterstof
PAR	Populatie Attributief Risico
Pb	Lood
PBO	Publiekrechtelijke bedrijfsorganisatie
PCB	Polychloorbifenyl
PCDD	Polychloordibenzo-p-dioxine
PCDF	Polychloordibenzofuraan
PEF	Pulsed-electric-field
POP	Persistente organische verontreiniging
PSP	Paralytic Shellfish Poisoning
PTWI	Provisional Tolerable Weekly Intake (Voorlopig toelaatbare wekelijkse inname)
RE	Retinolequivalent
RNA	Ribonucleïnezuur
ROO	Regulier Overleg Overgewicht
ROW	Regulier Overleg Warenwet
RR	Relatief risico
SES	Sociaal economische status
SGV	Specifiek gezondheidsbevorderend voedingsmiddel (ook wel functioneel voedingsmiddel genoemd)
SOA	Seksueel overdraagbare aandoening
STEC	Shiga-toxine producerende <i>Escherichia coli</i>
TCDD	2,3,7,8-Tetrachloordibenzo-p-dioxine
TEQ	Toxiciteitsequivalent
TDI	Tolerable Daily Intake (Toelaatbare dagelijkse inname)
TWI	Tolerable Weekly Intake (Toelaatbare wekelijkse inname)
UL	(Tolerable) Upper Level
vCJD	Variant Creutzfeldt Jacob Disease
VSD	Virtually Safe Dose
YLD	Years Lived with Disabilities
YLL	Years of Life Lost

Bijlage 5: Ziekteverschijnselen die met pathogene (micro-)organismen in voedsel geassocieerd zijn

Organisme	Ernst van de ziekteverschijnselen			
	Mild ¹	Ernstig ²	Chronisch ³	Sterfte ⁴
Bacteriën - infectieus				
<i>Aeromonas</i> spp.	GE ⁵			Laag
<i>Arcobacter</i> spp.	GE			Laag?
<i>Brucella melitensis/abortus/suis</i>	Griep	Brucellose	Brucellose	Middel
<i>Campylobacter</i> spp.	GE, ReA ⁶	GBS ⁷	GBS, IBD ⁸	Middel
<i>Coxiella burnettii</i>		Endocarditis, hepatitis		Middel
<i>Enterobacter sakazakii</i>		Sepsis en meningitis bij neonaten		Hoog
<i>Escherichia coli</i> – Shiga-toxine vormend	GE, HC ⁹	HUS ¹⁰	ESRD ¹¹	Middel
<i>Escherichia coli</i> – overige	GE			Middel
<i>Francisella tularensis</i>		Tularemie		
<i>Listeria monocytogenes</i>		Abortus, doodgeboorte, meningitis		Hoog
<i>Mycobacterium avium</i> ssp. <i>avium</i>			COPD ¹²	Laag
<i>Mycobacterium bovis</i>		Extrapulmonaire tuberculose		Onbekend
<i>Mycobacterium avium</i> ssp. <i>paratuberculosis</i>			Mogelijke associatie met ziekte van Crohn	Laag
<i>Salmonella (para)typhi</i>		(para)Typhus		Middel
<i>Salmonella</i> spp. - overige	GE, ReA			Middel
<i>Shigella</i> spp.	Dysenterie	HUS		Middel
<i>Vibrio cholerae</i>	Cholera			Laag
<i>Vibrio</i> – mariene soorten	GE	Sepsis, wondinfectie		Hoog (<i>V. vulnificus</i>), Middel (overige)
<i>Yersinia enterocolitica</i>	GE, ReA			Middel
Bacteriën – toxine vormend				
<i>Bacillus cereus</i>	GE (vooral braken)			Laag
<i>Clostridium botulinum</i>		Botulisme		Hoog
<i>Clostridium perfringens</i>	GE			Laag
<i>Staphylococcus aureus</i>	GE			Laag
Virussen				
Adenovirus	GE			
Astrovirus	GE			
Enterovirussen	GE	Zenuw-verschijnselen	diabetes	Middel
Hepatitis-A virus	GE	Geelzucht		Hoog bij volwassenen
Hepatitis-E virus		Geelzucht		Hoog bij zwangere vrouwen
Norovirus	GE			Onbekend
Rotavirus	GE (kinderen)	Malabsorptie intussusceptie		Laag
Sapovirus	GE			Laag
Prionen				
BSE-prion			nvCJD ¹³	Zeer hoog

Vervolg tabel bijlage 5

Organisme	Ernst van de ziekteverschijnselen			
	Mild ¹	Ernstig ²	Chronisch ³	Sterfte ⁴
Protozoa				
<i>Cryptosporidium parvum</i>	GE			Laag, hoog bij immuun-gecompromitteerden
<i>Cyclospora cayatenensis</i>	GE			Laag
<i>Giardia lamblia</i>	GE (chronisch)		Groeivertraging	Laag
<i>Entamoeba histolytica</i>	Dysenterie	Dysenterie	Abces, granuloom	Laag
<i>Toxoplasma gondii</i>	Lymfadenopathie, oogafwijkingen	Abortus	Blindheid, mentale retardatie	Hoog (congenitaal)
Helminthen				
<i>Anisakis simplex</i>	Buikpijn, maagpijn	Maagperforatie, allergie	Leverlijden	Laag
<i>Echinococcus granulosus</i>			Lever/longlijden, ruimte innemende processen	Middel/hoog
<i>Echinococcus multilocularis</i>			Lever/longlijden, ruimte innemende processen	Hoog
<i>Fasciola hepatica</i>			Lever/longlijden, ruimte innemende processen	
<i>Taenia saginata</i>	GE			Geen
<i>Taenia solium</i>	Sierpijn	Neurocysticercose (encefalitis/meningitis)	Epilepsie	Laag
<i>Trichinella spiralis</i>	GE, oedeem	Trichinellose, myocarditis, zenuwverschijnselen	Sierlijden	Laag tot hoog afhankelijk dosis
¹ Meestal zelflimiterend, hoogstens leidend tot consult huisarts ² Behandeling meestal noodzakelijk, kan leiden tot ziekenhuisopname ³ Langdurige of intermitterende ziekteverschijnselen ⁴ Bij optimale behandeling, laag: < 1:1000; middel: 1:100 - 1:1000; hoog: > 1:100, zeer hoog: (vrijwel) altijd fataal. ⁵ Gastro-enteritis ⁶ Reactieve artritis ⁷ Guillain-Barré syndroom ⁸ Inflammatoire darmziekte ⁹ Hemorragische colitis ¹⁰ Hemolytisch uremisch syndroom ¹¹ End Stage Renal Disease ¹² Chronic Obstructive Pulmonary Disease ¹³ New variant Creutzfeld-Jacob Disease				
Opmerking: Een dergelijke tabel is altijd in zekere mate arbitrair. Infectie met een bepaald soort ziekteverwekker kan leiden tot een breed scala aan symptomen, waarvan sommige vaak voorkomen en andere zelden. Sommige symptomen zijn ernstig van aard, andere minder ernstig. In de tabel is getracht die symptomen en ziektebeelden te noemen die voor de meeste ziekteelast zorgen. Een kwantitatieve onderbouwing van deze selectie kan op dit moment nog niet worden gegeven. Wel maakt de tabel duidelijk dat ziekteverwekkers in voedsel vaak aanleiding geven tot gastro-enteritis, maar ook dat andere, vaak ernstige symptomen kunnen voorkomen. De kans daarop kan vrij klein zijn, maar desondanks kan de ziekteelast aanzienlijk zijn (paragraaf 4.2.5).				

Bijlage 6: Gastro-enteritis (GE) bij de mens in Nederland, aantal laboratoriumbevestigde gevallen, huisartsconsulten, totale incidentie en aandeel door voedsel

GE verwekker	Laboratorium-bevestigde gevallen, geschatte inc./jaar	Bij de huisarts (NIVEL 1996-1999) ^{ref.1}		In algemene bevolking (Sensor 1999) ^{ref.2}		Voedsel attributieve fractie	Aantal voedsel-gerelateerde gevallen van gastro-enteritis
		% positief	jaarincidentie	% positief	jaarincidentie		
		Ruwiggestand ⁶					
					Uitgaande van gestandaardiseerd percentage		Globale schattingen door onzekerheden in de fracties + incidenties
<i>Campylobacter</i> spp.	5.000-6.000 ¹	10,5	23.000	1,3 / 2,4	107.000	0,3-0,8 ⁸	32.100-85.600
<i>Salmonella</i> spp.	3.000-4.000 ¹	3,9	8.600	0,4 / 1,2	53.500	>0,9	48.200-53.500
<i>Shigella</i> spp.	300-500 ¹	0,1	(<1.000)	0,0 / 0	(1.000-10.000) ^{ref.3}	0,1-0,5	100-5.000
Shiga-toxine prod. <i>E. coli</i> O157	40-60 ²	0,1	(<500)	0,0 / 0	1.250 (90-6.700) ^{ref.4}	0,5-0,9	625-1.125 (45-6.000)
Overige path. <i>E. coli</i>	Geen gegevens	-	-	-	-	Onbekend	Onbekend
<i>St. aureus</i> toxinen	Geen gegevens	-	-	5,6 / 5,3 ⁷	(236.000) ⁷	1	(236.000) ⁷
<i>Bacillus cereus</i>	Geen gegevens	-	-	1,8 / 0,8 ⁷	(35.700) ⁷	1	(35.700) ⁷
<i>Clostridium perfringens</i>	Geen gegevens	-	-	2,3 / 3,3	147.000	1	147.000
<i>Yersinia enterocolitica</i>	100-250 ¹	0,7 ⁵	(<500)	0,4 / 1,5 ⁵	(1.000-10.000) ^{ref.3}	>0,9	900-10.000
Adenovirus (40/41)	ca. 2.000 ³	2,2	4.800	3,8 / 1,1	49.100	Onbekend	Onbekend
Astrovirus	Geen gegevens	1,5	3.300	2,0 / 1,4	62.400	Onbekend	Onbekend
Rotavirus groep A	2.400-3.100 ³	5,3	11.700	7,3 / 4,3	191.800	0-0,1 ref.5	0-19.200
Sapovirus	Geen gegevens	2,1	4.600	6,3 / 2,4	107.000	0-0,1 ref.5	0-10.700
Norovirus	Geen gegevens	5,0	11.000	16,1 / 11,2	499.500	0,1-0,2 ref.5	50.000-100.000
<i>Crypt. parvum</i>	Geen gegevens	2,1	4.600	2,0 / 1,8	80.300	Onbekend	Onbekend
<i>Cyclospora</i> spp.	Geen gegevens	0,1	-	0,0 / 0	(<500)	Onbekend	Onbekend
<i>Giardia lamblia</i>	200-400 ⁴	5,4	11.900	5,0 / 3,7 ⁷	(165.000) ⁷	<0,3 ref.6	(0-50.000) ⁷
<i>Ent. histolytica</i>	Geen gegevens	1,1	2.400	0,1 / 0,2	8.900	Onbekend	Onbekend

1 Gebaseerd op cijfers Laboratorium Surveillance Infectieziekten 1999-2000 (Yersinia 1991-1996), rekening houdend met de dekingsgraad van de streeklaboratoria (ref. 7)

2 Gebaseerd op cijfers van de gemeenteweerde surveillance van STEC O157, 1999-2000, rekening houdend met de participatiegraad van de laboratoria (85%)

3 Gebaseerd op cijfers van de Virologische Weekstaten 1999-2000, rekening houdend met de dekingsgraad van de laboratoria (38%) (ref. 8)

4 Gebaseerd op gegevens van de 8 laboratoria in het Infectieziekten Surveillance Informatie Systeem (ISIS) in 1999-2000

5 Geen pathogene serotypes hierbij gevonden

6 1^e percentage is ruwe percentage gevonden in feces, 2^e percentage geeft het percentage gestandaardiseerd naar leeftijd, geslacht en cohort

7 Aangezien de verwekker even vaak / vaker gevonden werd in feces van controles zonder gastro-enteritis zal het niet altijd de oorzaak van de GE zijn geweest, dus overschatting

8 In (inter)nationaal uitgevoerd onderzoek kan tot dusverre niet meer dan 30-80% van de infecties verklaard worden met de geïdentificeerde risicofactoren (zijn niet allen voedsel gerelateerd)

Referenties: 1 - De Wit et al., 2001a; 2 - De Wit et al., 2001b; 3 - Gezondheidsraad, 2000; 4 - Havelaar et al., 2000; 5 - De Wit et al., 2000; 6 - De Wit et al., 2003; 7 - Van Pelt et al., 2003; 8 - Van den Brandhof et al., 2002 (zie hoofdstuk4).

Toelichting:

Veel voedselinfecties leiden onder meer tot klachten van braken of diarree bij de patiënt, vaak ook gastro-enteritis genoemd. Op basis van twee recente epidemiologische onderzoeken naar gastro-enteritis in de Nederlandse bevolking (Sensor, 1999) en in Nederlandse huisartspraktijken (NIVEL, 1996-1999) zijn schattingen verkregen van de incidentie en de veroorzakende micro-organismen (De Wit et al., 2001a,b), zie eerste drie kolommen van de tabel; jaarlijks doen zich circa 4,5 miljoen episodes van gastro-enteritis voor (283 per 1.000 inwoners, d.w.z. circa 1 op de 4 inwoners), waarvan er circa 220.000 aanleiding zijn om een huisarts te consulteren (gemiddeld 5% van alle patiënten). De belangrijkste verwekkers van gastro-enteritis in Nederland zijn norovirus, die bij 11% van de patiënten gevonden werden. Andere belangrijke verwekkers waren rotavirus, *Giardia lamblia* (beide gevonden bij ca. 4%), sapovirusen, *Campylobacter* spp. en *Cryptosporidium parvum* (elk bij ca. 2%). In de huisartspraktijk spelen bacteriën een meer prominente rol, waarbij *Campylobacter* spp. het meest frequent werd gevonden (10% van de patiënten), gevolgd door *G. lamblia*, rotavirus, norovirusen (elk bij ca. 5% van de patiënten) en *Salmonella* spp. (bij 4% gevonden). Alhoewel er dus actuele en betrouwbare informatie is over gastro-enteritis in Nederland, is daaruit nog niet af te leiden welk deel veroorzaakt is door besmet voedsel. Er zijn namelijk meerdere transmissieroutes voor pathogenen die gastro-enteritis veroorzaken, zoals ook blootstelling aan geïnfecteerde personen, geïnfecteerde huisdieren, landbouw/huisdieren en besmet water. Desalniettemin kan een globale schatting worden gegeven van de omvang van de voedselinfectie-problematiek in Nederland door combinatie van gegevens en met behulp van aannames (zie kolom 'voedsel attributieve fractie' van de tabel, voor toelichting zie tabel E van het Gezondheidsraadrapport (2000) over voedselinfecties).

Bijlage 7: Associatie van pathogene (micro)-organismen met verschillende soorten voedsel

Organisme	Zetmeel- houdende producten	Groente en fruit	Vlees en vlees- producten	Zuivel	Vis en schelp- dieren	Opmerkingen
Bacteriën – infectieus						
<i>Aeromonas</i> spp. <i>Arcobacter</i> spp.			Rund, varken, kip		X	
<i>Brucella melitensis/abortus/suis</i>				X		Veestapel officieel vrij, import; reservoirs schaap, geit, rund, varken
<i>Campylobacter</i> spp.			Kip, rund varken, schaap	Rauwe melk		
<i>Coxiella burnettii</i> <i>Enterobacter sakazakii</i>				Baby-melk poeder Rauwe melk		Buitenland: geitenkaas
<i>Escherichia coli</i> – Shiga-toxine vormend <i>Francisella tularensis</i>			Rund	Rauwe melk		
<i>Listeria monocytogenes</i>			Vlees- producten	Zachte kaas	gerookte vis	Import, reservoir m.n. knaagdieren Nabesmetting van consumptie-gerede levensmiddelen
<i>Mycobacterium avium</i> ssp. <i>avium</i> <i>Mycobacterium bovis</i>			Varken Rund	Rauwe melk		Geen vogels, associatie met varkens onzeker Veestapel officieel vrij, import en reactivatie oude infecties
<i>Mycobacterium avium</i> ssp. <i>paratuberculosis</i> <i>Salmonella (para)typhi</i> <i>Salmonella</i> spp. – overige <i>Shigella</i> spp. <i>Vibrio cholerae</i>		Spruit- groente	Kip, varken, rund, ei	Melk		Effect pasteurisatie melk onzeker Import, reservoir mens
<i>Vibrio</i> – mariene soorten <i>Yersinia enterocolitica</i>			Varken		X	Import, reservoir mens Import, reservoir mens, zoet en zout water Import, reservoir zeewater
Bacteriën – toxine vormend						
<i>Bacillus cereus</i> <i>Clostridium botulinum</i> <i>Clostridium perfringens</i> <i>Staphylococcus aureus</i>	Rijst, pasta aardappelen	Specerijen X	X Rund, varken, kip	Kaas, nat gebak	Garnalen	Nabesmetting van (verhitte) levensmiddelen
Virussen						
Adenovirus Astrovirus Enterovirussen Hepatitis-A virus Hepatitis-E virus Norovirus	Brood, gebak	X	Varken		Schelpdieren	Onbekend Onbekend Onbekend Schelpdieren Nabesmetting van (verhitte) levensmiddelen

Vervolg tabel bijlage 7

Organisme	Zetmeel- houdende producten	Groente en fruit	Vlees en vlees- producten	Zuivel	Vis en schelp- dieren	Opmerkingen
Rotavirus Sapovirus						
Prionen						
BSE-prion			Rund			
Protozoa						
<i>Cryptosporidium parvum</i>		Rauwe groente	Rund		Schelpdieren	
<i>Cyclospora cayatanensis</i>		Zacht fruit				
<i>Giardia lamblia</i>		Rauwe groente	Rund (mogelijk)		Schelpdieren	
<i>Entamoeba histolytica</i>						Import
<i>Toxoplasma gondii</i>		Rauwe groente en fruit	Rund, varken, schaap	Geitenmelk		
Helminthen						
<i>Anisakis simplex</i>					Haring	
<i>Echinococcus granulosus</i>						Reservoir hond
<i>Echinococcus multilocularis</i>		Bos- vruchten				Reservoir vos, hond
<i>Fasciola hepatica</i>						Import, reservoir schaap
<i>Taenia saginata</i>			Rund			
<i>Taenia solium</i>						Import, reservoir varken
<i>Trichinella spiralis</i>						Import, reservoir varken, paard, wild zwijn

Bijlage 8: Berekening van de ziektelast van voedselinfecties en -intoxicaties

In deze bijlage wordt een globale schatting gegeven van de ziektelast van voedselinfecties en -intoxicaties, conform de systematiek in het VTV-rapport (Van der Maas & Kramers, 1997). Voor meer informatie wordt verwezen naar *tekstblok 2.5 en bijlage 12*. In de VTV systematiek wordt voor alle infectieziekten onderscheid gemaakt tussen een gecompliceerd en een ongecompliceerd beloop van de ziekte. Weegfactoren zijn gebaseerd op jaarprofielen, dat wil zeggen een jaar waarin een episode van de ziekte wordt doorgemaakt. Voor maag-darmaandoeningen is de duur van een ongecompliceerde episode gesteld op 1 week, voor een gecompliceerde episode op 2 weken. Bij het afleiden van weegfactoren is gebleken dat aan een jaar met een episode met ongecompliceerd beloop een gewicht van 0,00 wordt toegekend, terwijl aan een jaar met een episode van gecompliceerd beloop een gewicht van 0,03 wordt toegekend. Aangenomen wordt dat een gecompliceerd beloop synoniem is met huisartsenbezoek. Uit *bijlage 6* kan worden afgeleid dat er jaarlijks ongeveer 25.000 huisartsconsulten ten gevolge van voedselinfecties en -intoxicaties plaatsvinden, ofwel een ziektelast van 750 DALY's per jaar. In het VTV-rapport wordt aangenomen dat met een sterfgeval ten gevolge van gastro-enteritis gemiddeld 8,5 levensjaren verloren gaan, ofwel 170-1.700 DALY's per jaar bij 20-200 sterfgevallen. Gesommeerd levert dit een ziektelast van 1.000-2.500 DALY's per jaar.

De berekeningswijze in *tabel 4.5 en 4.6* wijkt enigszins af van de boven beschreven methode. Voor het afleiden van weegfactoren wordt in deze methode niet gewerkt met jaarprofielen maar met de actuele duur van de ziekte. Deze methode wordt onder andere ook gebruikt in de "Global Burden of Disease studie" (Murray, 1994) en in een door het RIVM gepubliceerde schatting van de ziektelast ten gevolge van milieuverontreiniging (De Hollander et al., 1999). De weegfactoren voor deze benadering zijn 0,066 voor ongecompliceerd beloop en 0,39 voor gecompliceerd beloop. Uitgaande van dezelfde duur als boven genoemd zou dan de ziektelast voor ongecompliceerd beloop 350-900 en voor gecompliceerd beloop 380 DALY's bedragen, in totaal 700-1.300 DALY's. Vermeerderd met dezelfde ziektelast ten gevolge van sterfte wordt de schatting dan 900-3.000 DALY's. In feite zijn er aanwijzingen dat sterfte ten gevolge van bacteriële voedselinfecties op een gemiddeld jongere leeftijd plaatsvindt dan gesuggereerd door de gegevens van het CBS. Mangan et al. (2004) berekenen een gemiddeld verlies van 14,3 verloren levensjaren ten gevolge van campylobacteriose. Dat zou uitkomen op 290-2.900 verloren levensjaren, plus 700-1.300 ziektejaarequivalenten ofwel ongeveer 1.000-4.000 DALY's. Er is dus een aanzienlijke onzekerheid in de ziektelast van voedselinfecties en -intoxicaties, deels voortkomend uit methodologische overwegingen en deels uit beperkingen in de beschikbare gegevens (voor literatuur zie *hoofdstuk 4*).

Bijlage 9: Van nature aanwezige, potentieel schadelijke chemische voedselbestanddelen

Categorie, stof	Voedingsmiddel	Mogelijke gezondheids-effecten (gezien bij mens, of (cursief) bij proefdieren)	Wettelijke norm aanwezig	Blootstelling, eventuele normoverschrijding	Beïnvloedbaarheid	Opmerkingen, bronnen
'Normale' voedselbestanddelen						
Allergene stoffen	Schelpdieren, vis, melk, noten, tarwe etc.	Immunologisch: allergene reacties, van mild tot levensbedreigend	N.v.t.	N.v.t.	Etikettering, voorlichting	Taylor & Lehrer, 1996; van Loveren, 2002; (zie tekstblok 4.10)
Mycotoxinen: giftige stoffen gevormd door schimmels op gewassen						
Aflatoxinen (B1, B2, G1, G2 en metaboliet M1)	Vooraf op noten, maïs, vijgen, bij onvoldoende droging en te warm bewaren; metaboliet M1 in melk via pindaschroot in diervoeding	Leverkanker (in combinatie met hepatitis) <i>Leverafwijkingen, tumoren, genotoxisch carcinogeen</i>	EU normen voor granen, (grond)noten, maïs, specerijen, melk (metaboliet M1); normen voor babyvoeding in voorbereiding	Blootstelling onder de norm; de gemiddelde dagelijkse inname aan aflatoxine B1 in Nederland is ongeveer 0,03 mg/kg lichaamsgewicht per dag.	Controle	Richard et al., 2003; Sizoo & van Egmond, 2004; WHO, 1998
Ochratoxine A	Granen, koffie, wijn, rozijnen en andere plantaardige producten, melk en vlees via diervoeders	Nierschade en urinewegtumoren ("Balkan endemic nephropathy"); <i>immunogeen; genotoxisch carcinogeen</i>	EU normen voor granen en rozijnen, normen voor koffie, druivensap en wijn in voorbereiding	Blootstelling ruim onder de gezondheidskundige norm.	Controle	Richard et al., 2003; Bakker & Pieters, 2002
Deoxynivalenol (DON)	Tarwe en andere granen	Gastro-intestinale effecten, hoofdpijn, duizeligheid; <i>groei-remming, immunosuppressief, neurotoxisch</i>	Voorlopige EU-aanbeveling; EU normen in voorbereiding	In 1999 enkele mg/kg in ontbijgranen.	Controle door VVA/KvVW en voedingsindustrie	Pieters et al., 2001, 2002, 2004 (in druk)
Patuline	Appel(producten)	<i>Bloedingen, oedeem, genotoxisch?</i>	EU normen voor appelsap/appelmoes	Blootstelling onder de norm	Controle	WHO, 1996
Zearalenone	Maïs, tarwe	Oestrogene werking	In voorbereiding	Blootstelling onder de norm	Controle	WHO, 2001
Fumonisininen	Maïs	<i>Mogelijk slokarm- en leverkanker</i>	In voorbereiding	Blootstelling onder de norm	Controle	WHO, 2001

Vervolg tabel bijlage 9

Categorie, stof	Voedingsmiddel	Mogelijke gezondheids-effecten (gezien bij mens, of (<i>cursief</i>) bij proefdieren)	Wettelijke norm aanwezig	Blootstelling, eventuele normoverschrijding	Beïnvloedbaarheid	Opmerkingen, bronnen
Fycotoxinen; giftige stoffen gevormd door algen, accumulerend in schelpdieren en vis						
PSP (Paralytic Shellfish Poisoning)	Schelpdieren	Blokkeert prikkelgeleiding, EU regelgeving bij zeer lage concentraties: tintelingen, verlamming van ademhaling, <i>sterfte</i>	EU regelgeving	Regelmatig in Europa, niet in Nederlandse vangstgebieden		Van Apeldoorn et al., 2004
DSP (Diarrhetic Shellfish Poisoning)	Schelpdieren, o.a. mossel, oester	Acute maag-darm effecten	EU regelgeving	DSP-episode enkele malen in Europa, in afgelopen decennia	Controle; najaar 2002 vangst in Waddenzee tijdelijk gesloten	Van Apeldoorn et al., 2004
ASP (Amnesic Shellfish Poisoning)	Schelpdieren en vis aan oceaankusten	Buikkrampen, desoriëntatie, geheugen verlies; <i>sterfte</i>	EU regelgeving	Episode in 1987 in Canada: 3 doden, 105 intoxicaties	Controle; 2002 vangst-limieten St. Jacobs-schelpen in Schotland	Van Apeldoorn et al., 2004
NSP (Neurotoxic Shellfish Poisoning)	Vooral vis, (sub-)tropische gebieden	Neurotoxische werking, diverse effecten	Geen		Controle	Van Apeldoorn et al., 2004
Azaspiraciden	Schelpdieren, o.a. mossel, oester	Acute maag-darm effecten	EU regelgeving	Episode in 1995 in Ierland	Controle	Van Apeldoorn et al., 2004
Fytotoxinen; giftige stoffen die gevormd worden in planten (ook paddestoelen)						
Glyco-alkaloïden	Nachtschade-familie: aardappel, tomaat, doornappel	Maag-darm effecten, ademhalingsstoornis, <i>coma</i> , <i>sterfte</i>	Geen normen, wel eis voor toelating van aardappelen op rassenlijst	Incidenteel hoge blootstelling	Bepaalde delen van aardappel niet eten	Speijers & van Egmond, 1999
Pyrrrolizidine alkaloiden	Div. kruidenthee	<i>Effecten in de lever, kankerverwekkend</i>	NL; EU in voorbereiding	Incidenteel hoge blootstelling	Controle	Speijers & van Egmond, 1999
Anisatine	Verkeerd bereide sterremixthee	Misselijkheid, neurotoxiciteit, epilepsie, hallucinaties, diverse acute symptomen	EU besluit voorwaarden toepassing.	Episode in 2001 in Nederland: steranijs-soort die niet bedoeld was voor consumptie was per ongeluk in sterremixthee verwerkt.	Controle	Johanns et al., 2002

Vervolg tabel bijlage 9

Categorie, stof	Voedingsmiddel	Mogelijke gezondheids-effecten (gezien bij mens, of (<i>cursief</i>) bij proefdieren)	Wettelijke norm, aanwezig	Blootstelling, eventuele normoverschrijding	Beïnvloedbaarheid	Opmerkingen, bronnen
Nitraat, van nature in bladgroenten						
Nitraat, het probleem is de vorming van nitriet uit nitraat in het lichaam, en de mogelijke vorming van nitrosaminen uit nitriet en aminen (vis)	Bladgroenten (vooral andijvie, spinazie, sla), drinkwater; in beide verhoogd door kunstmest	Methemoglobinaemie bij zuigelingen ('blauwe babies', vooral bij flesvoeding); <i>genotoxisch carcinogeen</i> (nitrosaminen)	NL: bepaalde groenten; EU: sla, spinazie, drinkwater	Blootstelling via leiding-water onder de norm; incidentele overschrijding bij private bronnen	Beperking eten nitraatrijke groenten; niet gebruiken bepaalde waterputten	WHO, 2002; Zeilmaker et al., 2002; Zeilmaker et al., 2004

Bijlage 10: Niet van nature aanwezige, potentieel schadelijke chemische voedselbestanddelen

Categorie, stof	Voedingsmiddel	Mogelijke gezondheids-effecten (gezien bij mens, of <i>(cursief) bij proefdieren</i>)	Wettelijke norm aanwezig	Blootstelling, eventuele normoverschrijding	Beïnvloedbaarheid	Opmerkingen, bronnen
Opzettelijk aan voedingsmiddelen toegevoegde stoffen						
Voedsel additieven	Vele voedingsmiddelen, voor smaak, geur, kleur, consistentie of houdbaarheid	Divers	Toelating wettelijk geregeld; ongeveer 1.800 additieven in gebruik; in EU positieve lijst	Geen probleem door toelatingsbeleid	Toelatingsbeleid	WHO, 2000a; Barlow et al., 2002
Stoffen die als gevolg van menselijk handelen bij de voedselproductie in de voeding aanwezig zijn						
Niet meer toegelaten bestrijdingsmiddelen (DDT, drins, HCB, etc.)	Residuen in gewassen (import), moedermelk	Persistentie in het milieu en de sterke accumulatie in vetweefsel; <i>neurotoxisch, immuno-toxisch en teratogeen.</i>	Verboden, soms nog toegepast in 3e wereldlanden	Gering; gehalten sterk afgenomen de laatste jaren	Controle	Van Kasteren, 2000; Baars et al., 2001; Fiolet & van Veen, 2001
Toegelaten bestrijdingsmiddelen	Residuen in gewassen	Met huidige situatie van incidentele normoverschrijding geen effect te verwachten; <i>diverse effecten in proefdieren</i>	Ca. 400 actieve stoffen toegelaten; maximum residu limieten (MRL) vastgesteld (NL, EU, Codex)	In 2001 van 2.900 monsters 3,5% (Nederland) en 13% (import) met normoverschrijding (m.n. druiven, komkommer, ananas)	Toelatingsbeleid, "Good Agricultural Practice", steekproefs-gewijze controle	Van der Schee, 2002; KAP, 2003

Vervolg tabel bijlage 10

Categorie, stof	Voedingsmiddel	Mogelijke gezondheids-effecten (gezien bij mens, of (cursief) bij proefdieren)	Wettelijke norm aanwezig	Blootstelling, eventuele normoverschrijding	Beïnvloedbaarheid	Opmerkingen, bronnen
Dierbehandelingsmiddelen						
Antibacteriële middelen	Residuen in vlees	Resistentie-ontwikkeling in landbouwhuisdieren van (mogelijk) humane pathogenen	EU regelgeving	N.v.t.	Toelatingsbeleid; steekproefs-gewijze controle	EC, 1996
Groeibevorderende stoffen (lichaamseigen, bijv. oestradiol; analoga, bijv. trenbolon; overige bijv. clenbuterol)	Residuen in vlees	Voor natuurlijke groei-bevorderaars geen effect bij huidige blootstelling; incident met clenbuterol; hartrimestoornissen, neurologische effecten; <i>hormonale effecten</i> .	Verboden in 1988 in Europa na DES affaire; desondanks toenemend gebruik	Regelmatig residuen aangetroffen; bij consumeren van 'spuitplek' incidenteel hoge blootstelling	Steekproefs-gewijze controle; door illegaliteit niet altijd duidelijk naar welke stoffen gezocht moet worden	EC, 1996; FAO, 2000; WHO, 2000b; Nielen et al., 2003; Salleras et al., 1995
Procescontaminanten						
Polycyclische aromatische koolwaterstoffen (PAKs)	Bijv. in plantaardige oliën; ook als pyrolyseproduct bij braden en bakken in het huishouden	Bewezen of mogelijk kankerverwekkend (genotoxisch); meeste gegevens bekend van benzo(a)pyreen; geschat wordt dat de carcinogene potentie van alle PAKs in voeding ongeveer 10x die van benzo(a)pyreen bedraagt	EU normen voor PAKs in voorbereiding	Huidige orale blootstelling in Nederland aan PAKs ongeveer 100-200 ng per persoon per dag	Beheersing van het industrieel proces; onderzoek naar processen door industrie en overheid; voorkómen van zwartbakken in het huishouden	Baars et al., 2001; Kroese et al., 2001; SCF, 2002
Chloorpropanolen	Zure hydrolyse van plantaardige eiwitten	<i>Mogelijk carcinogeen maar niet genotoxisch</i>	EU normen voor 3-monochloorpropan-diol in sojasaus	Soms hoge gehalten in sojasaus	Controle; onderzoek naar processen door industrie en overheid	Schlatter et al., 2002
Heterocyclische aminen	Pyrolyseproducten bij braden en bakken in het huishouden	<i>Genotoxisch carcinogeen</i>	Geen	Blootstelling of feitelijke effecten niet bekend	Voorókomen van zwartbakken in het huishouden	Nagao & Sugimura, 2000

Vervolg tabel bijlage 10

Categorie, stof	Voedingsmiddel	Mogelijke gezondheids-effecten (gezien bij mens, aanwezig of (cursief) bij proefdieren)	Wettelijke norm, aanwezig	Blootstelling, eventuele normoverschrijding	Beïnvloedbaarheid	Opmerkingen, bronnen
Acrylamide	Frituren en bakken van aardappel- en meelproducten in industrie en huishouden (chips, frites, koek)	<i>Carcinogeen; neurotoxisch</i>	Geen	Theoretisch risico berekend op 75-130 kankergewallen per jaar in Nederland	Onderzoek naar condities vorming; controle, proces-beheersing	RIVM/RIKIT, 2002; Konings et al., 2003
Milieucontaminanten						
Lood	Drinkwater, via loden waterleidingen	Remt hemoglobine-synthese en ontwikkeling zenuwstelsel	Per 1-1-2006 drinkwater-norm verlaagd, daardoor geen loden leidingen meer mogelijk; EU normen voor diverse levens-middelen	Blootstelling verminderd door maatregelen; schatting voor begin jaren negentig: effect bij enkele duizenden kinderen	Milieumaatregelen (loodvrije benzine)	IPCS, 1995; De Hollander et al., 1999
Kwik	Kwik (organisch) in vis	Organisch kwik: neurotoxisch		Inname via visconsumptie ruim onder de norm (WHO: 1,6 µg/kg lichaamsgewicht/dag)	Milieumaatregelen	ATSDR, 1999; EFSA, 2004
Dioxinen en dioxine-achtigepolychloorbifenylen (PCBs); zie tekstblok 4.11	Dierlijke oliën en vetten, moedermelk	Negatieve invloed op de ontwikkeling van het centraal zenuwstelsel; persistent en ophopend in lichaamsvet; <i>schadelijk voor immuun-systeem en vruchtbaarheid, kankerverwekkend.</i>	EU normen voor dioxinen in levensmiddelen en diervoeding	In 1998/99 inname dioxinen en dioxine-achtige PCBs voor 8% van de bevolking boven de EU/WHO innamenorm	Milieumaat-regelen: strenge normen voor uitstoot afvalverbranding; controle oliën en vetten, controle diervoeders	Freijer et al., 2001; SCF, 2001; WHO, 2002; Baars et al., 2001; 2004

Vervolg tabel bijlage 10

Categorie, stof	Voedingsmiddel	Mogelijke gezondheids-effecten (gezien bij mens, of (cursief) bij proefdieren)	Wettelijke norm aanwezig	Blootstelling, eventuele normoverschrijding	Beïnvloedbaarheid	Opmerkingen, bronnen
Niet dioxine-achtige PCBs ('indicator' PCBs)	Dierlijke oliën en vetten, moedermelk	Negatieve invloed op de ontwikkeling van het centraal zenuwstelsel; <i>schadelijk voor schildklier en immuunsysteem</i>	Warenwetnormen voor de 7 'indicator' PCBs; EU: risicobeoordeling door EFSA in voorbereiding	Inname bij 5% van de bevolking zodanig dat op lange termijn gezondheids-effecten kunnen optreden	Verbod op PCB-houdende apparaten vanaf eind 2003; controle oliën, vetten en diervoeders; milieu-maatregelen	Bakker et al., 2003
Broomhoudende vlamvertragers (o.a. PBDE's)	Dierlijke producten, moedermelk, via toenemende toepassing in velerlei producten	<i>Effecten op lever, schildklier, immuunsysteem, embryonale ontwikkeling</i>	Geen	Over blootstelling in Nederlandse situatie weinig bekend; concentratie in moedermelk nam in Zweden toe tot 1997, daarna daling	Alternatieve vlamvertragers	De Winten-Sorkina et al., 2003

Bijlage 11: Prioritering aangrijpingspunten voor beleid

Lijst met mogelijke aangrijpingspunten voor beleid waarin de deskundigen een prioritering hebben aangebracht. In totaal zijn door iedere deskundige 100 punten verdeeld (zie hoofdstuk 9).

Volksgezondheidsprobleem	Mogelijke aangrijpingspunten	Punten
in relatie tot gezonde voeding		
1. Energiebalans	a. Aanbod <i>Bijv. gemaksvoedsel, portiegroottes, energiedichte producten, goede verkrijgbaarheid, prijs</i> b. Voedingsgedrag <i>Bijv. verkeerde voedselkeuze, te veel en te vaak eten</i>	
2. Vetzuursamenstelling	a. Aanbod <i>Bijv. snacks</i> b. Voedingsgedrag <i>Bijv. keuze voor vloeibare vetten</i>	
3. Groente- en fruitconsumptie	a. Aanbod <i>Bijv. gemaksvoedsel</i> b. Voedingsgedrag <i>Bijv. afname groente en fruit bij jongeren</i>	
4. (zelf invullen)	a. Aanbod b. Voedingsgedrag.	
Subtotaal gezonde voeding		
In relatie tot veilig voedsel		
1. Microbiologische verontreiniging en voedselinfecties	a. Aanbod <i>Bijv. mildere conservering, nieuwe producten, globalisering, nieuwe bacteriën en virussen</i> b. Voedingsgedrag <i>Bijv. bewaar- en bereidingsgedrag thuis</i>	
2. Stapelingseffecten van vitamines, mineralen, bio-actieve stoffen (SGV's)	a. Aanbod <i>Bijv. groter aanbod van functionele voedingsmiddelen, "me-too" principe, tussen de gewone producten in de schappen</i> b. Voedingsgedrag <i>Bijv. verkeerde voedselkeuze, te veel eten</i>	
3. Chemische verontreinigingen	a. Aanbod <i>Bijv. nieuwe producten, globalisering, fraude</i>	
4. Consumentenvertrouwen	b. Gedrag	
5. (zelf invullen)	a. Aanbod b. Voedingsgedrag	
Subtotaal veilig voedsel		
Totaal aantal punten		

Bijlage 12: Achtergrond bij berekeningen en modelresultaten in de hoofdstukken 2 en 7

Inhoud van bijlage 12:

- 12.1 Berekening van het direct toewijsbare gezondheidsverlies.
- 12.2 Beschrijving van het Chronische Ziekten Model.
- 12.3 Verklaring van Disability-Adjusted Life Years (DALY's)
- 12.4 Overzicht van de scenario-aannames en de ziekten waarvoor een relatie is berekend, voor vijf voedingsfactoren, overgewicht en drie leefstijlfactoren.
- 12.5 In de berekeningen gebruikte prevalentie-verdelingen en relatieve risico's, voor vijf voedingsfactoren, BMI en drie andere leefstijlfactoren.
 - Verzadigde vetzuren
 - Transvetzuren
 - Vis
 - Fruit
 - Groente
 - Body mass index
 - Roken
 - Lichamelijke activiteit
 - Alcoholgebruik
- 12.6 Volledige resultaten van de berekeningen voor vijf voedingsfactoren en BMI (*paragraaf 2.4*) en voor drie overige leefstijlfactoren (*paragraaf 7.4*).
- 12.7 Enkele aanvullende DALY-schattingen (onderbouwing van *paragraaf 7.2*). Literatuur/bronverwijzing.

12.1 Berekening van het direct toewijsbare gezondheidsverlies

Het direct toewijsbare gezondheidsverlies (of de winst) is telkens per ziekte berekend door de zogenaamde "potential impact fractions" (PIF's) (Gunning-Schepers, 1988) te vermenigvuldigen met de betreffende effectmaat. Deze PIF's beschrijven de proportionele reductie van de aantallen nieuwe ziektegevallen die het gevolg is van de verandering van de risicofactorverdeling volgens het alternatieve scenario vergeleken met het referentiescenario. De betreffende formule is:

$$PIF = \sum_i (RR_i - 1) (p_{ref}(i) - p_{alt}(i)) / (1 + \sum_i (RR_i - 1) p_{ref}(i))$$

met: i : index over risicofactorclassen, $p_{ref}(i)$, $p_{alt}(i)$: prevalentiefracties in risicofactorclassen volgens referentie- respectievelijk alternatieve verdeling, RR_i : relatieve risico's op incidentie van de ziekte voor de groep met het verhoogde risico ten opzichte van de groep met normaal risico (dus, $RR_1=1$). Wanneer als alternatieve verdeling wordt gekozen de situatie dat iedereen behoort tot de klasse met het laagste risico (maximale scenario), ontstaat de bekende formule voor het Populatie-Attributieve Risico (PAR)

en gaat de PIF dus over in het PAR. De formule voor het berekenen van een PAR is als volgt:

$$\text{PAR} = [P_e(\text{RR}-1)] / [P_e(\text{RR}-1) + 1] ;$$

Daarbij is P_e de fractie van de populatie waarin de risicofactor aanwezig is. In geval van toewijzing aan een combinatie van risicofactoren zijn de prevalenties onderling onafhankelijk verdeeld verondersteld en de relatieve risico's multiplicatief, d.w.z. geen interactie. In geval van incidentie zijn als effectmaat de aantallen nieuwe ziektegevallen gekozen, in geval van sterfte zijn de sterfte-aantallen gekozen, en in geval van DALY's de aantallen voor kwaliteit van leven gecorrigeerde verloren levensjaren. De sterfte-aantallen zijn berekend door de incidentie-aantallen te vermenigvuldigen met de proportie daarvan die ten gevolge van deze ziekte later overlijdt. De gecorrigeerde levensjaren zijn berekend door de incidentie-aantallen te vermenigvuldigen met de som van de verloren gezonde levensjaren tijdens de ziekteduur en de verloren levensjaren totaal na overlijden. De ziekteduur en de resterende levensverwachting bij overlijden zijn berekend volgens de "life table" methode. Alle berekeningen zijn eerst uitgevoerd gespecificeerd naar leeftijd en geslacht. De zo berekende leeftijds-specifieke toewijsbare aantallen zijn vervolgens gesommeerd over de onderscheiden leeftijdsklassen. Deling van de toewijsbare aantallen door de totale effectaantallen (nieuwe ziektegevallen, sterfte aantallen respectievelijk verloren DALY's) leidde tot de gepresenteerde proportionele toewijzingen.

Bij de toewijzing van het gezondheidsverlies (of de winst) is gebruik gemaakt van dezelfde modelparameters als bij de 20-jaars doorrekening in het Chronische Ziekten Model (zie *paragraaf 12.2*), nl. de initiële risicofactor klasse prevalentie fracties, de 1-jaars ziekte-incidentie fracties en de relatieve risico's. Er worden bij deze berekeningen geen risicofactor klasse transitiecijfers gebruikt zoals in de 20-jaars modellering. Andere afwijkingen ten opzichte van de 20-jaars modellering zijn dat het risico op een ziekte alleen afhankelijk is van de aanwezigheid van de risicofactor, niet van andere ziektes. Bijvoorbeeld, bij de 20-jaars berekening werkt overgewicht (BMI) zowel direct op coronaire hartziekten (CHZ) als indirect via diabetes mellitus type 2. Bij de toewijzing is alleen het directe effect meegenomen.

Noot: bij de aanvullende DALY-schattingen in *paragraaf 7.2* voor borstvoeding en astma bij kinderen zijn niet de toewijsbare aantallen nieuwe ziektegevallen gepresenteerd, maar is uitgegaan van de aantallen bestaande ziektegevallen (zie *paragraaf 12.7*).

12.2 Beschrijving van het Chronische Ziekten Model

In het Chronische Ziekten Model (Hoogenveen et al., 1998) wordt een bevolkingsgroep verdeeld over verschillende klassen van de risicofactoren en naar het wel of niet hebben van de onderscheiden ziekten. Deze verdelingen zijn leeftijds- en geslachts-specifiek. De bevolkingsopbouw is gebaseerd op gegevens van het CBS, de beginver-

delingen van het voorkomen van ziekten en de incidenties zijn gebaseerd op huisartsenregistraties. Voor kanker zijn andere bronnen gebruikt: de cijfers van de IKZ (Integraal Kankercentrum Zuid) voor de beginverdeling en gegevens van de NKR (Nederlandse Kanker Registratie) voor de incidentiekansen (zie Van Oers, 2002). Er worden beginverdelingen van de risicofactoren gespecificeerd, op basis van de huidige prevalentie in de Nederlandse bevolking, of op basis van verwachte of gewenste verdelingen. De beginverdelingen zijn allen onafhankelijk verondersteld (zie *paragraaf 12.4*).

Het model doorloopt een te specificeren aantal jaren: in dit geval 20 jaar. Ieder opeenvolgend jaar verandert een deel van de populatie van klasse.

- Veranderingen in leeftijdsklassen treden op door het ouder worden.
- Veranderingen in klassen voor de risicofactoren kunnen gespecificeerd worden (op basis van kennis over bijvoorbeeld terugvallen in gedrag of veranderingen met de leeftijd).
- Veranderingen in ziektestatus (verandering van niet naar wel ziek) zijn afhankelijk van ziektespecifieke incidentiekansen in combinatie met relatieve risico's op de ziekte voor de verschillende klassen van de betreffende risicofactor. Zowel de aanwezigheid van een bepaalde leefstijl als de aanwezigheid van een ziekte kan een risicofactor zijn. Op deze manier kan een leefstijlfactor direct en indirect het risico verhogen. Bijvoorbeeld visconsumptie beïnvloedt het risico op acuut myocard infarct en overige coronaire hartziekten. Mensen met een overige coronaire hartziekte hebben een hoger risico op een acuut myocard infarct. Door dit indirecte effect zijn de relatieve risico's op latere leeftijd in sommige gevallen iets lager dan op jongere leeftijd (zie *paragraaf 12.5*).
- De ziektespecifieke incidentiekansen zijn verkregen uit huisartsen- en kankerregistraties. De gebruikte relatieve risico's zijn gebaseerd op de literatuur (zie *paragraaf 12.5*). Waar relevant en mogelijk zijn deze gegevens leeftijds- en geslachtsspecifiek. De gebruikte relatieve risico's zijn multiplicatief verondersteld, dat wil zeggen dat er geen interacties optreden. In de modellering wordt (nog) geen rekening gehouden met "lag-times" tussen een verandering in een risicofactor en de kans op het optreden van ziekten.
- Veranderingen in vitale status worden voor personen die één (of meerdere) van de onderscheiden ziekten hebben, bepaald door ziektespecifieke sterftেকansen en daarnaast voor alle personen via de sterftেকans door overige doodsoorzaken. De ziektespecifieke sterftেকansen zijn deels verkregen uit de literatuur en deels berekend uit het verloop van de prevalentiecijfers over de leeftijd. De sterftেকansen voor de onderscheiden ziekten zijn dus indirect afhankelijk van de risicofactoren, namelijk via de risicofactorafhankelijke incidentiekansen en vervolgens via de ziektespecifieke sterftেকansen. Hierdoor werkt het effect van veranderingen in voedingsfactoren pas met vertraging door op de sterfte.

De gezondheidsuitkomsten zijn aantallen nieuwe gevallen van ziekte (incidenties) en sterfte, en leeftijdsafhankelijke ziekte- en sterftefracties. Deze laatste kunnen gebruikt worden voor het berekenen van de (ziektevrije) levensverwachting. Voor deze berekening moet het model zoveel jaar doorlopen totdat alle personen van het startcohort gestorven zijn.

12.3 Verklaring van Disability Adjusted Life Years (DALY's)

In verschillende hoofdstukken van dit rapport is gezondheidsverlies door bepaalde ziekten of risicofactoren uitgedrukt in DALY's. Door deze maat kunnen verschillende soorten gezondheidseffecten en zowel sterfte als ziekte, vergelijkbaar worden gemaakt.

DALY's (Murray & Lopez, 1996; WHO, 2000, 2002) zijn opgebouwd uit twee componenten: de jaren verloren door vroegtijdige sterfte en de jaren geleefd met ziekte. De jaren met ziekte worden 'gewogen' voor de ernst van de ziekte, met behulp van wegingsfactoren. Hierdoor worden ze vergelijkbaar met door sterfte verloren levensjaren. Als bijvoorbeeld een ziekte een wegingsfactor van 0,5 heeft, betekent dit dat een jaar leven met deze ziekte equivalent wordt beschouwd aan een half jaar verloren door vroegtijdige sterfte. Op deze manier kunnen de verloren levensjaren en de ziektejaar-equivalenten opgeteld worden tot DALY's. Verloren DALY's kunnen worden berekend voor ziekten, vanuit gegevens over sterfte en incidentie/prevalentie/ernst, maar ook voor risicofactoren, op basis van de fractie van één of meer ziektes die door de betreffende risicofactor verklaard (of eraan toegewezen) wordt. DALY's verloren door een bepaalde oorzaak (ziekte, risicofactor) kunnen tegelijk worden opgevat als de winst die theoretisch te behalen is door optimale interventie.

Voor Nederland zijn verloren DALY's berekend voor 49 geselecteerde aandoeningen (www.nationaalkompas.nl). De verloren levensjaren zijn hier berekend door het aantal ziektespecifieke sterfgevallen per jaar te vermenigvuldigen met de resterende levensverwachting op de betreffende leeftijd. De ziekte is uitgedrukt als 'ziektejaar-equivalenten' en berekend door de prevalentie van de ziekte te vermenigvuldigen met de wegingsfactor voor de ernst van de ziekte.

De wegingsfactoren zijn bepaald in een aparte studie, en hebben een waarde tussen 0 (geen gezondheidsverlies) en 1 (maximaal gezondheidsverlies, equivalent aan dood) (Van der Maas & Kramers, 1997). Dezelfde procedure is eerder gevolgd voor de berekening van DALY's verloren door acht risicofactoren, die behalve roken allemaal met voeding gerelateerd zijn (Van Oers, 2002). De Hollander & Melse (2004; zie ook Van Oers, 2002) hebben op vergelijkbare manier voor een aantal gezondheidsgerelateerde milieufactoren de verloren DALY's afgeleid.

Een specifiek probleem dat ook in dit rapport actueel is, is de weging van kortdurende aandoeningen. Omdat de DALY gebaseerd is op ziekte*jaren*, is het logisch om chronische aandoeningen te wegen als 'een jaar in toestand X'. Voor kortdurende aandoeningen kan (a) de ziekte-toestand gewogen worden alsof die een jaar zou duren, en dan gecorrigeerd worden voor de feitelijke duur (als fractie van een jaar), of (b) de weging worden toegepast op 'een jaar met daarin een episode met bijvoorbeeld griep' (de 'jaarprofiel-benadering'). De eerste benadering is gebruikt door Murray & Lopez (1996) en De Hollander & Melse (2004) voor milieu-gerelateerd gezondheidsverlies, en door Mangen et al., (2004) voor voedselinfecties, en maakt een exactere berekening

mogelijk. De laatste is gebruikt door VTV (van der Maas & Kramers, 1997) en CVZ (2003) en heeft het voordeel dat rekening wordt gehouden met het besef dat de ziekte snel overgaat. In het voorbeeld van de voedselinfecties (zie *hoofdstuk 4.2* en *bijlage 8*) komen beide schattingsmethodes in de zelfde orde van grootte uit.

12.4 Overzicht van de scenario-aannames en de ziekten waarvoor een relatie is berekend, voor vijf voedingsfactoren, overgewicht en drie leefstijlfactoren

Overzicht van de scenario-aannames en de ziekten waarvoor een relatie is berekend, voor vijf voedingsfactoren en overgewicht (details onder 12.5).

Voedingsfactoren en BMI en de klassen daarin	Scenario; beginverdeling			Ziekten waaraan de risicofactor gerelateerd is
	Huidige situatie, gemiddeld (referentie scenario)	Aanbeveling (maximale scenario)	'Praktisch haalbaar' (middenscenario)	
<i>Verzadigde vetzuren</i> 5 klassen met grenswaarden 10, 12 ¹ / ₂ , 15, 17 ¹ / ₂ en%	Inname zoals in 1997/1998 (VCP 3): gem. ca. 14,5 energie %	Iedereen voldoet aan de aanbeveling (< 10 en%) en wordt in de klasse met de laagste inname geplaast	Alle personen verschuiven één klasse in de gunstige richting t.o.v. de huidige situatie (gemiddeld 2,5 en% lager)	Coronaire hartziekten
<i>Transvetzuren</i> 4 klassen met grenswaarden 1, 1 ¹ / ₂ , 2 en%	Inname zoals in 1997/1998 (VCP 3): gem. ca. 1,8 energie %	Iedereen voldoet aan de aanbeveling (< 1 en%) en wordt in de klasse met de laagste inname geplaast	Alle personen verschuiven één klasse in de gunstige richting t.o.v. de huidige situatie (gemiddeld 0,5 en% lager)	Coronaire hartziekten
<i>Vis</i> 4 klassen met grenswaarden 0, 2, 4 keer per maand	Inname zoals in 1993-1997 (MORGEN): ca. 2-3 x per maand	Iedereen voldoet aan de aanbeveling (> 1x / week) en wordt in de klasse met de hoogste visconsumptie geplaast	Alle personen verschuiven één klasse in de gunstige richting t.o.v. de huidige situatie (toename 1-2 x per maand)	Coronaire hartziekten, beroerte
<i>Fruit</i> 5 klassen met grenswaarden 50, 100, 150, 200 gram per dag	Inname zoals in 1997/1998 (VCP 3): gem. ca. 100 g/dag	Iedereen voldoet aan de aanbeveling (>200 gram/dag) en wordt in de klasse met de hoogste consumptie geplaast	Alle personen verschuiven één klasse in de gunstige richting t.o.v. de huidige situatie (toename 50 g/dag)	Coronaire hartziekten, beroerte, kanker van long, maag en borst
<i>Groente</i> 5 klassen met grenswaarden 50, 100, 150, 200 gram per dag	Inname zoals in 1997/1998 (VCP 3): gem. ca. 120 g/dag	Iedereen voldoet aan de aanbeveling (> 200 gram/dag) en wordt in de klasse met de hoogste consumptie geplaast	Alle personen verschuiven één klasse in de gunstige richting t.o.v. de huidige situatie (toename 50 g/dag)	Coronaire hartziekten, longkanker
<i>Body mass index</i> 3 klassen met grenswaarden 25 en 30 kg/m ² (zie <i>tekstblok 2.1</i>)	BMI als in 1998-2001 (Doetinchem/ Regenboog) : ca. 50 % > 25 kg/m ² ; ca. 10% > 30 kg/m ²	Iedereen heeft bij aanvang looptijd model een normaal gewicht (BMI <= 25 kg/m ²)	De body mass index vermindert voor iedereen met 1 kg/m ²	Coronaire hartziekten, hartfalen, beroerte, kanker van dikke darm, borst, baarmoeder, nier, diabetes type 2

Overzicht van de scenario-aannames en de ziekten waarvoor een relatie is berekend, voor drie leefstijlfactoren (details onder 12.5).

Leefstijlfactoren en klassen daarin	Scenario; beginverdeling			Ziekten waaraan de risicofactor gerelateerd is
	Huidige situatie, gemiddeld (referentie scenario)	Aanbeveling (maximale scenario)	'Praktisch haalbaar' (middenscenario)	
<i>Roken</i> 3 klassen: nooit-, ex- en huidige rokers	Verdeling volgens STIVORO, 1998 (ca. 35% rokers); tijdens looptijd model zijn er stoppers en (her)starters; hierdoor daling 39% → 33 % (m); v ca. stabiel 30%	Alle rokers worden ex-rokers, alle ex-rokers krijgen RR van nooit-rokers; tijdens looptijd model blijft dit zo	20% van de rokers worden ex-rokers en 20% van de ex-rokers worden 'nooit-rokers'; tijdens looptijd model zijn er wel stoppers, geen starters; hierdoor daling 31% → 14% (m) en 24% → 11% (v)	Coronaire hartziekten, hartfalen, beroerte, COPD, kanker van long, slokdarm, strottenhoofd, blaas, nier, pancreas, mondholte
<i>Lichamelijke activiteit</i> 3 klassen <1, 1-4, 5+ dagen half uur matig intensieve beweging= norm-actief	Huidige verdeling volgens TNO-PG,1998 (ca. 45% norm-actief); tijdens looptijd model kunnen mensen inactiever of actiever worden; hierdoor stijging inactieven 14% → 19% (m) of ca. stabiel 13% (v).	Iedereen is en blijft norm-actief.	Norm-actief wordt 50%; inactief wordt 8%; tijdens looptijd model kunnen mensen actiever worden; hierdoor daling inactieven 10% → 8% (m), 9% → 6% (v)	Coronaire hartziekten, beroerte, diabetes, kanker van borst, dikke darm
<i>Alcoholgebruik</i> 4 klassen: mannen 0, 1-3 (=matig), 4-5, 6+; vrouwen 0, 1 (=matig), 2-3, 4+ glazen/dag	Verdeling volgens CBS/POLS, 1998 (overmatig alcohol gebruik 11% bij mannen, 6% bij vrouwen)	Niemand drinkt alcohol	Alle drinkers worden en blijven matige drinkers; niet-drinkers blijven niet-drinkers	Coronaire hartziekten, beroerte, kanker van slokdarm, borst, strottenhoofd, mondholte

12.5 In de berekeningen gebruikte prevalentie-verdelingen en relatieve risico's (RR), voor vijf voedingsfactoren, BMI en drie andere leefstijlfactoren

Verzadigde vetzuren

Risicoklassen: energie %: < 10,0, 10,0-12,5, 12,5-15,0, 15,0-17,5, ≥ 17,5
Berekend is hoe een verandering in de consumptie van verzadigde vetzuren leidt tot een verandering in het cholesterolniveau (1,08 per energie % toename van consumptie verzadigde vetzuren).

Gerelateerde ziekten: hartinfarct, andere coronaire hartziekten

Prevalentie in Nederland: % per leeftijds- en geslachtsgroep (bron: VCP 3-gegevens).

Leeftijd	Risicoklassen (energie %)									
	< 10,0		10,0-12,5		12,5-15,0		15,0-17,5		≥ 17,5	
	m	v	m	v	m	v	m	v	m	v
20-30	13	9	27	20	28	37	22	23	11	11
30-40	6	8	20	16	33	32	28	25	13	20
40-50	7	6	18	18	34	28	26	27	16	21
50-60	6	8	21	22	33	25	25	27	16	19
60-70	10	11	18	13	27	29	21	22	24	25
70+	6	7	19	13	29	27	26	28	21	26

RR hartinfarct (o.a. gebaseerd op: Clarke et al., 1997; Harris et al., 1988; Menotti et al., 1996; Neaton et al., 1992; Shipley et al., 1991; Stamler et al., 1993).

Leeftijd	Risicoklassen (energie %)									
	< 10,0		10,0-12,5		12,5-15,0		15,0-17,5		≥ 17,5	
	m	v	m	v	m	v	m	v	m	v
20-25	1,00	1,00	1,08	1,08	1,15	1,15	1,23	1,23	1,35	1,35
25-45	1,00	1,00	1,07	1,06	1,12	1,12	1,17	1,17	1,26	1,25
45-65	1,00	1,00	1,04	1,04	1,07	1,06	1,10	1,10	1,14	1,14
65-80	1,00	1,00	1,02	1,02	1,03	1,03	1,05	1,05	1,07	1,07
80+	1,00	1,00	1,00	1,00	1,01	1,01	1,01	1,01	1,01	1,01

RR andere coronaire hartziekten (o.a. gebaseerd op: Clarke et al., 1997; Harris et al., 1988; Menotti et al., 1996; Neaton et al., 1992; Shipley et al., 1991; Stamler et al., 1993).

Leeftijd	Risicoklassen (energie %)									
	< 10,0		10,0-12,5		12,5-15,0		15,0-17,5		≥ 17,5	
	m	v	m	v	m	v	m	v	m	v
20-25	1,00	1,00	1,08	1,08	1,15	1,15	1,23	1,23	1,35	1,35
25-45	1,00	1,00	1,07	1,06	1,12	1,11	1,17	1,16	1,26	1,25
45-65	1,00	1,00	1,04	1,04	1,07	1,07	1,10	1,10	1,15	1,14
65-80	1,00	1,00	1,02	1,02	1,04	1,04	1,06	1,05	1,09	1,08
80+	1,00	1,00	1,01	1,01	1,01	1,01	1,02	1,01	1,02	1,02

Transvetzuren

Risicoklassen: energie %: < 1,0, 1,0-1,5, 1,5-2,0, ≥ 2,0

Gerelateerde ziekten: hartinfarct, andere coronaire hartziekten

Prevalentie in Nederland: % per leeftijds- en geslachtsgroep (Bron: VCP 3-gegevens).

Leeftijd	Risicoklassen (energie %)							
	< 1,0		1,0-1,5		1,5-2,0		≥ 2,0	
	m	v	m	v	m	v	m	v
20-30	22	16	32	27	18	20	29	38
30-40	21	16	32	27	19	20	29	38
40-50	23	19	36	31	20	24	22	25
50-60	26	25	38	34	17	19	20	22
60-70	26	22	41	42	18	20	14	17
70-80	27	20	42	43	21	24	11	13
80+	27	20	42	43	21	24	11	13

RR hartinfarct (gebaseerd op: Oomen, 2001).

Leeftijd	Risicoklassen (energie %)							
	< 1,0		1,0-1,5		1,5-2,0		≥ 2,0	
	m	v	m	v	m	v	m	v
20-25	1,00	1,00	1,05	1,05	1,11	1,11	1,27	1,27
25-45	1,00	1,00	1,05	1,05	1,11	1,11	1,27	1,27
45-65	1,00	1,00	1,05	1,05	1,11	1,11	1,26	1,26
65-80	1,00	1,00	1,05	1,05	1,10	1,10	1,23	1,24
80+	1,00	1,00	1,05	1,05	1,10	1,10	1,23	1,23

RR andere coronaire hartziekten (gebaseerd op: Oomen, 2001).

Leeftijd	Risicoklassen (energie %)							
	< 1,0		1,0-1,5		1,5-2,0		≥ 2,0	
	m	v	m	v	m	v	m	v
20+	1,00	1,00	1,05	1,05	1,11	1,11	1,27	1,27

Vis

Risicoklassen: aantal keer vis/maand: 0, ≤ 2, 2-4, > 4

Gerelateerde ziekten: hartinfarct, andere coronaire hartziekten, beroerte

Prevalentie in Nederland: % per leeftijds- en geslachtsgroep (bron: MORGEN 1993-1997 gegevens, RIVM).

Leeftijd	Risicoklassen (aantal keer/maand)							
	0		≤ 2		2-4		> 4	
	m	v	m	v	m	v	m	v
20-30	14	13	52	56	11	9	24	22
30-40	8	9	52	52	10	11	30	28
40-50	8	9	50	49	11	12	31	30
50-60	11	12	45	48	11	10	33	31
60+	10	14	47	50	8	7	35	29

RR hartinfarct (gebaseerd op: He et al., 2004; Whelton et al., 2004; Bucher et al., 2002).

Leeftijd	Risicoklassen (aantal keer/maand)							
	0		≤ 2		2-4		> 4	
	m	v	m	v	m	v	m	v
20-45	1,33	1,33	1,22	1,22	1,09	1,09	1,00	1,00
45-65	1,31	1,32	1,21	1,21	1,09	1,09	1,00	1,00
65-80	1,29	1,30	1,19	1,20	1,08	1,08	1,00	1,00
80+	1,28	1,29	1,19	1,19	1,08	1,08	1,00	1,00

RR andere coronaire hartziekten (gebaseerd op: He et al., 2004; Whelton et al., 2004; Bucher et al., 2002).

Leeftijd	Risicoklassen (aantal keer/maand)							
	0		≤ 2		2-4		> 4	
	m	v	m	v	m	v	m	v
20+	1,33	1,33	1,22	1,22	1,09	1,09	1,00	1,00

RR beroerte (gebaseerd op: He et al., 2004; Whelton et al., 2004; Bucher et al., 2002).

Leeftijd	Risicoklassen (aantal keer/maand)							
	0		≤ 2		2-4		> 4	
	m	v	m	v	m	v	m	v
20+	1,33	1,33	1,22	1,22	1,09	1,09	1,00	1,00

Fruit

Risicoklassen: g/dag: < 50, 50-100, 100-150, 150-200, ≥ 200

Gerelateerde ziekten: hartinfarct, andere coronaire hartziekten, beroerte, kanker van long, maag, borst

Prevalentie in Nederland: % per leeftijds- en geslachtsgroep (bron: VCP 3-gegevens).

Leeftijd	Risicoklassen (g/dag)									
	< 50		50-100		100-150		150-200		≥ 200	
	m	v	m	v	m	v	m	v	m	v
20-30	37	24	15	9	18	22	10	16	20	29
30-40	40	31	13	12	16	19	10	15	21	24
40-50	35	25	15	16	18	17	11	13	21	29
50-60	27	17	12	13	16	21	13	11	32	37
60-70	22	13	10	12	22	17	16	14	30	44
70+	19	8	12	10	21	17	15	16	34	49

RR hartinfarct (gebaseerd op: Joshipura et al., 2001).

Leeftijd	Risicoklassen (g/dag)									
	< 50		50-100		100-150		150-200		≥ 200	
	m	v	m	v	m	v	m	v	m	v
20-45	1,25	1,25	1,18	1,18	1,12	1,12	1,06	1,06	1,00	1,00
45-65	1,24	1,24	1,17	1,18	1,11	1,12	1,06	1,06	1,00	1,00
65-80	1,22	1,23	1,16	1,17	1,10	1,11	1,05	1,05	1,00	1,00
80+	1,21	1,22	1,16	1,16	1,10	1,10	1,05	1,05	1,00	1,00

RR andere coronaire hartziekten (gebaseerd op: Joshipura et al., 2001).

Leeftijd	Risicoklassen (g/dag)									
	< 50		50-100		100-150		150-200		≥ 200	
	m	v	m	v	m	v	m	v	m	v
20+	1,25	1,25	1,18	1,18	1,12	1,12	1,06	1,06	1,00	1,00

RR beroerte (gebaseerd op: Joshipura et al., 1999).

Leeftijd	Risicoklassen (g/dag)									
	< 50		50-100		100-150		150-200		≥ 200	
	m	v	m	v	m	v	m	v	m	v
20+	1,43	1,43	1,31	1,31	1,20	1,20	1,09	1,09	1,00	1,00

RR longkanker (gebaseerd op: IARC, 2003, schatting op basis van cohortstudies).

Leeftijd	Risicoklassen (g/dag)									
	< 50		50-100		100-150		150-200		≥ 200	
	m	v	m	v	m	v	m	v	m	v
20+	1,30	1,30	1,22	1,22	1,14	1,14	1,07	1,07	1,00	1,00

RR maagkanker (gebaseerd op: IARC, 2003, schatting op basis van cohortstudies).

Leeftijd	Risicoklassen (g/dag)									
	< 50		50-100		100-150		150-200		≥ 200	
	m	v	m	v	m	v	m	v	m	v
20+	1,18	1,18	1,13	1,13	1,09	1,09	1,04	1,04	1,00	1,00

RR borstkanker (gebaseerd op: IARC, 2003, schatting op basis van cohortstudies).

Leeftijd	Risicoklassen (g/dag)									
	< 50		50-100		100-150		150-200		≥ 200	
	m	v	m	v	m	v	m	v	m	v
20+	1,22	1,22	1,16	1,16	1,10	1,10	1,05	1,05	1,00	1,00

Groente

Risicoklassen: g/dag: < 50, 50-100, 100-150, 150-200, ≥ 200

Gerelateerde ziekten: hartinfarct, andere coronaire hartziekten, longkanker

Prevalentie in Nederland: % per leeftijds- en geslachtsgroep (bron: VCP 3-gegevens).

Leeftijd	Risicoklassen (g/dag)									
	< 50		50-100		100-150		150-200		≥ 200	
	m	v	m	v	m	v	m	v	m	v
20-30	23	25	20	20	23	24	17	15	17	15
30-40	18	25	23	20	21	24	16	15	22	15
40-50	19	19	21	20	23	26	20	16	17	19
50-60	11	9	19	20	20	24	17	17	33	30
60-70	8	8	14	17	18	20	25	24	35	31
70+	11	10	21	19	18	23	17	19	33	29

RR hartinfarct (gebaseerd op: Joshipura et al., 2001).

Leeftijd	Risicoklassen (g/dag)									
	< 50		50-100		100-150		150-200		≥ 200	
	m	v	m	v	m	v	m	v	m	v
20-25	1,25	1,25	1,18	1,18	1,12	1,12	1,06	1,06	1,00	1,00
25-45	1,25	1,25	1,18	1,18	1,12	1,12	1,06	1,06	1,00	1,00
45-65	1,24	1,24	1,17	1,18	1,11	1,12	1,06	1,06	1,00	1,00
65-80	1,22	1,23	1,16	1,17	1,10	1,11	1,05	1,05	1,00	1,00
80+	1,21	1,22	1,16	1,16	1,10	1,10	1,05	1,05	1,00	1,00

RR andere coronaire hartziekten (gebaseerd op: Joshipura et al., 2001).

Leeftijd	Risicoklassen (g/dag)									
	< 50		50-100		100-150		150-200		≥ 200	
	m	v	m	v	m	v	m	v	m	v
20+	1,25	1,25	1,18	1,18	1,12	1,12	1,06	1,06	1,00	1,00

RR longkanker (gebaseerd op: IARC, 2003, schatting op basis van cohortstudies).

Leeftijd	Risicoklassen (g/dag)									
	< 50		50-100		100-150		150-200		≥ 200	
	m	v	m	v	m	v	m	v	m	v
20+	1,25	1,25	1,18	1,18	1,12	1,12	1,06	1,06	1,00	1,00

Body mass index

Risicoklassen: kg/m²: < 25, 25-30, ≥ 30

Gerelateerde ziekten: hartinfarct, andere coronaire hartziekten, hartfalen, beroerte, diabetes mellitus type 2, kanker van colon, borst, nier, baarmoeder

Prevalentie in Nederland: % per leeftijds- en geslachtsgroep (bron: cohortgegevens van Regenboog-project en Doetinchem 1998-2001, RIVM).

Leeftijd	Risicoklassen (kg/m2)					
	< 25		25-30		≥ 30	
	m	v	m	v	m	v
20-25	79	80	13	17	8	3
25-30	62	68	33	24	5	8
30-35	46	64	46	26	8	10
35-40	49	61	43	28	7	11
40-45	42	61	47	29	11	11
45-50	35	51	52	36	13	13
50-55	30	46	57	39	14	15
55-60	28	42	56	41	16	18
60-65	31	35	55	42	14	23
65-70	32	29	56	50	13	21
70+	37	37	54	43	10	20

Middenscenario prevalenties.

Leeftijd	Risicoklassen (kg/m2)					
	< 25		25-30		≥ 30	
	m	v	m	v	m	v
20-25	85	88	12	10	4	2
25-30	72	73	26	21	2	6
30-35	63	72	33	22	5	6
35-40	64	68	31	23	5	9
40-45	55	71	36	21	9	8
45-50	43	61	39	29	9	10
50-55	46	55	45	33	10	12
55-60	41	52	48	35	11	13
60-65	43	45	48	37	9	18
65-70	44	38	48	47	8	15
70+	49	46	45	38	6	16

RR hartinfarct (o.a. gebaseerd op: Fiebach et al., 1989; Hu et al., 2000; MRFIT Research Group, 1986; Rehm et al., 1997; Wilson et al., 1991).

Leeftijd	Risicoklassen (kg/m ²)					
	< 25		25-30		≥ 30	
	m	v	m	v	m	v
20-25	1,00	1,00	1,42	1,39	2,55	2,68
25-45	1,00	1,00	1,40	1,40	2,56	2,69
45-65	1,00	1,00	1,32	1,31	2,06	2,09
65-80	1,00	1,00	1,13	1,14	1,39	1,43
80+	1,00	1,00	1,06	1,07	1,22	1,24

RR andere coronaire hartziekten (o.a. gebaseerd op: Fiebach et al., 1989; Hu et al., 2000; MRFIT Research Group, 1986; Rehm et al., 1997; Wilson et al., 1991).

Leeftijd	Risicoklassen (kg/m ²)					
	< 25		25-30		≥ 30	
	m	v	m	v	m	v
20-25	1,00	1,00	1,42	1,39	2,55	2,68
25-45	1,00	1,00	1,40	1,40	2,58	2,70
45-65	1,00	1,00	1,34	1,33	2,13	2,17
65-80	1,00	1,00	1,15	1,16	1,47	1,51
80+	1,00	1,00	1,07	1,08	1,27	1,28

RR hartfalen (o.a. gebaseerd op: Fiebach et al., 1989; Hu et al., 2000; MRFIT Research Group, 1986; Rehm et al., 1997; Wilson et al., 1991).

Leeftijd	Risicoklassen (kg/m ²)					
	< 25		25-30		≥ 30	
	m	v	m	v	m	v
20+	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00

RR beroerte (o.a. gebaseerd op: Fiebach et al., 1989; Field et al., 2001; Njølstad et al., 1996; Hart et al., 2000).

Leeftijd	Risicoklassen (kg/m ²)					
	< 25		25-30		≥ 30	
	m	v	m	v	m	v
20-25	1,00	1,00	1,15	1,15	1,45	1,48
25-45	1,00	1,00	1,13	1,14	1,42	1,44
45-65	1,00	1,00	1,11	1,12	1,30	1,32
65-80	1,00	1,00	1,08	1,09	1,20	1,21
80+	1,00	1,00	1,09	1,10	1,24	1,25

RR diabetes mellitus (o.a. gebaseerd op: Carey et al., 1997; Chan et al., 1994; Field et al., 2001; Kaye et al., 1991; McPhillips et al., 1990; Njølstad et al., 1998).

Leeftijd	Risicoklassen (kg/m ²)					
	< 25		25-30		≥ 30	
	m	v	m	v	m	v
20-25	1,00	1,00	1,95	1,91	4,87	6,18
25-45	1,00	1,00	2,60	3,06	8,98	12,38
45-65	1,00	1,00	2,05	2,20	5,32	6,33
65-80	1,00	1,00	1,74	1,84	3,21	3,80
80+	1,00	1,00	1,63	1,66	2,72	2,82

RR colonkanker (o.a. gebaseerd op: Bergstrom et al., 2001; Calle et al., 1999).

Leeftijd	Risicoklassen (kg/m ²)					
	< 25		25-30		≥ 30	
	m	v	m	v	m	v
20+	1,00	1,00	1,15	1,15	1,33	1,33

RR borstkanker (o.a. gebaseerd op: Bergstrom et al., 2001; Calle et al., 1999).

Leeftijd	Risicoklassen (kg/m ²)					
	< 25		25-30		≥ 30	
	m	v	m	v	m	v
20-25	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
25-45	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
45-65	1,00	1,00	1,00	1,10	1,00	1,21
65+	1,00	1,00	1,00	1,12	1,00	1,25

RR nierkanker (o.a. gebaseerd op: Bergstrom et al., 2001; Calle et al., 1999).

Leeftijd	Risicoklassen (kg/m ²)					
	< 25		25-30		≥ 30	
	m	v	m	v	m	v
20+	1,00	1,00	1,36	1,36	1,84	1,84

RR baarmoederkanker (o.a. gebaseerd op: Bergstrom et al., 2001; Calle et al., 1999).

Leeftijd	Risicoklassen (kg/m ²)					
	< 25		25-30		≥ 30	
	v		v		v	
20+	1,00		1,59		2,52	

Roken

Risicoklassen: nooit-roker, huidig roker, ex-roker

Gerelateerde ziekten: hartinfarct, andere coronaire hartziekten, hartfalen, beroerte, COPD, kanker van long, slokdarm, strottehoofd, blaas, nier, alvleesklier, mondholte

Prevalentie in Nederland: % per leeftijds- en geslachtsgroep (bron: StiVoRo, 1999).

Leeftijd	Risicoklassen					
	nooit-roker		huidig roker		ex-roker	
	m	v	m	v	m	v
20-25	57	60	39	34	4	6
25-30	49	56	43	33	8	11
30-35	48	48	41	36	11	16
35-40	43	42	41	39	16	19
40-45	36	39	44	41	20	20
45-50	36	45	41	36	20	19
50-55	34	51	39	31	27	18
55-60	36	57	36	26	28	17
60-65	30	57	34	24	36	19
65-70	28	64	31	17	41	19
70-75	28	64	31	17	41	19
75-80	32	69	28	14	40	17
80-85	34	76	26	10	40	14
85+	36	84	24	6	40	10

RR hartinfarct (o.a. gebaseerd op: Chun et al., 1993; LaCroix et al., 1991; Malarcher et al., 2000; Rehm et al., 1997; Seeman et al., 1993; Stampfer et al., 2000; Wannamethee et al., 1999).

Leeftijd	Risicoklassen					
	nooit-roker		huidig roker		ex-roker	
	m	v	m	v	m	v
20-25	1,00	1,00	4,40	4,29	1,77	1,55
25-45	1,00	1,00	4,02	3,99	1,71	1,53
45-65	1,00	1,00	2,43	2,57	1,44	1,37
65-80	1,00	1,00	1,53	1,55	1,24	1,23
80+	1,00	1,00	1,23	1,16	1,09	1,11

RR andere coronaire hartziekten (o.a. gebaseerd op: Chun et al., 1993; LaCroix et al., 1991; Malarcher et al., 2000; Rehm et al., 1997; Seeman et al., 1993; Stampfer et al., 2000; Wannamethee et al., 1999).

Leeftijd	Risicoklassen					
	nooit-roker		huidig roker		ex-roker	
	m	v	m	v	m	v
20-25	1,00	1,00	4,40	4,29	1,77	1,55
25-45	1,00	1,00	4,05	3,95	1,72	1,52
45-65	1,00	1,00	2,52	2,64	1,46	1,38
65-80	1,00	1,00	1,64	1,66	1,28	1,26
80+	1,00	1,00	1,29	1,20	1,12	1,14

RR hartfalen (o.a. gebaseerd op: Chun et al., 1993; LaCroix et al., 1991; Malarcher et al., 2000; Rehm et al., 1997; Seeman et al., 1993; Stampfer et al., 2000; Wannamethee et al., 1999).

Leeftijd	Risicoklassen					
	nooit-roker		huidig roker		ex-roker	
	m	v	m	v	m	v
20-25	1,00	1,00	1,68	1,68	1,30	1,30
25-45	1,00	1,00	1,64	1,68	1,29	1,30
45-65	1,00	1,00	1,50	1,57	1,23	1,26
65-80	1,00	1,00	1,32	1,38	1,15	1,18
80+	1,00	1,00	1,26	1,29	1,13	1,13

RR beroerte (o.a. gebaseerd op: Colditz et al., 1988; Robbins et al., 1994; Malarcher et al., 2000; Wannamethee et al., 1995).

Leeftijd	Risicoklassen					
	nooit-roker		huidig roker		ex-roker	
	m	v	m	v	m	v
20-25	1,00	1,00	3,47	3,63	1,43	1,49
25-45	1,00	1,00	3,46	3,60	1,43	1,47
45-65	1,00	1,00	2,59	3,00	1,28	1,28
65-80	1,00	1,00	1,74	1,72	1,13	1,06
80+	1,00	1,00	1,24	1,09	1,01	1,00

RR COPD (o.a. gebaseerd op: Malarcher et al., 2000; Surgeon General, 1996a; Vogt et al., 1996).

Leeftijd	Risicoklassen					
	nooit-roker		huidig roker		ex-roker	
	m	v	m	v	m	v
20-25	1,00	1,00	4,68	3,15	2,00	2,87
25-45	1,00	1,00	4,75	3,22	2,07	2,92
45-65	1,00	1,00	9,80	8,32	7,97	6,34
65-80	1,00	1,00	12,49	10,30	9,85	7,93
80+	1,00	1,00	10,29	5,59	6,91	5,35

RR longkanker (o.a. gebaseerd op: Doll et al., 1994; Surgeon General, 1989; Surgeon General, 1996a; Tverdal et al., 1993).

Leeftijd	Risicoklassen					
	nooit-roker		huidig roker		ex-roker	
	m	v	m	v	m	v
20-25	1,00	1,00	2,98	3,34	2,27	3,35
25-45	1,00	1,00	7,18	7,30	5,12	4,33
45-65	1,00	1,00	19,64	15,01	9,38	5,08
65-80	1,00	1,00	20,56	13,51	9,60	4,78
80+	1,00	1,00	13,47	9,22	7,76	3,57

RR slokdarmkanker (o.a. gebaseerd op: Doll et al., 1994; Surgeon General, 1989; Surgeon General, 1996a; Tverdal et al., 1993).

Leeftijd	Risicoklassen					
	nooit-roker		huidig roker		ex-roker	
	m	v	m	v	m	v
20-25	1,00	1,00	6,30	6,30	3,20	3,20

RR strottehoofdkanker (o.a. gebaseerd op: Doll et al., 1994; Surgeon General, 1989; Surgeon General, 1996a; Tverdal et al., 1993).

Leeftijd	Risicoklassen					
	nooit-roker		huidig roker		ex-roker	
	m	v	m	v	m	v
20-25	1,00	1,00	11,60	11,60	7,30	7,30

RR blaaskanker (o.a. gebaseerd op: Doll et al., 1994; Surgeon General, 1989; Surgeon General, 1996a; Tverdal et al., 1993).

Leeftijd	Risicoklassen					
	nooit-roker		huidig roker		ex-roker	
	m	v	m	v	m	v
20-25	1,00	1,00	2,70	2,70	1,90	1,90

RR nierkanker (o.a. gebaseerd op: Doll et al., 1994; Surgeon General, 1989; Surgeon General, 1996a; Tverdal et al., 1993).

Leeftijd	Risicoklassen					
	nooit-roker		huidig roker		ex-roker	
	m	v	m	v	m	v
20-25	1,00	1,00	1,70	1,70	1,40	1,40

RR alveeskliekkanker (o.a. gebaseerd op: Doll et al., 1994; Surgeon General, 1989; Surgeon General, 1996a; Tverdal et al., 1993).

Leeftijd	Risicoklassen					
	nooit-roker		huidig roker		ex-roker	
	m	v	m	v	m	v
20-25	1,00	1,00	2,77	2,78	1,66	1,66
25-45	1,00	1,00	2,50	2,51	1,58	1,58
45-65	1,00	1,00	2,01	2,01	1,41	1,41
65-80	1,00	1,00	1,51	1,50	1,23	1,22
80+	1,00	1,00	1,15	1,14	1,07	1,06

RR mondholtekanker (o.a. gebaseerd op: Doll et al., 1994; Surgeon General, 1989; Surgeon General, 1996a; Tverdal et al., 1993).

Leeftijd	Risicoklassen					
	nooit-roker		huidig roker		ex-roker	
	m	v	m	v	m	v
20-25	1,00	1,00	10,50	10,50	3,90	3,90

Lichamelijke activiteit

Risicoklassen: actief, matig actief, inactief

Gerelateerde ziekten: hartinfarct, andere coronaire hartziekten, beroerte, diabetes mellitus type 2, kanker van colon, borst

Prevalentie in Nederland: % per leeftijds- en geslachtsgroep (bron: Hildebrandt et al., 1999).

Leeftijd	Risicoklassen					
	actief		matig actief		inactief	
	m	v	m	v	m	v
20-25	32	40	59	53	8	7
25-30	33	41	57	51	10	8
30-35	33	42	55	48	12	9
35-40	33	43	53	46	13	10
40-45	34	45	51	44	14	11
45-50	36	46	50	43	14	11
50-55	38	47	48	41	14	11
55-60	40	48	46	40	15	12
60-65	41	48	44	38	15	14
65-70	42	47	42	36	16	17
70-75	43	45	40	34	17	21
75-80	44	43	38	33	18	24
80-85	45	42	36	31	19	27
85+	46	40	34	29	20	30

RR hartinfarct (gebaseerd op: Surgeon General, 1996b).

Leeftijd	Risicoklassen					
	actief		matig actief		inactief	
	m	v	m	v	m	v
20-25	1,00	1,00	1,16	1,16	1,79	1,80
25-45	1,00	1,00	1,16	1,16	1,77	1,77
45-65	1,00	1,00	1,16	1,16	1,73	1,75
65-80	1,00	1,00	1,17	1,17	1,69	1,69
80+	1,00	1,00	1,16	1,16	1,65	1,65

RR andere coronaire hartziekten (gebaseerd op: Surgeon General, 1996b).

Leeftijd	Risicoklassen					
	actief		matig actief		inactief	
	m	v	m	v	m	v
20-25	1,00	1,00	1,16	1,16	1,79	1,80
25-45	1,00	1,00	1,16	1,16	1,78	1,77
45-65	1,00	1,00	1,16	1,16	1,78	1,78
65-80	1,00	1,00	1,19	1,18	1,83	1,79
80+	1,00	1,00	1,18	1,18	1,80	1,78

RR beroerte (gebaseerd op: Wendel-Vos et al., 2004).

Leeftijd	Risicoklassen					
	actief		matig actief		inactief	
	m	v	m	v	m	v
20-25	1,00	1,00	1,21	1,21	2,00	2,20
25-45	1,00	1,00	1,21	1,21	1,98	2,18
45-65	1,00	1,00	1,22	1,21	2,00	2,10
65-80	1,00	1,00	1,23	1,23	2,03	1,99
80+	1,00	1,00	1,23	1,22	2,01	1,99

RR diabetes mellitus (gebaseerd op: Surgeon General, 1996b).

Leeftijd	Risicoklassen					
	actief		matig actief		inactief	
	m	v	m	v	m	v
20-25	1,00	1,00	1,07	1,06	1,36	1,30
25-45	1,00	1,00	1,16	1,16	1,80	1,80
45-65	1,00	1,00	1,16	1,16	1,80	1,80
65-80	1,00	1,00	1,16	1,16	1,80	1,80
80+	1,00	1,00	1,16	1,16	1,80	1,80

RR colonkanker (gebaseerd op: IARC, 2002).

Leeftijd	Risicoklassen					
	actief		matig actief		inactief	
	m	v	m	v	m	v
20+	1,00	1,00	1,14	1,14	1,70	1,70

RR Borstkanker (gebaseerd op: IARC, 2002).

Leeftijd	Risicoklassen					
	actief		matig actief		inactief	
	m	v	m	v	m	v
20+	1,00	1,00	1,06	1,06	1,25	1,25

Alcoholgebruik

Risicoklassen: 0 glazen per dag, matig gebruik (1-3 glazen/dag bij mannen; 1 glas/dag bij vrouwen), excessief gebruik (4-5 glazen/dag bij mannen; 2-3 glazen/dag bij vrouwen), gebruik in gevaarlijke hoeveelheid (6+ glazen/dag bij mannen; 4+ glazen/dag bij vrouwen)

Gerelateerde ziekten: hartinfarct, andere coronaire hartziekten, beroerte, kanker van slokdarm, borst, strottehoofd, mondholte

Prevalentie in Nederland: % per leeftijds- en geslachtsgroep (bron: CBS, gegevens over 1998 rechtstreeks verkregen).

Leeftijd	Risicoklassen							
	0 glazen p/dag		matig gebruik		excessief gebruik		gebruik in gevaarlijke hoeveelheid	
	m	v	m	v	m	v	m	v
20-25	16	60	34	35	19	4	31	0
25-30	17	60	39	36	19	4	25	0
30-35	19	58	45	38	18	3	18	0
35-40	19	53	50	43	17	4	13	1
40-45	18	46	53	48	17	5	11	1
45-50	18	41	55	52	17	6	10	1
50-55	18	40	58	52	14	7	9	1
55-60	20	42	61	50	11	7	8	1
60-65	22	47	65	46	7	6	7	1
65-70	25	54	67	41	4	5	5	1
70-75	29	62	67	34	2	4	3	0
75-80	33	72	67	26	0	2	0	0
80-85	36	81	64	19	0	0	0	0
85+	39	89	61	11	0	0	0	0

RR hartinfarct (gebaseerd op: Holman et al., 1996).

Leeftijd	Risicoklassen							
	0 glazen p/dag		matig gebruik		excessief gebruik		gebruik in gevaarlijke hoeveelheid	
	m	v	m	v	m	v	m	v
20-45	1,00	1,00	0,82	0,82	0,84	0,84	0,88	0,88
45-65	1,00	1,00	0,83	0,83	0,85	0,84	0,89	0,88
65-80	1,00	1,00	0,84	0,84	0,86	0,85	0,89	0,89
80+	1,00	1,00	0,84	0,84	0,86	0,86	0,89	0,89

RR andere coronaire hartziekten (gebaseerd op: Holman et al., 1996).

Leeftijd	Risicoklassen							
	0 glazen p/dag		matig gebruik		excessief gebruik		gebruik in gevaarlijke hoeveelheid	
	m	v	m	v	m	v	m	v
20+	1,00	1,00	0,82	0,82	0,84	0,84	0,88	0,88

RR beroerte (gebaseerd op: Holman et al., 1996).

Leeftijd	Risicoklassen							
	0 glazen p/dag		matig gebruik		excessief gebruik		gebruik in gevaarlijke hoeveelheid	
	m	v	m	v	m	v	m	v
20+	1,00	1,00	0,60	0,58	0,92	0,48	1,79	7,96

RR slokdarmkanker (gebaseerd op: Holman et al., 1996).

Leeftijd	Risicoklassen							
	0 glazen p/dag		matig gebruik		excessief gebruik		gebruik in gevaarlijke hoeveelheid	
	m	v	m	v	m	v	m	v
20+	1,00	1,00	1,80	1,80	2,37	2,37	4,26	4,26

RR borstkanker (gebaseerd op: Holman et al., 1996).

Leeftijd	Risicoklassen							
	0 glazen p/dag		matig gebruik		excessief gebruik		gebruik in gevaarlijke hoeveelheid	
	m	v	m	v	m	v	m	v
20+	1,00	1,00	1,00	1,09	1,00	1,31	1,00	1,68

RR strottehoofdkanker (gebaseerd op: Holman et al., 1996).

Leeftijd	Risicoklassen							
	0 glazen p/dag		matig gebruik		excessief gebruik		gebruik in gevaarlijke hoeveelheid	
	m	v	m	v	m	v	m	v
20+	1,00	1,00	1,83	1,83	3,90	3,90	4,93	4,93

RR mondholtekanker (gebaseerd op: Holman et al., 1996).

Leeftijd	Risicoklassen							
	0 glazen p/dag		matig gebruik		excessief gebruik		gebruik in gevaarlijke hoeveelheid	
	m	v	m	v	m	v	m	v
20+	1,00	1,00	1,45	1,45	1,85	1,85	5,39	5,39

12.6 Volledige resultaten van de berekeningen voor vijf voedingsfactoren en BMI (paragraaf 2.4), en drie overige leefstijlfactoren (paragraaf 7.4)

Voeding en BMI in het maximale scenario; berekend gezondheidsverlies doordat de consumptie van verschillende vetzuren, fruit en groente (afzonderlijk en in combinatie) en het lichaamsgewicht niet voldoet aan de aanbeveling, ofwel, te bereiken gezondheidswinst onder het maximale (utopische) scenario.

		Verzadigde vetzuren	Trans- vetzuren	Vis	Fruit	Groente	Vijf voedings- factoren tezamen	BMI
<i>Direct toewijsbaar gezondheidsverlies voor populatie 20+</i>								
Diabetes-incidentie	n	0	0	0	0	0	0	22.100
	%	0	0	0	0	0	0	50
HVZ-incidentie	n	4.300	6.200	15.500	11.500	6.800	38.100	16.300
	%	3	4	10	7	4	24	10
Kanker-incidentie	n	0	0	0	2.000	800	2.700	2.200
	%	0	0	0	5	2	7	6
Diabetes-sterfte	n	0	0	0	0	0	0	1.600
	%	0	0	0	0	0	0	50
HVZ-sterfte	n	1.000	1.500	4.500	3.300	1.700	10.500	4.300
	%	3	4	11	8	4	26	11
Kanker-sterfte	n	0	0	0	1.500	800	2.200	1.000
	%	0	0	0	6	3	9	4
Totale sterfte	n	1.000	1.500	4.500	4.800	2.500	12.700	6.900
	%	1	1	3	4	2	10	5
DALY's	n	25.100	32.300	82.200	94.600	47.300	245.800	215.600
	%	1	1	4	4	2	11	10
<i>Cumulatief gezondheidsverlies na 20 jaar voor populatie 20+</i>								
Diabetes-incidentie	n	-700	-1.300	-3.900	-4.600	-2.300	-11.500	466.900
	%	-0	-0	-0	-0	-0	-1	48
HVZ-incidentie	n	96.700	159.700	355.300	281.500	167.800	932.700	518.500
	%	2	4	9	7	4	23	13
Kanker-incidentie	n	-700	-1.400	-4.400	46.000	18.900	58.000	43.500
	%	-0	-0	-0	5	2	6	5
Diabetes-sterfte	n	-100	-300	-1.100	-1.000	-500	-2.700	21.700
	%	-0	-0	-1	-1	-1	-3	25
HVZ-sterfte	n	12.000	23.700	70.600	52.400	24.200	164.500	75.500
	%	1	3	8	6	3	18	8
Kanker-sterfte	n	-600	-1.200	-3.600	28.000	15.100	37.600	14.900
	%	-0	-0	-1	5	3	6	3
Totale sterfte	n	9.500	16.700	45.200	60.300	30.000	147.600	88.300
	%	0	1	1	2	1	5	3
<i>Effecten op levensverwachting voor 40-jarigen</i>								
Totaal	jr	0,1	0,1	0,3	0,5	0,3	1,2	0,8
Ziektevrij	jr	0,0	0,1	0,2	0,3	0,1	0,6	0,4

Voeding en BMI in het middenscenario: berekende gezondheidswinst voor vijf voedingsinterventies (afzonderlijk en in combinatie) en interventie in lichaamsgewicht, ofwel de gezondheidswinst te bereiken onder het middenscenario.

		Verzadigde vetzuren	Trans- vetzuren	Vis	Fruit	Groente	Vijf voedings- factoren tezamen	BMI
<i>Direct toewijsbare gezondheidswinst voor populatie 20+</i>								
Diabetes-incidentie	n	0	0	0	0	0	0	4.900
	%	0	0	0	0	0	0	11
HVZ-incidentie	n	1.700	4.100	8.700	4.700	3.000	20.700	3.900
	%	1	3	5	3	2	13	2
Kanker-incidentie	n	0	0	0	800	400	1.200	500
	%	0	0	0	2	1	3	1
Diabetes-sterfte	n	0	0	0	0	0	0	300
	%	0	0	0	0	0	0	11
HVZ-sterfte	n	400	1.000	2.500	1.400	800	5.700	1.000
	%	1	3	6	3	2	14	2
Kanker-sterfte	n	0	0	0	600	400	900	200
	%	0	0	0	2	1	4	1
Totale sterfte	n	400	1.000	2.500	2.000	1.100	6.600	1.700
	%	0	1	2	2	1	5	1
DALY's	n	10.300	21.500	46.200	38.000	21.000	127.900	56.000
	%	0	1	2	2	1	6	2
<i>Cumulatieve gezondheidswinst na 20 jaar voor populatie 20+</i>								
Diabetes-incidentie	n	-300	-900	-2.200	-1.900	-1000	-5.900	141.300
	%	-0	-0	-0	-0	-0	-1	14
HVZ-incidentie	n	40.000	105.200	200.000	109.800	72.700	499.600	143.200
	%	1	3	5	3	2	13	4
Kanker-incidentie	n	-300	-1000	-2.400	17.800	8.200	22.500	10.800
	%	-0	-0	-0	2	1	2	1
Diabetes-sterfte	n	-0	-200	-600	-400	-200	-1.400	4.600
	%	-0	-0	-1	-0	-0	-2	5
HVZ-sterfte	n	4.900	15.800	39.200	21.300	10.700	87.500	15.400
	%	1	2	4	2	1	10	2
Kanker-sterfte	n	-200	-800	-2.000	10.800	6.600	14.500	3.600
	%	-0	-0	-0	2	1	2	1
Totale sterfte	n	3.900	11.100	25.200	23.600	13.100	73.900	20.900
	%	0	0	1	1	0	2	1
<i>Effecten op levensverwachting voor 40-jarigen</i>								
Totaal	jr	0,0	0,1	0,2	0,2	0,1	0,6	0,3
Ziektevrij	jr	0,0	0,0	0,1	0,1	0,1	0,3	0,2

Leefstijlfactoren in het maximale scenario; berekend gezondheidsverlies door roken, tekort aan lichamelijke activiteit en alcoholgebruik (afzonderlijk en in combinatie), ofwel, te bereiken gezondheidswinst onder het maximale (utopische) scenario.

		Roken	Lichamelijke activiteit	Alcohol	Drie leefstijlfactoren tezamen
<i>Direct toewijsbaar gezondheidsverlies voor populatie 20+</i>					
Diabetes-incidentie	n	0	7.200	0	7.200
	%	0	16	0	16
HVZ-incidentie	n	24.000	20.700	-16.400	30.600
	%	15	13	-10	19
Kanker-incidentie	n	8.800	1.500	1.700	11.400
	%	23	4	4	30
Diabetes-sterfte	n	0	500	0	500
	%	0	16	0	16
HVZ-sterfte	n	5.900	6.100	-4.700	8.100
	%	15	15	-12	20
Kanker-sterfte	n	7.500	800	900	8.800
	%	30	3	3	35
Totale sterfte	n	16.000	7.400	-3.800	19.900
	%	12	6	-3	15
DALY's	n	353.300	152.300	-61.800	445.400
	%	16	7	-3	20
<i>Cumulatief gezondheidsverlies na 20 jaar voor populatie 20+</i>					
Diabetes-incidentie	n	-14.200	149.400	2.500	139.500
	%	-1	15	0	14
HVZ-incidentie	n	482.200	537.600	-370.800	697.700
	%	12	14	-9	18
Kanker-incidentie	n	192.700	25.500	43.600	247.800
	%	22	3	5	28
Diabetes-sterfte	n	-2.400	7.000	700	5.400
	%	-3	8	1	6
HVZ-sterfte	n	53.100	110.000	-68.200	105.300
	%	6	12	-7	11
Kanker-sterfte	n	145.200	6.500	25.600	168.500
	%	24	1	4	28
Totale sterfte	n	185.500	84.200	-26.700	243.100
	%	8	3	-1	8
<i>Effecten op levensverwachting voor 40-jarigen</i>					
Totaal	jr	1,2	0,7	-0,2	1,7
Ziektevrij	jr	0,6	0,3	-0,1	0,9

Leefstijlfactoren in het middenscenario; berekende gezondheidswinst voor roken, tekort aan lichamelijke activiteit en alcoholgebruik (afzonderlijk en in combinatie), te bereiken onder het middenscenario.

		Roken	Lichamelijke activiteit	Alcohol	Drie leefstijlfactoren tezamen
<i>Direct toewijsbare gezondheidswinst voor populatie 20+</i>					
Diabetes-incidentie	n	0	1.500	0	1.500
	%	0	3	0	3
HVZ-incidentie	n	4.800	4.100	1.800	10.400
	%	3	3	1	6
Kanker-incidentie	n	1.800	300	500	2.500
	%	5	1	1	7
Diabetes-sterfte	n	0	100	0	100
	%	0	3	0	3
HVZ-sterfte	n	1.200	1.200	600	2.900
	%	3	3	1	7
Kanker-sterfte	n	1.500	200	200	1.900
	%	6	1	1	7
Totale sterfte	n	3.200	1.500	800	5.300
	%	2	1	1	4
DALY's	n	70.700	32.200	23.100	122.700
	%	3	1	1	5
<i>Cumulatieve gezondheidswinst na 20 jaar voor populatie 20+</i>					
Diabetes-incidentie	n	-4.000	45.700	-1.400	40.600
	%	-0	5	-0	4
HVZ-incidentie	n	190.400	166.900	102.900	441.500
	%	5	4	3	11
Kanker-incidentie	n	66.000	7.900	7.800	80.400
	%	7	1	1	8
Diabetes-sterfte	n	-600	2.000	-300	1.100
	%	-1	2	-0	1
HVZ-sterfte	n	20.400	33.400	25.100	75.700
	%	2	4	2	8
Kanker-sterfte	n	47.800	1.800	4.000	53.100
	%	8	0	1	9
Totale sterfte	n	64.100	26.000	22.900	109.800
	%	2	1	1	4
<i>Effecten op levensverwachting voor 40-jarigen</i>					
Totaal	jr	0,6	0,3	0,2	1,0
Ziektevrj	jr	0,3	0,1	0,1	0,5

Te berekenen gezondheidswinst voor de maximale scenario's (behalve alcohol: het middenscenario), voor leefstijl totaal, voeding totaal en BMI, voor 3 berekeningswijzen.

		Drie leefstijlfactoren, 'utopische mix'	Vijf voedingsfactoren tezamen	BMI	Drie leefstijlfactoren, 'utopische mix' + vijf voedingsfactoren tezamen
<i>Direct toewijsbare gezondheidswinst voor populatie 20+</i>					
Diabetes-incidentie	n	7.200	0	22.100	7.200
	%	16	0	50	16
HVZ-incidentie	n	42.300	38.100	16.300	67.200
	%	26	24	10	42
Kanker-incidentie	n	10.600	2.700	2.200	12.100
	%	28	7	6	32
Diabetes-sterfte	n	500	0	1.600	500
	%	16	0	50	16
HVZ-sterfte	n	11.500	10.500	4.300	18.400
	%	29	26	11	46
Kanker-sterfte	n	8.400	2.200	1.000	9.500
	%	33	9	4	38
Totale sterfte	n	23.000	12.700	6.900	31.000
	%	18	10	5	24
DALY's	n	496.600	245.800	215.600	647.800
	%	22	11	10	29
<i>Cumulatieve gezondheidswinst na 20 jaar voor populatie 20+</i>					
Diabetes-incidentie	n	137.000	-11.500	466.900	130.400
	%	14	-1	48	13
HVZ-incidentie	n	1.026.600	932.700	518.500	1.678.700
	%	26	23	13	42
Kanker-incidentie	n	225.300	58.000	43.500	263.000
	%	25	6	5	29
Diabetes-sterfte	n	4.600	-2.700	21.700	2.900
	%	5	-3	25	3
HVZ-sterfte	n	173.900	164.500	75.500	295.600
	%	19	18	8	32
Kanker-sterfte	n	155.900	37.600	14.900	177.600
	%	26	6	3	30
Totale sterfte	n	281.300	147.600	88.300	384.800
	%	9	5	3	12
<i>Effecten op levensverwachting voor 40-jarigen</i>					
Totaal	jr	2,0	1,2	0,8	3,0
Ziektevrij	jr	1,0	0,6	0,4	1,5

Toelichting bij de tabellen in 12.6:

In alle gevallen zijn absolute aantallen ziektegevallen (incidentie) en sterfte gegeven als verschil ten opzichte van het referentiescenario. Daarnaast zijn ook percentages gegeven. Hiervoor zijn de absolute getallen gedeeld door het aantal in het referentiescenario opgetreden ziekte- of sterfgevallen ($\times 100$). Hierbij is gerekend met het *totaal* aan de verschillende vormen van hart- en vaatziekten respectievelijk kanker die in de berekeningen zijn meegenomen, dus niet alleen die ziekten waarvoor een relatie met de betreffende (voedings)factor bestaat. Voor de hart- en vaatziekten zijn dat coronaire hartziekten, beroerte en hartfalen, samen ruwweg 75% van alle hart- en vaatziekten op basis van sterftcijfers. Voor kanker gaat het om de zes vormen die allereerst zijn meegenomen vanwege hun relatie met voeding of overgewicht (*para-*

graaf 2.4): long, maag, borst, dikke darm, baarmoeder, nier, plus de vijf vormen die gerelateerd zijn aan de andere leefstijlfactoren: slokdarm, strottenhoofd, blaas, alvleesklier en mondholte (*paragraaf 7.4*). Dit betreft ruwweg 60% van alle typen kanker op basis van sterftecijfers.

Voor de *totale sterfte* zijn de absolute aantallen de som van de getallen voor de afzonderlijke berekende doodsoorzaken. De percentages zijn vervolgens berekend door dit getal te delen door de sterfte aan alle oorzaken. De DALY's zijn berekend uit de aantallen voor ziekte en sterfte. De percentages hiervoor hebben betrekking op de totale sterfte, maar voor de ziektecomponent alleen op de in het model meegerekende ziekten.

In de modellering over een *20-jaars periode* wordt, anders dan in de directe toewijzing, rekening gehouden met vervangende sterfte: het terugdringen van een bepaalde doodsoorzaak resulteert in het vaker optreden van andere doodsoorzaken en vice versa. Daarom staan bij de 20-jaars resultaten soms negatieve getallen voor ziekten die niet zijn gerelateerd aan de risicofactor. Zo treedt er bijvoorbeeld door de niet-optimale voedingssamenstelling minder (sterfte aan) diabetes op omdat er meer mensen sterven aan hart- en vaatziekten en kanker. Ook is in de resultaten van de 20-jaars-berekening goed te zien dat de gemiddelde ziekteduur van hart- en vaatziekten langer is dan van kanker: bij voedingsfactoren totaal is voor hart- en vaatziekten de incidentie ca. 6 maal de sterfte, terwijl voor kanker deze factor slechts ca. 1,5 bedraagt.

Onder de levensverwachting staat zowel de totale levensverwachting als de ziektevrije levensverwachting. Voor 'ziektevrij' is het aantal jaren doorgebracht met de gemodelleerde ziekte van de levensverwachting afgetrokken.

In de laatste tabel van *paragraaf 12.6* is een 'leefstijlfactoren, utopische mix' weergegeven. Deze verschilt van de leefstijlfactoren totaal in de eerdere tabellen doordat nu de gunstigste situatie voor alcoholgebruik is meegerekend, namelijk het middenscenario. Daardoor zijn de uitkomsten in de meeste gevallen nog gunstiger dan voor 'voedingsfactoren totaal'.

12.7 Enkele aanvullende DALY-schattingen (onderbouwing van *paragraaf 7.2*)

Dit zijn voorlopige schattingen die als 'orde-van-grootte-aanduiding' moeten worden opgevat. Voor de PAR-formule, zie *paragraaf 12.1*.

Vezelconsumptie en hart- en vaatziekten.

- RR: per 10 gram/dag toename (v) of 15 gram (m) is er een 20-30% lager risico op hart- en vaatziekten (Pietinen et al., 1996; Rimm et al., 1996; Wolk et al., 1999; Mozaffarian et al., 2003; Bazzano et al., 2003).

- Vereenvoudigde aanname: de hoogste 50% van de bevolking qua inname kent een RR van 0,8. Dit betekent een RR van $1/0,8 = 1,25$ voor de onderste 50%.
- $PAR = 0,5 \times 0,25 / ((0,5 \times 0,25) + 1) = 0,11$.
- Het aantal verloren DALY's per jaar aan hart- en vaatziekten is (RIVM, 2004) 347.100; 11% hiervan is ca. 35.000 DALY's.
- Omdat dit een ruwe schatting is, wordt hieraan in de tekst gerefereerd als; 'meer dan 10.000 DALY's'.

Borstvoeding en astma bij kinderen:

- RR = 0,7 voor 3 maanden uitsluitend borstvoeding versus geen (Gdalevich et al., 2001).
- Prevalentie 3 maanden uitsluitend borstvoeding = 32%, dus risicofractie = 68%; 25% geeft al direct geen borstvoeding. De risicofractie is dus 25-68%.
- Voor PAR berekening reciproke RR = $1/0,7 = 1,43$.
- $PAR_{max} = 0,68 \times (1,43 - 1) / ((0,68 \times (1,43 - 1)) + 1) = 0,23$.
- $PAR_{min} = 0,25 \times (1,43 - 1) / ((0,25 \times (1,43 - 1)) + 1) = 0,10$.
- Jaar-prevalentie (RIVM, 2004) van astma voor 0-4 jaar (aangenomen als de periode waarin het kind beschermd is): 105 per 1.000, is absoluut 105.000.
- $0,10 - 0,23 \times 105.000$ toewijsbaar aan geen borstvoeding = 10.500-24.150.
- Voor DALY's is het sterfte-deel klein, en niet meegeteld. De wegingsfactor voor astma is 0,08. Het aantal DALY's is dan $0,08 \times 10.500 - 24.200 = 840 - 1.940$, afgerond 800-1.900.

Borstvoeding en middenoorontsteking:

- RR = 0,77 voor middenoorontsteking, voor wel versus geen borstvoeding (Uhari et al., 1996).
- Prevalentie borstvoeding zie boven.
- Voor PAR berekening reciproke RR = 1,3.
- $PAR_{max} = 0,68 \times 0,3 / ((0,68 \times 0,3) + 1) = 0,17$.
- $PAR_{min} = 0,25 \times 0,3 / ((0,25 \times 0,3) + 1) = 0,07$.
- Jaar-incidentie Otitis media volgens tweede Nationale Studie (RIVM, 2004): 0 jaar: 460/1.000 = 92.000 incidentie; 1-4 jaar: 270/1.000 = 216.000 incidentie. Samen 308.000.
- $0,07 - 0,17 \times 308.000$ toewijsbaar aan borstvoeding = 21.560-52.360.
- Voor DALY's geen sterfte meegenomen. Wegingsfactor gelijk gesteld aan infectie lagere luchtwegen 0,01. Het aantal DALY's is dan $0,01 \times 21.560 - 52.360 = 216 - 524$, afgerond 200-500.

Literatuur/bronverwijzing

- Bazzano LA, He J, Ogden LG, Loria CM, Whelton PK. Dietary fiber intake and reduced risk of coronary heart disease in US men and women: the National Health and Nutrition Examination Survey I Epidemiologic Follow-up Study. *Arch Intern Med* 2003; 163: 1897-1904.
- Bergstrom A, Pisani P, Tenet V, Wolk A, Adami H-O. Overweight as an avoidable cause of cancer in Europe. *Int J Cancer* 2001; 91: 421-430.
- Bucher HC, Hengstler P, Schindler C, Meier G. N-3 polyunsaturated fatty acids in coronary heart disease: a meta-analysis of randomized controlled trials. *Am J Med* 2002; 112: 298-304.
- Calle EE, Thun MJ, Petrelli JM, Rodriguez C, Heath Jr. CW. Body-mass index and mortality in a prospective cohort of U.S. adults. *N Engl J Med* 1999; 341:1097-1105.
- Carey VJ, Walters EE, Colditz GA, Solomon CG, Willett WC, Rosner BA, Speizer FE, Manson JE. Body fat distribution and risk of non-insulin-dependent diabetes mellitus in women. The Nurses Health Study. *Am J Epidemiol* 1997; 145: 614-619.
- Chan JM, Rimm EB, Colditz GA, Stampfer MJ, Willett WC. Obesity, fat distribution, and weight gain as risk factors for clinical diabetes in men. *Diabetes Care* 1994; 17: 961-969.
- Chun BY, Dobson AJ, Heller RF. Smoking and the incidence of coronary heart disease in an Australian population. *Med J Aust* 1993; 159: 508-512.
- Clarke R, Frost C, Collins R, Appleby P, Peto R. Dietary lipids and blood cholesterol: quantitative meta-analysis of metabolic ward studies. *BMJ* 1997; 314: 112-117.
- Colditz GA, Bonia R, Stampfer MJ, Willett WC, Rosner B, Speizer FE, Hennekens CH. Cigarette smoking and risk of stroke in middle-aged women. *New Engl J Med* 1988; 318: 937-941.
- CVZ. Ziektelast toegepast op het geneesmiddelenpakket. Diemen: College voor Zorgverzekeringen, 2003.
- Doll R, Peto R, Wheatly K, Gray R, Sutherland I. Mortality in relation to smoking: 40 years' observations on male British doctors. *Br Med J* 1994; 309: 901-911.
- Fiebach NH, Hebert PR, Stampfer MJ, Colditz GA, Willett WC, Rosner B, Speizer FE, Hennekens CH. A prospective study of high blood pressure and cardiovascular disease in women. *Am J Epidemiol* 1989; 130: 646-654.
- Field AE, Coakley EH, Must A, Spadano JL, Laird N, Dietz WH, Rimm EB, Colditz GA. Impact of overweight on the risk of developing common chronic diseases during a 10-year period. *Arch Intern Med* 2001; 161: 1581-1586.
- Gdalevich M, Mimouni D, Mimouni M. Breast-feeding and the risk of bronchial asthma in childhood: a systematic review with meta-analysis of prospective studies. *J Pediatr* 2001; 139: 261-266.
- Gunning-Schepers L. The health benefits of prevention, a simulation approach. Academisch proefschrift. Rotterdam: Instituut Maatschappelijke Gezondheidszorg, Erasmus Universiteit Rotterdam, 1988.
- Harris T, Cook EF, Kannel WB, Goldman L. Proportional hazards analysis of risk factors for coronary heart disease in individuals aged 65 or older. The Framingham Heart Study. *J Am Geriatric Soc* 1988; 36: 1023-1028.
- Hart CL, Hole DJ, Davey Smith G. Comparison of risk factors for stroke incidence and stroke mortality in 20 years of follow-up in men and women in the Renfrew&Paisley Study in Scotland. *Stroke* 2000; 31: 1893-1896.
- He K, Song Y, Dagvilus ML, Liu K, Van Horn L, Dyer AR, Greenland P. Accumulated evidence on fish consumption and coronary heart disease mortality. *Circulation* 2004; 109: 2705-2711.
- Hildebrandt VH, Urlings IJM, Proper KI, Ooijendijk WTM, Stiggelbout M. Bewegen Nederlanders nog (wel) genoeg. De eerste enquête over de Nederlandse beweegnorm. In Hildebrandt VH, Ooijendijk WTM, Stiggelbout M (red). *Trendrapport bewegen en gezondheid 1998/99*. Den Haag: Koninklijke Vermande Uitgeverijen, 1999.
- Hollander AEM de, Melse JM. Valuing the health impacts of air pollution: deaths, DALYs or dollars. In: Ayers J, Maynard B (eds) *Air pollution and health*. London: Imperial College Press, 2004, in press.
- Holman CD, English DR, Milne E, Winter MG. Meta-analysis of alcohol and all-cause mortality: a validation of NHMRC recommendations. *Med J Aust* 1996; 164: 141-145.
- Hoogenveen RT, Hollander AEM de, Genugten MLL van. The chronic diseases modelling approach. RIVM-rapport nr. 266750001. Bilthoven: RIVM, 1998.
- Hu F, Stampfer MJ, Manson JE, Grodstein F, Colditz GA, Speizer FE, Willett WC. Trends in the incidence of coronary heart disease and changes in diet and lifestyle in women. *New Engl J Med* 2000; 343: 530-537.
- IARC handbooks of Cancer Prevention. Vol 6. Weight and physical activity. Lyon: International Agency for Research on Cancer, 2002.
- IARC handbooks of Cancer Prevention. Vol 8. Fruit and vegetables. Lyon: International Agency for Research on Cancer, 2003.

- Joshiyura KJ, Ascherio A, Manson JE, Stampfer MJ, Rimm EB, Speizer FE, Hennekens CH, Spiegelman D, Willett WC. Fruit and vegetable intake in relation to risk of ischemic stroke. *JAMA* 1999; 282: 1233-1239.
- Joshiyura KJ, Hu FB, Manson JE, Stampfer MJ, Rimm EB, Speizer FE, Colditz G, Ascherio A, Rosner B, Spiegelman D, Willett WC. The effect of fruit and vegetable intake on risk for coronary heart disease. *Ann Intern Med* 2001; 134: 1106-1114.
- Kaye SA, Folsom AR, Sprafka JM, Prineas RJ, Wallace RB. Increased incidence of diabetes mellitus in relation to abdominal adiposity in older women. *J Clin Epidemiol* 1991; 44: 329-334.
- LaCroix AZ, Lang J, Scherr P, Wallace RB, Cornoni-Huntley J, Berkman L, Cure JD, Evans D, Hennekens CH. Smoking and mortality among older men and women in three communities. *New Engl J Med* 1991; 324: 1619-1625.
- Maas PJ van der, Kramers PGN (red.). *Volksgezondheid Toekomst Verkenning 1997. III Gezondheid en levensverwachting gewogen*. Maarssen: Elsevier/De Tijdstroom, 1997.
- Malarcher AM, Schulman J, Epstein LA, Thun MJ, Mowery P, Pierce B, Escobedo L, Giovino GA. Methodological issues in estimating smoking-attributable mortality in the United States. *Am J Epidemiol* 2000; 152: 573-584.
- Mangen MJJ, Havelaar AH, De Wit AG. *Campylobacteriosis and sequelae in the Netherlands - Estimating the disease burden and the cost-of-illness*. RIVM-rapport nr. 250911003. Bilthoven: RIVM, 2004.
- McPhillips JB, Barrett-Connor E, Wingard DL. Cardiovascular disease risk factors prior to the diagnosis of impaired glucose tolerance and non-insulin-dependent diabetes mellitus in a community of older adults. *Am J Epidemiol* 1990; 13: 443-453.
- Menotti A, Keys A, Blackburn H, Kromhout D, Karvonen M, Nissinen A, Pekkanen J, Punsar S, Fidanza F, Giampaoli S, Seccareccia F, Buzina R, Mohacek I, Nedeljkovic S, Aravanis C, Dontas A, Toshima H, Lanti M. Comparison of multivariate predictive power of major risk factors for coronary heart diseases in different countries: results from eight nations of the Seven Countries Study, 25-year follow-up. *J Cardiovasc Risk* 1996; 3: 69-75.
- Mozaffarian D, Kumanyika SK, Lemaitre RN, Olson JL, Burke GL, Siscovick DS. Cereal, fruit, and vegetable fiber intake and the risk of cardiovascular disease in elderly individuals. *JAMA* 2003; 289: 1659-1666.
- MRFIT Research Group. Relationship between baseline risk factors and coronary heart disease and total mortality in the Multiple Risk Factor Intervention Trial. *Prev Med* 1986; 15: 254-273.
- Murray CJL, Lopez AD (eds.) *The global burden of disease: a comparative assessment of mortality and disability from disease, injuries, and risk factors in 1990 and projected to 2020*. Cambridge, Mass: Harvard School of Public Health, on behalf of the WHO and the World Bank, 1996.
- Neaton JD, Blackburn H, Jacobs D, Kuller L, Lee D-J, Sherwin R, Shih J, Stamler J, Wentworth D. Serum cholesterol level and mortality findings in the Multiple Risk Factor Intervention Trial. *Arch Intern Med* 1992; 152: 1490-1500.
- Njølstad I, Arnesen E, Lund-Larsen PG. Body height, cardiovascular risk factors, and risk of stroke in middle-aged men and women. A 14-year follow-up of the Finnmark Study. *Circulation* 1996; 94: 2877-2882.
- Njølstad I, Arnesen E, Lund-Larsen PG. Sex differences in risk factors for clinical diabetes mellitus in a general population: a 12-year follow-up of the Finnmark Study. *Am J Epidemiol* 1998; 147: 49-58.
- Oers J.A.M van (red). *Gezondheid op koers? Volksgezondheid Toekomst Verkenning 2002*. RIVM-rapport nr. 270551001. Houten: Bohn Stafleu van Loghum, 2002.
- Oomen CM. *Prospective studies on diet and coronary heart disease. The role of fatty acids, B-vitamins and arginine*. Academisch proefschrift. Wageningen: Wageningen Universiteit, 2001.
- Pietinen P, Rimm EB, Korhonen P, Hartman AM, Willett WC, Albanes D, Virtamo J. Intake of dietary fiber and risk of coronary heart disease in a cohort of Finnish men. The Alpha-Tocopherol, Beta-Carotene Cancer Prevention Study. *Circulation* 1996; 94: 2720-2727.
- Rehm JT, Bondy SJ, Sempos CT, Vuong CV. Alcohol consumption and coronary disease morbidity and mortality. *Am J Epidemiol* 1997; 146: 495-501.
- Rimm EB, Ascherio A, Giovannucci E, Spiegelman D, Stampfer MJ, Willett WC. Vegetable, fruit, and cereal fiber intake and risk of coronary heart disease among men. *JAMA* 1996; 275: 447-451.
- RIVM. *Volksgezondheid Toekomst Verkenning. Nationaal Kompas Volksgezondheid*. Bilthoven: RIVM, 2004. <http://www.nationaalkompas.nl>
- Robbins SA, Manson JE, Lee I-M, Satterfield S, Hennekens CH. Cigarette smoking and stroke in a cohort of US male physicians. *Ann Intern Med* 1994; 120: 458-462.

- Seeman T, Mendes de Leon C, Berkman L, Ostfeld A. Risk factors for coronary heart disease among older men and women: a prospective study of community-dwelling elderly. *Am J Epidemiol* 1993; 138: 1037-1049.
- Shipley MJ, Pocock SJ, Marmot MG. Does plasma cholesterol concentration predict mortality from coronary heart disease in elderly people? 18 year follow up in Whitehall Study. *Br Med J* 1991; 303: 89-92.
- Stamler J, Dyer AR, Shekelle RB, Neaton J, Stamler R. Relationship of baseline major risk factors to coronary and all-cause mortality, and to longevity: findings from long-term follow-up of Chicago cohorts. *Cardiology* 1993; 82: 191-222.
- Stampfer MJ, Frank BH, Manson JE, Rimm EB, Willett WC. Primary prevention of coronary heart disease in women through diet and lifestyle. *New Engl J Med* 2000; 343: 16-22.
- Stivoro, Stichting Volksgezondheid en Roken. Jaarverslag 1998. Den Haag: Hoekman Zwolle, 1999.
- Surgeon General. 25 years of progress, reducing the health consequences of smoking. Rockville: US Department of Health and Human Services, Public Health Service, Centers for Disease Control, Center for Chronic Disease Prevention and Health Promotion, Office on Smoking and Health, 1989.
- Surgeon General. US Department of Health and Human Services. Changes in cigarette-related disease risks and their implications for prevention and control. Smoking and Tobacco Control Monograph 8. Atlanta: US Department of Health and Human Services, National Institutes of Health, National Cancer Institute, 1996a.
- Surgeon General. US Department of Health and Human Services. Physical activity and health: A report of the Surgeon General. Atlanta: Centers for Disease Control and Prevention, National Center for Chronic Disease Prevention and Health promotion, 1996b.
- Tverdal A, Thelle D, Stensvold I, Leren P, Bjartveit K. Mortality in relation to smoking history: 13 years' follow-up of 68,000 Norwegian men and women 35-49 years. *J Clin Epidemiol* 1993; 46: 475-487.
- Uhari M, Mantysaari K, Niemela M. A meta-analytic review of the risk factors for acute otitis media. *Clin Infect Dis* 1996; 22: 1079-1083.
- Vogt MT, Cauley JA, Scott JC, Kuller LH, Browner WS. Smoking and mortality among older women. The study of osteoporotic fractures. *Arch Intern Med* 1996; 156: 630-636.
- Wannamethee SG, Shaper AG, Whincup PH, Walker M. Smoking cessation and the risk of stroke in middle-aged men. *JAMA* 1995; 274: 155-160.
- Wannamethee SG, Shaper AG, Whincup PH, Walker M. Role of risk factors for major coronary heart disease events with increasing length of follow up. *Hearth* 1999; 81: 374-379.
- Wendel-Vos GC, Schuit AJ, Feskens EJ, Boshuizen HC, Verschuren WM, Saris WH, Kromhout D. Physical activity and stroke. A meta-analysis of observational data. *Int J Epidemiol* 2004, in press.
- Whelton SP, Hu J, Whelton PK, Munsuer P. Meta-Analysis of observational studies on fish intake and coronary heart disease. *Am J Cardiol* 2004; 93: 1119-1123.
- WHO. World health Report 2000: Health Systems: Improving performance. Geneva: WHO, 2000.
- WHO. The European health report 2002. WHO regional publications. European Series no. 97. Copenhagen: WHO Regional Office for Europe, 2002.
- Wilson PWF, Anderson KM, Castelli WP, Kannel WB. Twelve-year incidence of coronary heart disease in middle-aged adults during the era of hypertensive therapy: the Framingham Offspring Study. *Am J Med* 1991; 90: 11-16.
- Wolk A, Manson JE, Stampfer MJ, Colditz GA, Hu FB, Speizer FE, Hennekens CH, Willett WC. Long-term intake of dietary fiber and decreased risk of coronary heart disease among women. *JAMA* 1999; 281: 1998-2004

Register

- A**
- Abortus 120, 312-313, 316
- Acceptable Daily Intake (ADI) 151-154, 210, 227
- Achterstandswijken 91
- Acrylamide 30-31, 37-38, 142, 148, 155, 157-161, 163, 236, 324
- Additieven 47-49, 116, 322
- Aflatoxinen 31, 57, 145, 157-158, 163, 319
- Agonisten 147
- Alcohol(-gebruik) 38, 48, 56-57, 60, 64-65, 71, 74-75, 102, 112, 198, 216, 228-233, 236, 327, 332, 345, 349-351, 352-353
- Allergenen 15, 30, 37, 144, 157, 158-164, 183, 235, 237, 293, 302, 319
- Allergieën 41, 144-145, 167, 185, 198, 286, 297, 313
- Allochtonen 24, 74, 90-93, 101-102, 156, 262, 270, 301
- Anisatine 31, 142, 146, 157, 320
- Antibacteriële middelen 147, 323
- Anti-nutritionele factoren 48-49
- Appropriate Level of Protection 137
- Artrose 60
- Artritis 120, 124, 139, 167, 313
- Assortiment 51, 85, 103, 111, 189, 192, 202, 212, 245, 267-268, 274-275, 291, 293
- Astma 72, 217, 219, 222, 328, 353
- Atopie 167
- Attitude 52, 88, 90, 107-108, 242-246, 256-257, 270, 291 *zie ook houding*
- B**
- Bacillus cereus 1 121, 125, 128, 132, 135, 312, 314, 316
- Bacteriën 29, 32, 119-121, 123, 125, 129, 132, 136, 141, 190, 221, 273-274, 276, 302, 312, 315-316, 326
- Bedrijfsleven 14, 16, 39-40, 42-43, 103, 105, 107-109, 112, 142, 173, 175, 178, 180-183, 189, 197, 254, 271, 285-286, 292, 295-298, 303
- Bedrijfsrestaurants 88, 245
- Beheerssystemen 31-32, 266, 268, 272-274, 276, 278, 281
- Beleid 17, 35, 39-40, 47, 51-53, 77, 88, 91, 99-103, 106, 111-112, 174-186, 248, 261, 264, 277-283, 286-291, 293-296, 304, 326
- Beleidsdoelen 27, 76-77, 99-100, 106, 111, 173, 177, 230, 293
- Beleidsinstrumenten 42, 104, 181, 299
- Beleidsnota's 27, 99-100, 109, 166, 174-175, 185-186
- Benzo(a)pyreen 148, 158, 323
- Bereidingsgedrag 31-32, 41, 115, 134, 137, 181, 276, 281, 287, 292, 297, 302, 326
- Bereidingsgemak 88-89, 243
- Beroerte 24, 62-64, 77, 202, 230, 283, 331-346, 351
- Bestrijdingsmiddelen 143, 153, 155, 160, 166, 322
- Beta-agonisten *zie agonisten*
- Bewaargedrag 51, 273, 280
- Bewegen 23, 37-38, 40-42, 85-86, 91, 99, 216, 228-236, 246, 274, 288, 292, 295-298
- Bewegingsapparaat 24, 60, 283
- Bewegingsarmoede 60, 88, 281
- Bewustzijn 40-41, 88-89, 107, 242, 244, 247, 256-257, 291, 298
- Biergist 191, 194
- Bifidobacteriën 189-190, 199, 227
- Bio-actieve stoffen 48, 115, 117, 192, 201-202, 265, 271, 277, 326
- Biologische landbouw(-producten) 115, 165-166, 273, 302
- bladgroenten 33, 163, 220, 321
- Bloeddruk 63-64, 80, 197, 202, 267
- Body Mass Index (BMI) 21, 25, 38, 59-60, 76-84, 233-236, 284, 327-328, 331-332, 337, 347-348, 351
- Borstkanker 24, 38, 62-64, 72, 79, 165, 217-219, 222, 230, 235-236, 336, 339, 344, 346
- Borstvoeding 24, 33, 36, 58, 71-72, 90, 93, 101, 104, 110-112, 150, 216-219, 222-223, 288-289, 294, 328, 353
- Botulisme 120, 125, 312
- Bovine Spongiforme Encephalopathie (BSE) 130-131, 162, 175, 248-250, 253, 257
- Brucellose 125, 312
- Bruin brood 89, 221, 256, 291
- C**
- Calcium 58, 64, 73-74, 189-190, 193, 195, 197, 203-208, 211, 274
- Campylobacter 29, 38, 48, 118, 124-128, 131-141, 167, 184-186, 236, 267, 272, 294, 312-318
- Carcinogenen 120, 148, 157, 319, 321, 323-324
- Cariës *zie gebitsaandoeningen*
- (β-)Caroteen 70, 191, 195, 203, 204, 208, 211, 225, 227
- Chlooramfenicol 142
- Cholera 120, 125, 312
- Cholesterol 61, 65-66, 80, 197, 211, 226-227, 332
- Chronisch zieken 60
- Chronische Obstructieve Longziekten *zie Chronic Obstructive Pulmonary Diseases*

- Claims 14,34, 42, 106, 189, 192, 195-200, 212, 264, 267,288, 298-299
- Clenbuterol 31, 147, 157-158, 323
- Clostridium perfringens 29, 121, 125, 135, 184, 273, 312, 314
- Codex Alimentarius (CA) 152-153, 179
- Conserveermiddelen 48, 143
- Conserveringsmethoden 132, 265-266, 302, 326
- Consumenten 14-17, 21, 27, 29, 31-43, 67-68, 70, 87-88, 92, 101-112, 115, 117, 130, 132-135, 141-142, 147, 153, 156, 160, 162, 164, 166, 173-178, 180-186, 189-190, 193, 196-202, 206, 212, 218, 228, 237, 241, 248, 251, 254, 257, 261-281, 285-287, 290-299, 302-303
- Consumentenbond 99, 118, 173, 205-207
- Consumentenvertrouwen 15, 29, 35, 42, 117,142, 162, 164, 173-176, 180,182, 251-254, 257, 272, 274, 277-278, 286-287, 293-294, 298-299, 326
- Convenanten 42, 105, 193, 278, 299
- Chronic Obstructive Pulmonary Diseases (COPD) 230, 233, 332, 340-341
- Coronaire hartziekten 24, 37, 61-64, 111, 159, 199, 211, 226, 230, 235, 237, 283, 328-329, 332-338, 340, 343, 345, 351 *zie ook hartziekten*
- Creutzfeld-Jacob ziekte 120
- Crisisbeheersing 16, 42, 299
- D**
- DALY's *zie Disability Adjusted Life Years*
- Darmkanker 63-64, 249
- Decontamineren 132
- Deficiëntieziekten *zie gebreksziekten*
- Degeneratieve ziekten *zie welvaartsziekten*
- Deoxynivalenol (DON) 142, 145, 155, 158, 179, 217, 219, 222, 319
- Determinanten van voedselveiligheid 115, 135, 331-332,
- Diabetes (mellitus type 2) 24-25, 38, 56-60, 63, 75-84, 92, 167, 217-221, 230-231, 235-236, 274, 283, 289, 295, 312, 328, 337-338, 343-344, 352-353
- Dibenzofuranen 149
- Dibenzo-p-dioxinen 149
- Dierbehandelingsmiddelen 143, 147, 153, 156, 160, 163, 166, 175, 323
- Diethylstilbestrol 147
- Dimethylnitrosamine *zie nitrosodimethylamine*
- Dioxinen 14, 29, 33, 47, 72, 142, 149-150, 153-155, 158, 216-220, 222, 237,248, 324
- Disability Adjusted Life Years (DALY's) 13, 15, 25, 29-33, 36, 38, 77-78, 82, 138-140, 157-159, 161-163, 215, 217-222, 229, 232-238, 284-288, 318, 327-330, 347-353
- Distributie (van levensmiddelen) 133, 155
- DON *zie deoxynivalenol*
- E**
- Eerstelijnsgezondheidszorg 88
- Eindproductcontrole 134, 141
- Energie 48, 57-58, 66, 69, 73-74, 110, 191, 197-198, 271, 274, 331-334
- Energiebalans 13, 37-38, 42, 57, 60, 91, 236, 277, 281, 283, 288, 301, 326
- Energiedichtheid 25, 58, 60, 86, 92, 112, 284
- Energiegebruik 21, 23, 49, 51, 57, 69, 238, 283, 300
- Energie-inname 21, 23, 49, 51, 57, 60, 66, 69, 73, 86, 93, 101, 271, 274, 283
- Enterobacter sakazakii 138, 312, 316
- Ernstig overgewicht *zie obesitas*
- Escherichia coli 38, 120, 123-125,132, 136-140, 179, 236, 312, 316
- Etikettering 40-41, 104-105, 107, 116, 145, 179, 185, 195, 245,247, 286, 297, 319
- Etniciteit 89
- European Food Safety Authority (EFSA) 152, 162, 182
- Explosies van voedselinfecties 122, 127-128, 134
- F**
- Fast food 86, 245
- Flavonoïden 62, 191, 199
- Flesvoeding 90, 150, 199, 223, 321
- Fluoride 57-58, 195
- Foliumzuur 34, 57-58, 70, 73, 101, 193, 195, 199, 204-208, 225-226, 265
- Food Safety Objectives (FSOs) 137, 184
- Frisdranken 58, 67, 74, 86, 154, 190
- Fruit 13-14, 23-27, 33, 35, 38, 49, 57-64, 68-69, 73-89, 92-93, 101, 104-105, 108-112, 129, 165, 180, 215-221, 228, 236, 277-279, 283-284, 288-289, 298, 316-317, 326-327, 331, 335, 347-348
- Functionele voedingsmiddelen 9, 28, 32, 34, 53, 66, 106, 108, 115, 189, 191, 264, 285, 297, 299-300, 326
- zie ook Specifiek Gezondheidsbevorderende Voedingsmiddelen*
- Furazolidon 142
- Fycotoxinen *zie schelpdierentoxinen*
- Fysieke omgeving 51, 85, 245, 247, 256
- Fyto-oestrogenen 165, 217, 219-220
- Fytotoxinen 30-33, 143, 146, 157-160, 166, 217, 219-220, 320 *zie ook plantentoxinen*
- G**
- Galziekten 60, 283
- Gastro-enteritis 14, 29, 119-126, 129, 137-141, 162-163, 217, 220-221, 286, 301, 313-315, 318
- Gebitsaandoeningen 56, 58, 64
- Gebreksziekten 49, 56, 225
- Gedragscode 40, 110, 196, 199, 296
- Gedragscontrole 88-89, 242-247, 256, 257
- Gedragsverandering 16, 39-40, 86, 105, 108, 244, 278, 290, 296

- Gemak 40, 244, 247, 256, 268-270, 280, 291, 296
- Gemaksvoedsel 27-28, 85, 87, 93, 270-271, 275, 278-281, 285, 296, 326
- Genetisch gemodificeerde voedingsmiddelen 115-117, 302
- Genot 242, 256, 269-270, 291
- Gewasbeschermingsmiddelen 166
- Gewoonte(gedrag) 40, 88, 243-247, 256, 269, 296
- Gezondheidsbescherming 37, 47, 52, 99, 182
- Gezondheidsbevordering 39, 47, 91, 102-103, 290
- Gezondheidsclaims *zie Claims*
- Gezondheidsinstellingen 39, 92, 246
- Gezondheidsproducten 189-203, 209, 211-212, 215, 224-225, 228, 300
- Gezondheidsraad 31, 57, 59-61, 63-71, 73-74, 76, 80, 85-86, 91, 109, 116, 123, 126, 176, 184-185, 192-196, 199, 248, 302, 315
- Gezondheidsverlies 13-15, 24-26, 29-30, 32-38, 53, 56, 75-85, 92-93, 138, 158-163, 203, 215-220, 226-238, 283-289, 327-328, 330, 347, 349
- Gezondheidsvoorlichting 17, 39, 87, 92, 107, 243, 246, 290 *zie ook voorlichting*
- Gezondheidswinst 14-16, 21, 25-27, 30-37, 47, 53-54, 56, 72, 75-76, 81-90, 99, 103, 109, 112, 118, 134-138, 141-146, 156-162, 174, 189-191, 198-203, 209-212, 215, 218-219, 223-234, 284-289, 293, 302, 347-351
- Giardia Lamblia 125, 313-317
- Gisten 119
- Glucosetolerantie 60
- Gluten 144
- Grazen 269, 272
- Groeibevorderaars 31, 133, 142, 147, 152, 157-159, 161, 175
- Groeivertraging 145, 158, 219, 222, 313
- Groenten 13-14, 23-27, 33, 35, 38, 49, 53, 57-69, 73-87, 89, 92-93, 100-101, 105, 107, 110-112, 129, 135-136, 146-147, 158, 165, 180, 201, 215-223, 228, 236-237, 267-271, 274-280, 283-284, 288-289, 296-298, 301, 316-317, 321, 326-327, 331, 336, 347-348
- Guillain-Barré syndroom 29, 120, 123, 139-140, 286, 313
- H**
- Handhaving 40, 64, 117, 137, 155-156, 160, 164, 182-183
- Hart- en vaatziekten 5, 13, 24-25, 35, 38, 55-56, 58, 60-61, 75, 78-84, 92-93, 199, 217-221, 227-231, 236, 274, 283-284, 289, 293, 295, 351-353
- Hartfalen 77, 230, 331-332, 337-341, 351 *zie ook hartziekten*
- Hartinfarct 202, 332-340, 343, 345 *zie ook hartziekten*
- Hartziekten 24, 62, 77, 331-332
- HDL-cholesterol 61 *zie ook cholesterol*
- Helminthen 120, 19, 313, 317
- Hemolytisch Uremisch Syndroom (HUS) 120
- Hepatitis 64, 120, 125, 312, 319
- Houding 88-89, 107, 242, 252, 256, 291-292, 297 *zie ook attitude*
- Hygiëne hypothese 115, 165-167, 286
- Hygiëne onderwijs 134
- Hygiëne richtlijnen 133
- Hygiëncodes 132, 134, 137, 183-184, 221
- Hygiënegedrag 134, 141, 293
- I**
- IJzer 70, 74, 190, 193, 195, 203-204, 207-208
- Immuunsysteem 144, 149, 165-167, 191, 222, 237, 265, 325
- Import 32, 127, 130, 155, 183, 202, 221, 276, 281, 316-317, 322
- Industrie 39-40, 87, 92, 102, 105, 110-111, 145, 155, 160, 173, 193, 246, 250, 283, 290-291, 294, 296, 299, 304, 323-324
- Infectieziekten 37, 55, 125-126, 138, 162, 227, 235, 237, 314, 318
- Inflammatoire darmziekten 120
- Inkomensgroepen 89
- Innamenormen 149, 152-154, 158, 179, 219, 324
- Integrale aanpak 39, 91, 112, 290
- Interventies 15-16, 26-27, 35, 39, 43, 53-54, 75-76, 82-85, 88-93, 104-108, 112, 118, 132, 135-136, 159, 215, 223, 229, 233-235, 241, 246-248, 256, 285-291, 304, 330, 348
- Interventiestrategieën 88, 102, 184, 247
- Interventiestudies 61, 63-64, 76, 79, 106
- Intolerantie 144, 185
- Isoflavonen 165
- J**
- Jeugdgezondheidszorg 88
- Jodium 40, 101, 193, 195, 198, 205, 208, 296
- Jongeren 24, 41, 73, 90-91, 101-102, 166, 206, 270, 278, 326
- K**
- Kaas 58, 69, 74, 116, 133, 243, 316
- Kalium 58, 63-64, 193, 195, 208
- Kanker 13, 24-25, 30, 35, 38, 55-64, 75-80, 92-93, 153, 162-165, 199, 219-220, 227, 229-236, 249, 257, 273, 283-284, 289, 293, 295, 329, 331-332, 335, 337, 340, 343, 345, 351-352
- Kauwgom 190
- Kennislacunes 43, 283, 300-303
- Ketenbeheerssystemen *zie beheerssystemen*
- Keuringsdienst van Waren (VWA/KvW) 110, 128, 131-133, 156, 181, 202, 204, 221
- Kiem- of laboratoriumsveillance 122

- Kinderen 13-16, 22, 27, 35, 39, 42,
 57-60, 72-73, 85-86, 89, 92, 101, 118,
 123-124, 129, 144-151, 166-167, 199-200,
 204, 206, 220-223, 227, 245-247, 252, 256,
 263, 270-271, 275, 277, 279, 281-286,
 289-290, 296, 299, 312, 324, 328, 353
 Kleurstoffen 48, 144
 Knoflook 191, 194
 Koelverse producten 132
 Koffie 58, 67, 74, 245, 319
 Koolhydraten 48, 57-61, 63, 65-66, 70, 74,
 101, 108, 191
 Kosten 35, 39, 88-89, 136-140, 184,
 196, 243, 255-256, 287-291, 304
 Kruidenpreparaten 115, 189, 191-192,
 194, 202, 227
 Kruisbesmetting 41, 127, 130, 133, 141,
 297-298
 Kwaliteit van leven 60, 101, 209, 328
 Kwik 148-149, 153, 217-219, 324
L
 Lactobacillen 190, 199, 227, 238
 Larva migrans syndroom 120
 LDL-cholesterol 61, 211, 226-227
zie ook cholesterol
 Leefstijlfactoren 36, 38, 54, 56, 75, 212,
 215-216, 228, 230-237, 288, 303,
 327-332, 347, 349-352
 Levensverwachting 13-14, 22, 25, 55, 77-78,
 82, 84, 92-93, 158, 215, 229, 232-233,
 238, 275, 284-285, 328-330, 347-352
 Levercirrose 64
 Leverlijden 313
 Lichaamsbeweging *zie lichamelijke activiteit*
 Lichamelijke activiteit 13, 23, 25, 38, 60,
 64, 73, 91, 93, 101, 229-230, 233,
 236-237, 271, 275, 284, 292, 300-301,
 327, 332, 343, 349-350
 Light producten 154, 190-191, 256, 285, 291
 Lijnzaad 165
 (α)Linoleenzuur 58, 61, 70, 190
 Linolzuur 58, 61, 70, 190-191, 211
 Lintworm 119, 121, 128
 Listeria monocytogenes 29, 119, 125,
 132-136, 140, 179, 184, 312, 316
 Longkanker 24, 63, 77, 219, 237, 331,
 336-337, 341
 Longlijden 120, 313
 Lood 148, 159, 324
M
 Maagkanker 24, 63, 283, 336
 Maaltijdfrequentie 60
 Macronutriënten 48-49
 Margarine 49, 189-190, 192, 200, 211
 Medroxyprogesteronacetaat (MPA) 142
 Melk 31, 64, 69-70, 73, 105, 118, 132,
 144, 157, 161, 175, 189, 199, 202, 211,
 243, 248, 286, 316, 319
zie ook zuivelproducten
 Meningitis 29, 120, 138-140, 162, 286,
 312-313
 Merkerogenen 116
 Metabolieten 48, 116
 Methemoglobinemie 146
 Methylkwik 149 *zie ook kwik*
 Microbiologische risk assessment 136
 Micronutriënten 48-49, 70, 74, 117,
 198-199, 204, 222
 Mineralen 24, 34, 48-49, 57-58, 62-63,
 70, 74, 93, 101, 190-195, 202-208,
 210-212, 226, 277, 326
 Modellerings 62, 80, 303, 328-329, 352
 Moedermelk 14, 29, 47, 72, 110, 150,
 217-223, 288, 322-325
 MPA *zie Medroxyprogesteronacetaat*
 Mycotoxinen 31, 33, 121, 143, 145, 157-158,
 160-161, 166, 217, 222, 273, 319
 Myocard infarct 329
 Myristinezuur 58, 61
N
 Natrium 63, 71, 193, 195
 Natuurlijke toxinen 30, 48-49, 116, 163
 NDMA *zie Nitrosodimethylamine*
 Nederlandse Voedingsmiddelen tabel
 (NEVO-tabel) 301
 Neurale buisafwijkingen 225
 Neurotoxische effecten 205, 226
 Nitraten 30-31, 33, 143, 146, 157-158, 161,
 217-220, 237, 249, 321
 Nitrieten 30-31, 146-147, 157-158, 161,
 219-220, 223, 321
 Nitrosaminen 31, 146-147, 157-159, 161,
 163, 217, 219-220, 223, 321
 Nitrosodimethylamine (NDMA) 146-147
zie ook nitrosaminen
 Non-nutriënten 48-49, 62
 Normen 16, 30, 39, 88, 90-91, 132, 134-135,
 141, 143, 148, 150, 153-154, 163, 166,
 174, 178-179, 181, 219-220, 229-230,
 243, 246, 272, 286, 319-325
 Normoverschrijdingen 132, 154, 163, 319-325
 Normstelling 28, 33, 134, 137, 150, 153,
 156, 160-161, 164, 173-179, 181, 186,
 265, 294
 Normverandering 17, 39, 92, 246, 290
 Norovirussen 29, 118, 125, 128-130,
 133, 137, 141, 184, 312-316
 Noten 31, 58, 64, 67-68, 144, 157,
 161, 286, 319
 Novel foods *zie Specifiek Gezondheidsbevorde-
 rende Voedingsmiddelen*
 Nul-risico 36, 290
 Nutraceuticals *zie gezondheidsproducten*
 Nutriënten 23, 48, 197, 199, 211, 221, 273

O

Obesitas 13, 16, 21-24, 27, 35, 37, 40, 56-60, 63, 69, 72, 85-86, 90, 92, 101, 109, 217, 219, 221, 283-285, 288-289, 292, 294-296

Obesogene omgeving 85-86

Ochratoxinen 145, 179, 319

Oestradiol 147, 165, 323

Oliezuur 58, 61

Omgevingsfactoren 42, 52, 56, 60, 85, 88-89, 246, 256, 291, 295

Omgevingsinterventies 87-88, 245

Ondergewicht 24, 36, 49, 57, 59-60, 91, 93, 110-112, 289

Ondervoeding *zie ondergewicht*

Onverzadigde vetzuren 61, 69-70, 199
zie ook vetzuren

Osteoporose 56, 58, 64, 101, 165

Otitis 353, 356

Ouderdomsdiabetes
zie Diabetes mellitus type 2

Ouderen 14, 60-61, 64, 73-74, 88, 90-91, 93, 101-102, 110-112, 124, 129, 193, 198, 206, 275, 285

Overgangsklachten 165

Overgewicht 13-16, 21-25, 27-28, 33, 35-36, 38-42, 49, 51, 56-57, 59, 63, 69-70, 75-88, 101-102, 105, 109, 112, 200, 227-228, 233-238, 246, 267, 277, 281, 283-304, 327-328, 331, 351
zie ook obesitas

(rijks)Overheid 14, 16-17, 31-32, 35, 39, 41-42, 49-50, 53, 86-87, 92, 99-107, 109-112, 117-118, 133, 136, 142, 152, 155-156, 160-162, 173-186, 196, 218, 223, 237, 246, 253-254, 257, 264, 268, 271, 275-283, 286-287, 290-299, 323

Overheidsinspanningen 53, 99, 173

P

PAKs *zie Polycyclische aromatische koolwaterstoffen*

Palmitinezuur 58, 61

PAR *zie Populatie attributieve risico*

Parasieten 120-121, 128-129

Paratyfus 125

Pathogene (micro)organismen 119-121, 162-163, 221, 312, 316
zie Polychloorbifenylen

PCBs *zie Polychloorbifenylen*

Peer education 243, 247

Persoonlijke normen 242, 244, 246-247

Peuters 72-73

Pinda's *zie noten*

Plantenmetabolieten 49, 116

Plantentoxinen 143 *zie ook toxinen*

Pluimveesector 118

Polychloorbifenylen (PCBs) 29-33, 38, 47-48, 72, 142, 148-150, 155-158, 160-161, 163, 217, 220, 222, 227, 236-238, 323

Polycyclische aromatische koolwaterstoffen (PAKs) 38, 142, 148, 203, 236

Populatie attributieve risico (PAR) 78, 327-328, 353

Portiegrootte 60, 86, 102, 105

Preventie 39, 51-52, 64-65, 86, 91, 93, 99, 101-109, 129, 133, 183, 196, 246, 290

Preventiebeleid 99, 102, 295

Prijs(beleid) 17, 39-40, 88-89, 92, 180, 245-246, 267, 270, 278-279, 290, 296, 304, 326

Primaire productie 130-132, 136, 140, 156

Prionen 120-121, 129, 312, 317

Probiotica *zie lactobacillen of bifidobacteriën*

Procesbeheersing 132, 134, 141

Producenten 35, 70, 101-103, 106, 108-112, 117, 141, 155, 160, 174, 178, 189, 192-193, 196, 237, 253, 261, 264, 268, 278, 297

Productaanbod 103, 292

Productiefase 40, 173, 292, 297

Productieketens *zie voedselproductieketens*

Productiewijzen 266

Productmodificatie 16, 40, 88, 285, 296

Productnormen 152-154, 179, 218

Productsamenstelling 40, 87, 93, 102, 105, 112, 185, 296

Progesteron 147

Protozoa 119-120, 123, 125, 129, 131, 313, 317

Publiekscampagnes 104-105, 107, 109-110, 112, 294

Pyrrolizidinen 146, 320

Q

Q-koorts 125

R

Reclame 16, 40-42, 86-87, 90, 102, 105, 108, 112, 197, 243-244, 247, 295-299

Regulier Overleg Warenwet (ROW) 102, 135

Regulier Overleg Overgewicht (ROO) 102

Relatief risico (RR) 62-63, 75, 78-80, 229, 327-329, 332-346, 352-353,

Residuen 143, 153, 322-323

Resistentie 129, 131, 133, 147

Rijksdienst voor de keuring van Vee en Vlees (VWA/RVV) 156, 181

Risicobeoordeling 150-151, 160, 178-179, 182-183, 193, 325

Risicocommunicatie 15-16, 35-36, 117, 180, 182-183, 253-257, 286-287, 290, 293

Risicogroepen 14, 91, 133, 152, 198, 276-277, 285, 297

Risicomangement 15, 257

Risicoperceptie 15, 39, 54, 85, 117, 138, 153, 162, 180, 241, 252-253, 255-256, 286-287, 290, 302

Risicoschatting 30, 137, 143, 248, 286-287, 301-302 *zie ook microbiologische risk assessment*

- Roken 13, 37-40, 42, 56, 92, 99, 102, 112, 203, 216, 227-237, 246, 288, 290-291, 299, 327, 330, 332, 340, 349-350, 356
- Rolopvatting 99, 102, 106
- Rookinterventies 91-92
- Rotavirus 125, 312, 314-315, 317
- S**
- Salmonella 14, 28-29, 48, 104, 118, 123-128, 131-137, 141, 164, 167, 179, 184-186, 220-221, 238, 248, 267, 272, 294, 312, 314-316
- Sancties 42, 299
- Sapovirus 125, 312, 314, 317
- Scenario's 26-27, 33, 38, 75-78, 81-84, 206-207, 219, 228-236, 285, 288, 327, 331-332, 337, 347-352
- Schelpdieren 31, 129, 145-146, 157, 161, 316-317, 319-320
- Schelpdiertoxinen 31, 143-146, 154, 157-159, 161, 320 *zie ook toxinen*
- Schildklierfunctie 165
- Schimmels 119-121, 142-143, 319
- Schimmeltoxinen 47
- School 86, 88, 90, 105, 108
- Schoolgruiten 105, 110
- Schoolkantines 42, 85, 88, 245, 299
- Schoolmelk(verstrekking) 104-105, 108
- Senioren 91, 199, 262, 270, 276, 278
- SES *zie Sociaal-economische status*
- SGV's *zie Specifiek Gezondheidsbevorderende Voedingsmiddelen*
- Shiga-toxinen 38, 124, 139, 236, 312, 314, 316
- Sint Janskruid 191, 203
- Slokdarmkanker 341, 346
- Smaak 27, 40, 52, 88-89, 119, 197, 242-243, 247, 256, 268, 270-271, 275, 291, 296, 322
- Smaakstoffen 32, 48, 143, 274, 276
- Smaakversterkers 91, 93
- Snackgedrag 60
- Sociaal-economische status (SES) 74, 80, 90-93, 246-247, 256, 275
- Sociale invloeden (druk, norm, steun) 93, 242-243, 246-247, 295, 298
- Sociale omgeving 39, 41-42, 88, 90-93, 242-243, 245, 247, 256, 290-295
- Soja 48, 116, 144, 165
- Solanine 156
- Specifiek Gezondheidsbevorderende Voedingsmiddelen (SGV's) 14-15, 34, 42, 53, 115, 189-216, 224-228, 264-265, 267, 270-271, 274-277, 285, 288, 297, 300, 303, 326
- Stadswijk 88
- Stapelingeffecten 276-277, 281, 326
- Staphylococcus aureus 125, 135, 312
- Stearinezuur 58
- Steranijs (sterrenmix) 142, 146
- Steroïden 147
- Stuurgroep Goede Voeding 105
- Subsidies 104-105, 181, 278
- Suiker 57, 63, 190-191, 268
- Supermarkten 21, 88, 108, 133, 245, 268
- Supplementen 34, 54, 73, 91, 93, 189, 193-194, 196, 205-208, 216, 226-228, 277, 288
- Suppletie 34, 74, 198-199, 226
- Surveillanceprogramma's 130
- Syndroomsurveillance 121-123
- T**
- Tarwe 31, 144, 157, 161, 286, 319
- TDI *zie Tolerable Daily Intake*
- Technologische ontwikkelingen 254, 297, 302
- Televisiekijken 86
- Televisiereclame 86
- TEQ *zie Toxiciteits-equivalenten*
- Testosteron 147
- Theory of Triadic Influence 242
- Toelating 116, 156, 160-161, 164, 320, 322
- Toelatingsbeleid 150, 152, 322-323
- Toezicht 28, 42, 47, 52, 55, 117, 155-156, 173-174, 181-183, 186, 202, 276, 280-281, 294, 299
- Tolerable Daily Intake (TDI) 151-154, 222
- Toxiciteits-equivalenten (TEQ) 149
- Toxinen 48-49, 120-125, 137, 141, 145-146, 156, 163, 312, 314, 316
- Toxoplasma gondii 29, 120, 125, 133, 137, 140, 166, 286, 313, 317
- Traceerbaarheid 16, 116-117, 182-183
- Transvet(zuren) 13, 23-27, 36, 38, 49, 58, 61, 65, 69-70, 75-77, 80, 82, 84, 87, 93, 101, 199, 228, 236, 278, 284-285, 289, 327, 331, 333
- Trenbolon 147, 323
- Trichinen 120, 121, 125, 131, 313
- Trichotecenen 145
- Trombose 61
- Tussendoortjes 27-28, 86
- Typhus 120, 312
- U**
- Upper Level (UL) 193, 195, 202, 204-208, 210, 225-227
- V**
- Varkensvlees 164, 166, 179, 184, 252
- Verkooppunten 85
- Verpakkingsmaterialen 132
- Verrijkte voedingsmiddelen 34, 66, 193-194, 204, 270 *zie ook Specifiek Gezondheidsbevorderende Voedingsmiddelen*
- Vertrouwen *zie consumentenvertrouwen*
- Verslaafden 60
- Vervangende doodsoorzaken 77
- Vervangende sterfte 80, 82, 84, 352

- Verzadigd(e) vet(zuren) 23, 26-27, 36, 49, 58, 61, 64-66, 69-70, 73-77, 79-80, 82, 84, 87, 93, 100-101, 108, 111, 135, 191, 228, 284, 327, 331-332
- Vetreductie 89
- Vetten 24, 48, 57-58, 66, 69, 73-74, 76, 89, 100-102, 105, 107-109, 148-149, 191, 257, 267, 270, 272, 324-325
- Vetzuren 14, 23-27, 35, 40, 48, 57, 61, 65, 69-70, 73-75, 79-83, 87, 93, 109, 111, 190, 193-194, 216, 219, 277-278, 280, 283, 285, 289, 293, 296, 326, 347-348
zie ook verzadigde vetzuren
- Virtual Safe Dose (VSD) 152-153
- Virussen 29, 32, 33, 38, 119-121, 123, 125, 128-131, 129, 131, 167, 236, 273, 276-277, 302, 312, 316, 326
- Vis 13, 23-24, 27, 31, 33, 35, 38, 57-58, 61-65, 68-69, 75-79, 82, 84, 93, 133, 144-149, 156-158, 161, 163, 180, 182, 191, 216-223, 228, 236-237, 284, 286, 288-289, 298, 316-321, 324, 327, 331, 334, 347-348
- Vitamine B12 74, 190, 195, 198, 226
- Vitamine B6 14, 34, 190, 195, 205, 207-208, 226
- Vitamine D 58, 64, 73-74, 93, 190, 193, 195, 198-199, 204-208, 211
- Vitamine E-supplementen 58
- Vitaminepreparaten 14, 142, 194
- Vitamines 14, 24, 34, 36, 48-49, 57-58, 62-64, 70, 73-74, 93, 101, 147, 159, 190-195, 198-199, 202-208, 210-212, 221, 226, 277, 289, 326
- Vlees 58, 67-68, 74, 132-133, 148-149, 156, 167, 180, 248, 252, 316-317, 319, 323
- Vloeibare vetten 270, 298, 326
- Voedingsadvies-op-maat 89, 244
- Voedingsbeleid 17, 35, 41-42, 99-103, 109, 111-112, 174, 186, 277, 281, 289, 293-294, 300-301, 303
- Voedingscentrum 66, 74, 102-111, 146, 175, 178, 180, 185, 196, 199, 206, 221
- Voedingscholesterol 58
zie ook (serum)cholesterol
- Voedingsdeficiënties 62
- Voedingsmiddelenindustrie 40, 51, 88, 119, 155, 273, 275, 278-279, 287
- Voedingsreclame *zie reclame*
- Voedingssupplementen 14-15, 28, 32, 34, 42, 53, 66, 115, 189, 191, 194-195, 202-208, 212, 227, 285, 297, 300, 303
zie ook gezondheidsproducten
- Voedingsvezel 23, 33, 58, 62-63, 65-66, 69, 74, 89, 199, 352
- Voedingsvoorlichting 89, 102-103, 265, 279 *zie ook voorlichting*
- Voedsel en Waren Autoriteit (VWA) 110, 118, 128, 156, 162, 176, 180-181, 193, 294, 304
- Voedselallergenen 31, 144, 163
zie ook allergenen
- Voedselallergieën 30-31, 144, 158, 161, 185, 237, 257, 265, 286, 302
zie ook allergieën
- Voedselbereidingsgedrag *zie bereidingsgedrag*
- Voedselconsumptiepeiling 34, 43, 74, 108, 147, 151, 203, 293, 300
- Voedselcrises 15, 162, 287, 293, 302
- Voedselincidenten 14-16, 29, 31, 36, 50, 162-164, 175, 286-287, 290, 293, 302
- Voedselinfecties 14-15, 29-31, 33, 118-129, 134-140, 162-163, 166, 174, 176, 183-186, 219, 221, 223, 235, 238, 257, 272, 286-287, 294, 297, 301, 315, 318, 326, 330-331
- Voedselintoleranties 144, 161, 302
- Voedselintoxicaties 121
- Voedselketen 39-40, 42, 131, 164, 186, 292, 294, 297, 299, 302
- Voedselovergevoeligheid 104, 185-186, 294
- Voedselproducenten 32, 40, 102, 111, 156
- Voedselproductieketens 15, 40, 130, 164, 182, 292, 297,
- Voedselsector 87
- Voedselveiligheidsbeleid 42, 141, 173-174, 176-177, 181, 183-184, 237-238, 299
- Voedselveiligheidssysteem 122
- Vogelpestcrisis 127
- Volkoren graanproducten 33, 58, 216-217, 219, 221, 288
- Vomitoxine *zie deoynivalenol*
- Voorlichting 37, 40-42, 66, 88-90, 102-107, 112, 134, 145, 159-160, 176-177, 180-181, 201, 243-244, 247, 256, 279-280, 291-293, 297-299, 319
zie ook voedingsvoorlichting en gezondheidsvoorlichting
- Vroegtijdige sterfte 138, 158-159, 330
- Vruchtbaarheid 149, 165, 324
- W**
- Welvaartsziekten 49, 55-57, 66
- Werkplek 88, 278
- Wet- en regelgeving 17, 28, 34, 39, 42, 52-53, 92, 105-106, 108, 155, 173, 175-178, 181-183, 186, 190, 192-196, 212, 224, 227, 246, 261, 263-264, 276, 290, 294, 299
- Wetenschap 10, 34, 39, 56, 65, 92, 166, 182, 246, 251, 264, 290, 298
- Wiskundige modellen 136, 303
- Wit brood 89
- IJ**
- Yersinia enterocolitica 125
- IJzer 70, 74, 190, 193, 195, 203-204, 207-208
- Z**
- Zalm 217-218, 220
- Zelfregulering 103, 105, 177, 196-197
- Zeranol 147

Zetmeel	58, 190, 316-317	Zuigelingen	24, 36, 71-72, 90, 93, 101, 110-111, 150, 199, 222, 289, 321
Ziekteverwekkers	29, 119-120, 130-133, 135, 137-138, 140-141, 176, 286, 297, 313	Zwangerschap	34, 90, 199, 223, 225, 301
	<i>zie ook pathogene micro-organismen</i>	Zware metalen	148, 203
Zoönoseverwekkers	131		
Zout	40, 58, 268, 270-271, 274-275, 278, 280, 296, 316		