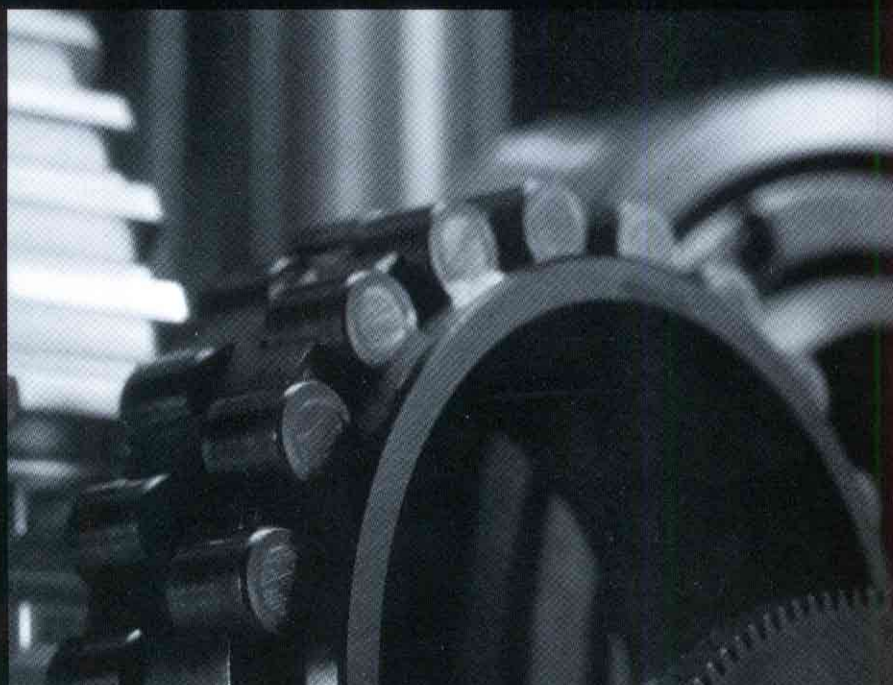


procesbeschrijvingen
industrie



Ministerie van Volkshuisvesting,
Ruimtelijke Ordening en Milieubeheer



Ministerie van Verkeer en Waterstaat
Directoraat-Generaal Rijkswaterstaat

RIZA



RIJKSINSTITUUT VOOR VOLKSGEZONDHEID EN MILIEUHYGIENE



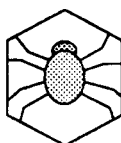
Zuivelindustrie



SPIN

Samenwerkingsproject
Procesbeschrijvingen
Industrie Nederland

ZUIVELINDUSTRIE



**Samenwerkingsproject
Procesbeschrijvingen
Industrie
Nederland**

RIVM (rapportnr. 773006157), RIZA (notanr. 92.003/57) en DGM

Auteurs : J.P.M. Ros en B. Loos (RIVM/LAE)
Basisjaar : 1985-1990
Datum publikatie : juli 1993

Op verzoek van de zuivelindustrie zijn in deze beschrijving geen emissiefactoren opgenomen.

Het RIVM heeft deze gegevens echter nodig om voorspellingen te kunnen maken omtrent de toekomstige milieubelasting. Daarom zijn de emissiefactoren verzameld in een vertrouwelijk schaduwdocument.

De zuivelindustrie werkt op dit moment aan een "Gecoördineerde Emissie Registratie Zuivelindustrie" (GERZ). De verwachting is dat hieruit omstreeks oktober 1993 recentere cijfers beschikbaar zullen komen. Dit "SPIN" document zal dan geactualiseerd worden.

INHOUD

1. Beschrijving bedrijfstak	2
2. Procesbeschrijving en bronnen van emissies	2
3. Emissies en afval	8
4. Energifactoren	11
5. Bestaande mogelijkheden voor emissiebeperking en energiebesparing	11
6. Onderzoek naar schone processen	15
7. Normstelling en vergunnings situatie	16
8. Referenties	17

1. BESCHRIJVING BEDRIJFSTAK

De zuivelindustrie omvat de SBI-codes 2021 en 2022. Deze codes hebben betrekking op de verwerking van rauwe melk tot melk en melkproducten. De hoeveelheid melk, die voor verwerking beschikbaar is, toont de laatste jaren een licht dalende tendens van 12400 kton in 1985 tot 11400 kton in 1990. In tabel 1.1. is de verdeling van de verwerkte hoeveelheid melk per productiesector voor de jaren 1985 en 1990 weergegeven. Het gaat om 95 bedrijven in 1990. De ijsbereiding is buiten beschouwing gelaten. De belangrijkste bron voor deze procesbeschrijving is (NIZO,1991).

Tabel 1.1. Verwerkte hoeveelheid melk (kton/jaar) per productiesector (Nizo, 1991)

Productiesector	Verwerkte hoeveelheid	
	1985	1990
Consumptiemelk	1653	1738
Kaas	4898	5429
Boter	229	177
Melkpoeder	3049	2088
Condens/koffiemelk	1227	913
Diverse	1345	1052
Wei	4972	5500 ¹⁾

¹⁾ schatting voor 1990

2. PROCESBESCHRIJVING EN BRONNEN VAN EMISSIES

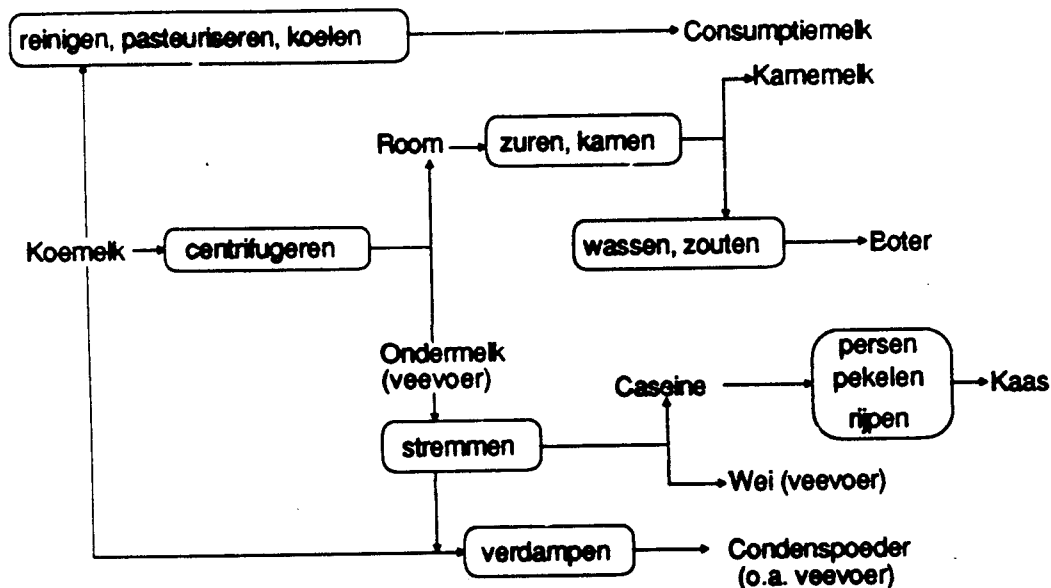
De zuivel is ingedeeld in 7 verschillende sectoren. De sectoren zijn op produkt ingedeeld:

- consumptiemelkproducten
- kaas
- boter
- melkpoeder
- condens/koffiemelk
- diversen
- wei

Daarnaast worden nog een groot aantal ondersteunende processen onderscheiden; utiliteitsprocessen. Hieronder vallen

- productie van stoom
- reinigen
- koelen
- perslucht

In figuur 2.1. staat een schema van de verschillende processen bij de zuivelindustrie.



figuur 2.1. De verschillende productieprocessen van de zuivelindustrie (NIZO, H. Hiddink)

Hieronder zullen de milieuhygiënisch belangrijkste processen, per sector besproken worden. Van deze processen wordt tevens aangegeven welke milieubelasting zij veroorzaken.

Consumptiemelkprodukten

Uit rauwe melk worden verschillende produkten gemaakt. In het algemeen wordt de melk gepasteuriseerd (en/of gesteriliseerd) en wordt de room afgescheiden. Pasteuriseren gebeurt door, de melk 20 minuten op een temperatuur van 70 °C te houden en steriliseren door de melk gedurende 1 minuut op een temperatuur van 121 °C te houden.

Onder toevoeging van enige ingrediënten, worden o.a. de volgende produkten gemaakt: gepasteuriseerde consumptiemelk, chocolademelk, vla en diverse papsoorten. Aan yoghurt wordt er ook nog een bacterie-cultuur toegevoegd.

Van de bij de verschillende processen afgescheiden room wordt koffieroom en slagroom gemaakt.

Koelen verbruikt naast pasteuriseren en steriliseren de meeste energie in deze sector.

Omdat er verschillende produkten gemaakt worden en microbiële besmetting kan optreden is regelmatige reiniging van de installatie noodzakelijk. Hierbij ontstaat een aanzienlijke N en P-belasting. Enerzijds door het produkt dat met het waswater afgevoerd wordt anderzijds door de gebruikte schoonmaakmiddelen (b.v. EDTA/NTA). Daarnaast heeft reinigen een belangrijk aandeel in de energieconsumptie en het waterverbruik.

In de "Strategische Milieu Doorlichting" wordt tevens melding gemaakt van het gebruik van formaldehyde voor het ontsmetten van de ruimten rond de flessenspoelmachines. Onduidelijk is hoe structureel dit gebruik is.

Kaas

Om kaas te maken wordt de melk eerst gethermiseerd, daarna wordt de melk gemengd om het juiste vetgehalte te krijgen. Deze melk wordt daarna gepasteuriseerd. Voor de vorming van kaas wordt stremsel en zuursel toegevoegd. De wei wordt onttrokken en na pekelen, plastificeren en rijpen kan de kaas verkocht worden.

Persen: De wrongel wordt na het wassen in een vorm geperst gedurende een aantal uren. De wrongel blijft in het vat enkele uren "omlopen" voor rijping.

Pekelen: In de pekelpotten wordt water onttrokken aan het wrongel. Hierdoor neemt de hoeveelheid pekeloplossing toe en daalt de zoutconcentratie. Het is noodzakelijk het pekelooverschot af te voeren en extra zout te doseren. Momenteel wordt de kaaspekkel geloosd. De waterkwaliteitsbeheerders hebben hier, vanwege het hoge zoutgehalte, grote bezwaren tegen.

Rijpen: Tijdens het rijpen moet de kaas lange tijd in gekoelde ruimten opgeslagen worden, wat veel energie verbruikt.

Bij de desinfectie van pakhuizen ontstaat een emissie van o.a. formaldehyde.

Wei

Nadat de wei die overblijft bij het kaasmaken ontzout en ingedampt is kunnen verschillende produkten gemaakt worden.

- Het nu ontstane tussenprodukt kan verder ingedampt worden zodat er ontzout weipoeder ontstaat voor babyvoeding.

- Het tussenprodukt kan ook gekristalliseerd en gecentrifugeerd worden. Uit de centrifuge komt ruwe lactose en moederloog.

- De moederloog wordt gedroogd, het nu ontstane produkt is suikerarme ontzoute weipoeder wat gebruikt wordt voor veevoer.

- De ruwe lactose wordt geraffineerd en kan zo in verschillende zuiverheden worden verkregen. Na wassen kan het gebruikt worden in babyvoeding of medicijnen.

Vanuit milieu-hygiënisch oogpunt bezien zijn de volgende processen van belang:

Indampen en drogen

Meestal wordt gebruik gemaakt van meertrapsverdampers om het overtollige water te verdampen. De wei wordt ingedikt tot een droge stofgehalte van ca. 50% daarna wordt het naar de droogtorens afgevoerd. In deze toren wordt de wei verstoven in warme lucht.

Het water verdampt en het weipoeder wordt m.b.v. cyclonen en filters afgescheiden.

Milieuknelpunten zijn:

- Het hoge energieverbruik;

- Regelmatige reiniging en daardoor hoog energieverbruik en N- en P-belasting..

Er wordt gebruik gemaakt van oververhitte stoom, eventueel met thermische dampcompressie (tvr), waarbij het specifiek stoomverbruik in de praktijk momenteel tussen 0,03 en 0,33 kg stoom/kg wei ligt (Nizo, 1991). In geval van een zeer laag stoomverbruik, zoals bij mechanische dampcompressie (mvr), of toepassing van omgekeerde osmose, is het elektriciteitsverbruik wel hoger

De nageschakelde filters kunnen meestal niet het fijne deel van het stof afscheiden. Hierdoor treedt een fijn stof emissie op.

Reinigen

Door vervuiling van de warmtewisselaars ontstaat een verhoogde weerstand voor warmte-transport. De warmtewisselaars zullen regelmatig gereinigd moeten worden. Dit reinigen gebeurt veelal met salpeterzuur (N-P belasting, corrosie metalen). Ook is er sprake van een groot waterverbruik bij reinigen.

Boter

Boter wordt uit room gemaakt door na het pasteuriseren (bij ca. 45 °C (Handbook, 1983)) en conditioneren te karnen (scheiden zoete boter en zoete karnemelk) waarna zuurselpermeaat en zuursel worden toegevoegd. Na kneden kan er verpakt worden. Ook worden door koelen en reinigen belangrijke milieuknelpunten veroorzaakt.

Melkpoeder

Melkpoeder kan worden bereid uit rauwe melk, ondermelk of zoete karnemelk. Na standaardisatie, pasteurisatie en ontroming wordt het ingedampt waarna het poeder wordt verstoven in hete lucht. Hierna wordt het poeder afgescheiden door cyclonen en de afgassen worden d.m.v. doekfilters of natte wassers gereinigd.

De milieuproblematiek is vergelijkbaar met die in de weiverwerking

- energie-consumptie (indampen en drogen (zie blz. 57 - 4))
- reinigen
- fijn stof emissie bij drogen

Bij onderzoek in 1983 is gebleken, dat toen al 80% van de sproeidrogers voorzien waren van emissiebeperkende maatregelen (65% doekfilters, 15% natte wassers), waarbij de opbrengsten van teruggewonnen stof vrijwel gelijk bleken aan de operationele kosten.

Condens/koffiemelk

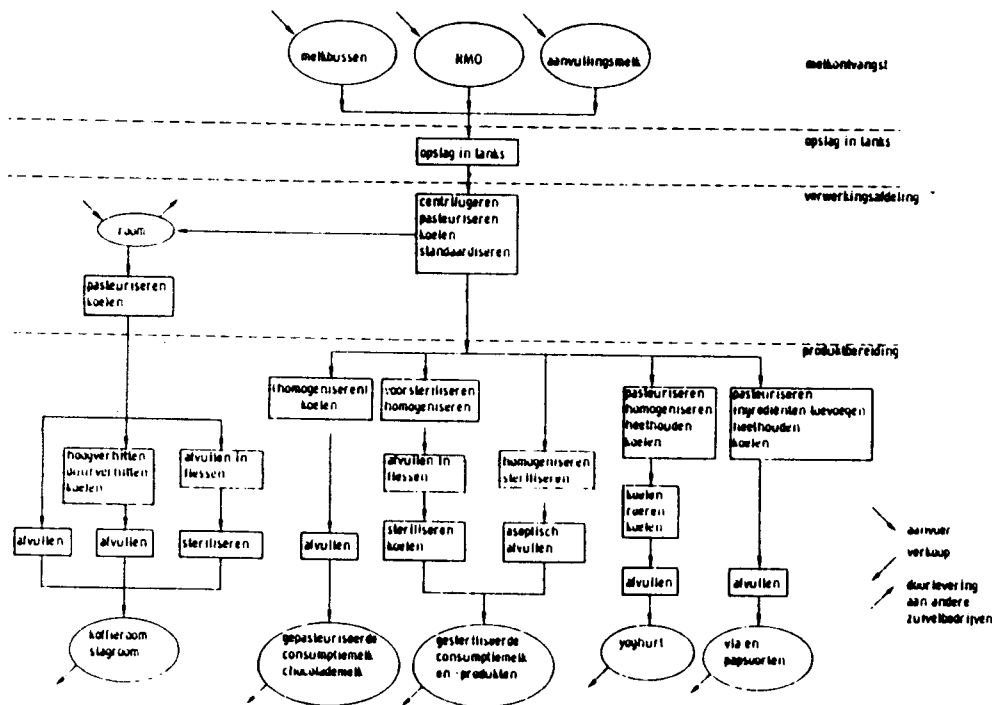
In deze sector wordt het droge stofgehalte van de melk door indampen verhoogd.

Belangrijkste milieuknelpunten zijn hier (zie ook wei):

- Energie consumptie
- reinigen

Mogelijke andere aandachtspunten bij de zuivel zijn de zware metalen die vrijkomen door corrosie van leidingen en procesapparatuur. Deze corrosie hangt samen met de heersende temperatuur in leidingen en ketels en is ook afhankelijk van het metaaloplossend vermogen van het koelwater. Bij het reinigen van installaties wordt salpeterzuur gebruikt. Ook hierdoor komt er nikkel en nutriënten vrij.

Als voorbeeld voor de productieprocessen staat in figuur 2.2. het schema van de bereiding van consumptiemelk en consumptiemelkproducten. Productieschema's van de andere sectoren zijn te vinden in (NIZO)



figuur 2.2. Productieschema van de bereiding van consumptiemelk en consumptiemelkproducten (Nizo, Hr. Hiddink).

Utiliteitsprocessen

Brandblussers zijn een belangrijke bron voor halonen emissies.

Energievoorziening

De processen steriliseren, pasteuriseren, indampen, drogen en reinigen vragen veel energie. Deze energie wordt vaak bij de bedrijven zelf opgewekt door de verbranding van zware stook olie, huisbrandolie en/of aardgas. De energie-efficiency van deze stoomketels is niet bekend. Bij de opwekking komt veel warmte vrij die door warmte kracht koppeling (w.k.k.) benut kan worden.

Typische verbrandingsemissies zijn: NO_x , SO_2 en onvolledig verbrande koolwaterstoffen. De SO_2 -emissie wordt voornamelijk veroorzaakt door gebruik van zwavelhoudende olie bij stoomopwekking. Door sluiting van installaties die op olie stoken zal deze emissie naar nul dalen.

Niet duidelijk is hoeveel stookinstallaties uitgerust zijn met low-NO_x-branders. In tabel 2.1. is de brandstofinzet in 1985 aangegeven, die enige indicatie geeft voor de huidige situatie.

Tabel 2.1. Brandstofinzet in de zuivelindustrie in 1985 (Nizo, 1991)

Brandstof	Toepassing	Hoeveelheid per jaar	in TJ
Olie	stoomopwekking	24.000 ton	948
Aardgas	stoomopwekking	280 Mm ³	8862
	wkk (gasturbines)	80 Mm ³	2532
	luchtverhitters sproeidrogers	100 Mm ³	3165

De elektriciteitsbehoefte van de zuivelindustrie wordt voor ongeveer 30% gedekt door eigen opgesteld vermogen van ca. 35 MW.

Koudevoorziening

In de zuivel wordt op verschillende manieren gekoeld

- CFK-koelmachines

Deze koelmachines zijn een bron van CFK-emissies. Lekverliezen zijn de belangrijkste oorzaak

Vanwege het verbod op harde CFK's wordt momenteel gewerkt aan overschakeling op andere koelmedia. Hierop zal in hoofdstuk 5 nader terug gekomen worden.

- NH₃-koelmachines

Vanwege de CFK problematiek wordt vaak overgeschakeld op ammoniak koeling. Dit koelmiddel wordt en werd ook al veel gebruikt in de zuivelindustrie. Ook hier is er weer een risico van calamiteiten. Het voordeel t.o.v. CFK's is dat ze eerder opgemerkt worden vanwege de reuk.

- Waterkoeling (ook als tussen koeling gekoppeld aan bovenstaande koelmedia's)

Vaak wordt oppervlakte en/of grondwater gebruikt als koelmedium.

Om vervuiling van de warmtewisselaar te voorkomen worden allerlei chemicaliën toegevoegd. Dit water wordt op het riool geloosd. Onbehandeld water wordt meestal op het oppervlaktewater geloosd. Daarnaast is er sprake van een thermische belasting van het water (5 à 6°C is vergund).

Van het totaal verbruikte water in de zuivel wordt (circa 50%) voor koeling gebruikt.

Het totale waterverbruik is 46 miljoen m³ waarvan:

zoet grondwater	ca. 60%
oppervlaktewater	ca. 25%
drinkwater	ca. 15%

Reinigen

Bij reinigen van de installatie wordt vaak naast een grote hoeveelheid energie (hoge temperatuur reiniging) ook grote hoeveelheden water verbruikt. Daarnaast worden via de reinigingssystemen milieubelastende reinigingsmiddelen geloosd. (EDTA/NTA, loog).

Door gebruik van CIP (Clean in Place)-reinigings systemen kan het waterverbruik t.g.v. reiniging aanzienlijk gereduceerd worden. Dit soort systemen wordt nu al toegepast. In hoeverre deze systemen al algemeen toegepast worden is niet duidelijk.

Een klein aantal zuivelbedrijven heeft een eigen afvalwaterzuivering.

Verder zijn er nog een aantal utilities die een beperkte milieubelasting veroorzaken.

- waterbehandeling
- persluchtvoorziening

3. EMISSIES EN AFVAL

In tabel 3.1. is een overzicht gegeven van de proces- en verbrandingsemissies bij de zuivelindustrie. Emissies t.g.v. verbrandingsprocessen voor energieopwekking zijn specifiek vermeld.

Tabel 3.1. Emissies (1985) naar lucht en water (NIZO, 1991; emissieprofielen, VROM)

	Emissies (ton/j)	
	Lucht	Water
Verbrandingsemissies		
SO ₂	531	
NO _x	1144	
VOS ¹⁾	200	
CO	357	
CO ₂	1,05·10 ⁶	
Procesemissies		
Ammonium		35
metalen		1
kaaspekkel		5000
C _x H _y	13	
Fijn stof	807	
formaldehyde	0,7	5
CFK's	?	?
N		1183
P		375

¹⁾ Waarvan ± 10 % formaldehyde (Slooff, 1992).

In reinigings middelen kan stikstof voorkomen. Het gebruik van salpeterzuur leidt tot een lozing van 800-1200 ton nitraat-N via het ruwe ongezuiverde afvalwater (CUWVO, 1993).

Tabel 3.2. Emissies (1985) van lozing van vermistende stoffen per proces voor de zuiveringsinstallatie en het aantal inwoner equivalent dat per dag geloosd wordt (NIZO, 1991).

	ton/j		i.e.
	N	P	
Consumptiemelk	164	34	132600
Kaas	164	60	109200
Boter	59	8	29000
Melkpoeder	234	26	140400
Condens melk	35	8	23400
Diverse	152	83	93600
Wei	375	155	249600
Totaal	1183	375	777800 ¹

¹ CBS (1990) vermeldt dat de emissie in de zuivelindustrie 463000 i.e. per jaar bedraagt. Een mogelijke verklaring voor dit verschil is dat het CBS getallen geeft na voorzuivering bij de bedrijven.

Afvalwater wordt in de meeste gevallen (85%) via de riolering afgevoerd. Behandeling vindt dus in de RWZI plaats. Enkele grote bedrijven hebben een eigen biologische zuivering.

Uit CUWVO (1993) blijkt dat voor de volgende sectoren geldt dat:

Tabel 3.3. Emissies (ton/j, 1990) voor het biologisch zuurstofverbruik bij de verschillende sectoren. (CUWVO, 1993)

	BZV (ton/j)
Melkproductie ¹⁾	348-6952
Kaas productie ²⁾	4886
Boter/melkpoeder ²⁾	680

¹⁾ resultaten praktijk onderzoek

²⁾ resultaten literatuur onderzoek

Over de hoeveelheid afval is geen exacte informatie beschikbaar. In de Vogelvluchtverkenning (1985) worden de volgende indicatieve cijfers voor de verschillende stromen gegeven:

- zuiveringsslib: schatting ca. 5000 ton droge stof per jaar;
- vast afval (papier, kunststof, hout, schroot, folie etc.): 2000 ton per jaar;
- afgewerkte olie (enkele honderden tot duizenden liters per bedrijf): 50 ton per jaar;
- verpakkingsafval ongeveer $60 \cdot 10^6$ kg/jaar (het is niet duidelijk welk gedeelte procesafval is).

Niet inbegrepen is de afvoer van afval als veevoer.

4. ENERGIEFACTOREN

In tabel 4.1. zijn de energiefactoren voor de diverse productiesectoren aangegeven als gemiddelden gerelateerd aan de hoeveelheid verwerkte melk. Alle gebruikte getallen komen uit (Nizo, 1991) en zijn omgerekend naar 1990.

Tabel 4.1. Energieverbruik (1990) (warmte in TJ en elektriciteit in GWh) (Nizo, 1991)

	Indampen		Drogen		Overige		Totaal	
	Warmte	Elektra	Warmte	Elektra	Warmte	Elektra	Warmte	Elektra
Consumptiemelk					1100	88	1100	88
Kaas					1300	122	1300	122
Boter					153	9	153	9
Melkpoeder	800	4	938	25	1240	25	2978	54
Condens/kc.fiemelk	405	3			751	26	1156	29
Diversen	492	2	472	13	416	19	1380	34
Wei	2230	12	1570	41	2380	55	6180	108

Het totale energieverbruik in 1990 komt daarmee op 13.443 TJ warmte en 436 GWh elektriciteit.

De energiefactor gemiddeld over de gehele bedrijfstak is de laatste tien jaar afgenomen met ca. 20% (Nizo, 1991). Deze afname was echter al gerealiseerd in 1983. Daarna zijn besparende maatregelen deels teniet gedaan door extra energieinzet voor de uitbreiding van het assortiment (extra reiniging), hogere kwaliteitseisen en milieumaatregelen (overschakeling van waterkoeling op luchtkoeling) en soms door het terugdraaien van energiebesparende maatregelen vanwege de complexiteit en storingsgevoeligheid van de gebruikte techniek.

De vergroting van het assortiment geldt vooral voor de consumptiemelk sector.

5. BESTAANDE MOGELIJKHEDEN VOOR EMISSIEBEPERKING EN ENERGIEBESPARING

5.1. Maatregelen gericht op energiebesparing.

Emissiebeperking van componenten uit rookgassen kan onder meer worden gerealiseerd door energiebesparing. Belangrijke energiebesparende opties zijn:

- algemeen
 - verbeterd energiemanagement bij de bedrijven
- Indampen
 - meertraps verdampingssystemen
 - indampers met mechanische dampcompressie
 - toepassing omgekeerde osmose i.p.v. verdamping

- Drogen

- meerfasendrogers met geïntegreerd fluidbed
- nieuw type banddrogers
- warmteterugwinning uit uitlaatlucht sproeidrogers

Voor enkele van de maatregelen geldt overigens, dat de verminderde warmtebehoefte gepaard gaat met een iets grotere vraag naar elektrische energie.

Drogen door direct contact met verbrandingslucht na gebruik ultra-low-NOx-branders wordt alleen daar toegepast in de zuivelindustrie waar het gaat om de productie van veevoer. Bij de productie van voor menselijke consumptie geschikte goederen mag deze energiebesparende techniek niet worden toegepast in Nederland omdat de angst bestaat voor de vorming van nitrosamine. In Amerika wordt deze techniek al enige jaren in de gehele zuivelsector toegepast.

In tabel 5.1. is aangegeven, welke energiebesparing mogelijk wordt geacht. Daarbij kunnen de maatregelen gericht op het indampen, het drogen en algemeen worden onderscheiden. In deze tabel is uitgegaan van de besparingen, die de industrie haalbaar acht (Nizo, 1991). De verwachting is (Worrell, E. 1991) dat verdergaande energiebesparing mogelijk is.

Tabel 5.1. Energieverbruik (warmte in TJ en elektriciteit in GWh) na realisatie van beschikbare technieken (Nizo, 1991) op basis van de productie van 1990.

	Indampen		Drogen		Overige		Totaal	
	Warmte	Elektra	Warmte	Elektra	Warmte	Elektra	Warmte	Elektra
Consumptiemelk					1040	87	1040	87
Kaas					1330	109	1330	109
Boter					147	9	147	9
Melkpoeder	626	4	773	29	919	25	2318	58
Condens/koffiemelk	274	4			657	26	931	30
Diversen	337	2	389	13	410	19	1136	34
Wei	1320	17	1270	55	2380	55	4970	127

Het totale energieverbruik na realisatie van beschikbare besparende technieken komt daarmee op 11.866 TJ warmte (afname 12%) en 453 GWh elektriciteit (toename 4%), uitgaande van de productie van 1990.

Aangenomen wordt dat in de sector diversen 50% van de verwerkte melk wordt ingedampt en gedroogd. In tabel 5.2. zijn de kosten voor de in tabel 5.1. verwerkte maatregelen opgenomen (Nizo, 1991). Hierbij is deels uitgegaan van aanpassingen aan bestaande installaties. Het is waarschijnlijk, dat de investeringskosten lager liggen, wanneer nieuwe typen indampers en drogers worden geplaatst na de technische afschrijvingstermijn van de huidige installaties.

Tabel 5.2. Zeer globale kosten ramingen van energiebesparende maatregelen (Mfl) (operationele kosten zonder energieverbruik) (Nizo, 1991) op basis van de productie van 1990.

	Indampen		Drogen		Overige	
	Investerings	operationele	Investerings	operationele	Investerings	operationele
Consumptiemelk					14,95	0,78
Kaas					46,69	2,44
Boter					4,00	0,20
Melkpoeder	0,50	-	79,97	-	27,98	1,46
Condens/koffiemelk	20,09	-			7,94	0,41
Diversen	29,98	-	49,97	-	14,94	0,74
Wei	100,10	-	79,75	-	18,15	0,40

5.2. Maatregelen ter beperking van water- en luchtmissies.

Bij de verbrandingsemissies die in tabel 5.3. genoemd zijn is ervan uitgegaan dat alle mogelijke maatregelen getroffen zijn. Deels gerealiseerd door energiebesparings-maatregelen. Alle installaties die op olie stookten zijn overgegaan op aardgas. Tevens is bij de berekening aangenomen dat de volgende maatregelen uitgevoerd zijn om de NO_x uitstoot te verminderen:

- emissiereductie NO_x bij stoomketels door rookgasrecirculatie en getrapte verbranding;
- toepassing low- NO_x -branders bij luchtverhitters sproeidrogers;
- reductie NO_x -emissie bij gasturbines.

Door en combinatie van indampen en microfiltratie zou de kaaspekellozing (chloridelozing) grotendeels (80%) vermeden kunnen worden (NIZO, 1991).

Tabel 5.3. Geschatte emissies na maatregelen (ton) naar lucht en water (Nizo, 1991) op basis van de productie van 1990.

	Emissies	
	Lucht	Water
Verbrandingsgassen		
SO ₂	60,5	
NO _x	538	
VOS ¹⁾	202	
CO	739	
CO ₂	1049·10 ³	
Procesemissies		
Ammonium		34
metalen		1
kaaspekkel		1000 ²⁾
C _x H _y	?	
Fijn stof	194	
formaldehyde	0	0
CFK's		
N		1140
P		718

¹⁾ Waarvan ± 10 % formaldehyde (Sloof, 1992).

²⁾ Pas in 2010

In tabel 5.4. zijn de kosten voor de in tabel 5.3. verwerkte maatregelen opgenomen (Nizo, 1991).

Door verdere invoering van warmte-krachtkoppeling is het mogelijk om 2% van het primair aardgasverbruik in de zuivelindustrie te besparen. Hierdoor daalt de uitstoot van NO_x met 0,5 ton/j en CO₂ met 28 kton/j. Bij deze getallen is wel de overgang van olie op aardgas meegenomen maar niet de andere NO_x-reducerende technieken.

Bedrijven, die na eigen zuivering op oppervlaktewater lozen, kunnen op verdergaande N-verwijdering overgaan en defosfatering.

Tabel 5.4. Kosten van emissiebeperkende maatregelen (Mfl) (Nizo, 1991) maatregelen uit tabel 5.3.

	Totaal aan kosten
Consumptiemelk	41,04
Kaas	14,93
Boter	86,87
Melkpoeder	134,18
Condens/koffiemelk	60,65
Diversen	108,53
Wei	73,99

6. ONDERZOEK NAAR SCHONE PROCESSEN

Voor de lange termijn is te verwachten, dat nog verdergaande energiebesparing kan worden gerealiseerd als gevolg van technologische ontwikkelingen. Door TNO is dit gekwantificeerd. De resultaten worden door de industrie als te optimistisch beschouwd. In tabel 6.1. zijn dan ook toekomstverwachtingen gepresenteerd, die iets minder ver gaan, maar ook deze zijn tamelijk onzeker.

Tabel 6.1. Energieverbruik (warmte in TJ en elektriciteit in GWh), die naar verwachting realiseerbaar zijn in 2015 bij productie als in 1990. (Nizo, 1991)

	Indampen		Drogen		Overige	
	Warmte	Elektra	Warmte	Elektra	Warmte	Elektra
Consumptiemelk					695	78
Kaas					869	109
Boter					92	8
Melkpoeder	488	9	701	46	915	43
Condens/koffiemelk	146	5			365	32
Diversen	347	3	337	14	316	18
Wei	880	17	825	55	1210	55

Bij het NOVEM-energieprogramma wordt onderzoek gestimuleerd naar de verhoging van energie-efficiëntie en bij de Stimuleringsregeling milieutechnologieprogramma wordt onderzoek gestimuleerd naar de emissiebeperking in de verschillende sectoren.

7. NORMSTELLING EN VERGUNNINGSSITUATIE

In een van de uitvoeringsbesluiten van de WVO is bepaald dat bedrijven die meer dan 5.000 inwonerequivalenten aan zuurstofbindende stoffen lozen, of meer als 500 m³/d, ook bij lozing op de riolering vergunningsplichtig zijn. Dit is gebaseerd op het Besluit van 4 november 1983, Stb577, laatstelijk gewijzigd op 26 november 1990, Stb 598. Dit besluit is gebaseerd op art 1, lid 2 van de Wet Verontreiniging Oppervlaktewateren. In de praktijk houdt dit in dat deze bedrijven ook bij lozing via een werk verplicht zijn een WVO-vergunning aan te vragen bij de waterkwaliteitsbeheerder. De waterkwaliteitsbeheerders kunnen dan voorwaarden stellen aan de desbetreffende lozing. Het blijkt dat een aantal grotere zuivelbedrijven ook onder deze categorie valt. Op dit moment zijn de waterkwaliteitsbeheerders hiermee bezig.

8. REFERENTIES

CBS, 1990

Waterkwaliteitsbeheer

Deel B: Zuivering van afvalwater, 1990

CUWVO, 1993

Conceptnotitie (d.d. 4 mei 1993)

Emissies van nutriënten vanuit de levensmiddelenindustrie

Drs R.P.M. Berbee, N.C. Leemans, Ing. L.V.M. Teurlinckx (RIZA), Drs. A.L.B.M. van Campen, Drs E.J.Ph.M. Menten (VROM/DGM)

CUWVO VI 93/54

Handbook, 1983

Handbook of Emission factors

Ministerie VROM, 1983

Nizo, 1991

Nizo Milieudienst / Berenschot

Strategische milieudoorlichting van de zuivelindustrie

november 1991 (concept)

RIVM

Vogelvluchtverkenning voedings- en genotmiddelenindustrie

RIVM-rapport

Slooff, W., 1992

Exploratory report formaldehyde

W. Sloof, P.F.H. Bont, J.A. Janus and B. Loos

Report no. 710401018, oktober 1992

Voedingsm.

Voedingsmiddelenjaarboek 1988-1989

Worrell, E. 1991

The potential for energy conservation in the Netherlands up to the year 2000

E. Worrell, K. Blok, R.F.A. Cuelenaere, J. de Beer

RU Utrecht, mei 1991 (concept)