

RIVM rapport 300010003/2005

**Vooronderzoek naar bezorgdheid over
basisstations voor mobiele telefonie**

JFB Bolte, MJM Pruppers, RMJ Pennders,
R van Poll

Contact:
Dr. John F.B. Bolte
Laboratorium voor Stralingsonderzoek
john.bolte@rivm.nl

Dit onderzoek werd verricht in opdracht en ten laste van het Ministerie van Volksgezondheid, Welzijn en Sport, Directoraat-Generaal Volksgezondheid, Directie Voeding, Gezondheidsbescherming en Preventie, in het kader van project V/300010 'Beoordeling risico's elektromagnetische velden (BREM)', kennisvraag 'mobiele telecommunicatie'.

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

Abstract

People's concern about base stations for mobile telecommunication: an exploratory study

The number of people concerned about the location of base stations is not dependent on the actual distance of these stations from residences. Concern about electromagnetic fields seems to be mainly a matter of risk perception. These were outcomes of the exploratory study prompted by a concern for the safety of people experiencing adverse health effects, such as headaches or sleep disturbances. People often associate these effects with radio frequency radiation from base stations for mobile telecommunications.

Out of a total of 1937 respondents, 147 claim to live 'in the vicinity' of a GSM base station. Twenty-two percent of these 147 respondents have expressed concern. Extrapolated to the entire Dutch population of 16 million this comes to about a quarter of a million.

The data collected in this study were compared with data from the Netherlands' neighbouring countries. The Germans observed, for example, that the better people were informed, the higher the number of those concerned. For this reason it is important to choose a risk communication method that will not lead to an unnecessary increase in the number of concerned people. An improved questionnaire could lead to a better estimate of the number of concerned people. For instance, the people not 'living in the vicinity' could be asked to indicate their degree of concern and whether they had experienced specific effects. Furthermore, not only should this group's home situation be taken into account, but also their locations during the day.

The central question in a follow up study is whether the health effects are caused by concern or by interaction with the electromagnetic field.

Key words: radiofrequency; concern; electromagnetic; sources; exposure

Rapport in het kort

Vooronderzoek naar bezorgdheid over basisstations voor mobiele telefonie

Het aantal mensen dat bezorgd is over GSM-basisstations blijkt niet af te hangen van de afstand waarop men zich van de basisstations bevindt. Bezorgdheid over elektromagnetische velden lijkt vooral verband te houden met de perceptie van het risico.

Mensen met klachten over hun gezondheid brengen deze onder andere in verband met basisstations voor mobiele communicatie. Het gaat daarbij om klachten zoals hoofdpijn, concentratiegebrek en slaapstoornissen. Dit vooronderzoek was onderdeel van een bredere hinderenquête en was bedoeld om de bezorgdheid van mensen die in de buurt van GSM-basisstations wonen, in kaart te brengen.

Van de 1937 respondenten wonen er naar eigen zeggen 147 'in de buurt' van een GSM-basisstation. Van deze 147 respondenten is 22% bezorgd. Voor de hele Nederlandse bevolking komt dit neer op een aantal bezorgden in de orde van een kwart miljoen.

De resultaten van dit onderzoek zijn ook vergeleken met onze buurlanden. Uit Duits onderzoek blijkt dat het aantal bezorgden stijgt naarmate men zich beter geïnformeerd voelt. Daarom is het van belang om een methode voor risicocommunicatie te kiezen waardoor het aantal bezorgden niet onnodig toeneemt. Daarnaast zal een verbeterde vragenlijst een beter overzicht geven van het aantal bezorgden. Zo zouden ook 'niet in de buurt' wonenden naar hun bezorgdheid en naar gezondheidseffecten gevraagd moeten worden. Ook zou niet alleen naar de situatie rond de woning gevraagd moeten worden, maar ook rond de verblijfplaats overdag.

Voor een mogelijk vervolgonderzoek is de centrale vraag of de klachten ontstaan door bezorgdheid of door wisselwerking met het elektromagnetische veld.

Trefwoorden: radiofrequent; bezorgdheid; elektromagnetisch; bronnen; blootstelling

Inhoud

Managementsamenvatting 5

1 Inleiding 6

- 1.1 Doel en vraagstelling 6
- 1.2 Afbakening 7
- 1.3 Aanpak 7

2 Beschrijving van gegevens en methoden 8

- 2.1 Hinderenquête 8
- 2.2 GSM-basisstations 8
- 2.3 Geografisch Informatiesysteem GINIS 9

3 Blootstelling aan radiofrequente velden 11

- 3.1 Mogelijke effecten op de gezondheid 11
- 3.2 Daadwerkelijke blootstelling in Nederland 11

4 Bezorgdheid over blootstelling 13

- 4.1 Perceptie: 'in de buurt' vs. werkelijk 13
- 4.2 Bezorgdheid 14
- 4.3 Representativiteit voor Nederland 14

5 Discussie 16

- 5.1 Perceptie: 'in de buurt' vs. werkelijk 16
- 5.2 Bezorgdheid 17
- 5.3 Voorlichting en bezorgdheid 18
- 5.4 Vraagstelling voor vervolgonderzoek 20
- 5.5 Kanttekeningen 21

6 Conclusies 22

Referenties 24

Bijlage 1 Afkortingen 26

Managementsamenvatting

Mensen met specifieke klachten over hun gezondheid, bijvoorbeeld hoofdpijn of slaapstoornissen, brengen die onder andere in verband met basisstations voor mobiele telefonie. Het vooronderzoek in het voorliggende rapport, een opmaat naar een analyse voor Nederland, beschrijft de bezorgdheid over de veiligheid met betrekking tot basisstations. Het RIVM combineerde daartoe resultaten van een vragenlijstonderzoek met gegevens over locaties van GSM-basisstations en de woningen van respondenten. Uit deze studie blijkt dat tot 300 m de werkelijke afstand niet van invloed is op het percentage bezorgden.

Bezorgdheid over elektromagnetische velden ('straling') van GSM-basisstations lijkt vooral verband te houden met perceptie van risico. Uit metingen en berekeningen blijkt namelijk dat de blootstelling op voor publiek toegankelijke plaatsen onder de referentieniveaus uit de Europese Aanbeveling ligt. De referentieniveaus gelden voor bewezen effecten die op korte termijn optreden. Of UMTS- en GSM-basisstations specifieke effecten zoals hoofdpijn en slaapstoornissen kunnen veroorzaken bij lagere blootstelling dan de referentieniveaus is niet bewezen, maar wordt internationaal wel onderzocht.

Toenemende media-aandacht zorgt voor een verhoogde bezorgdheid. Ook uit Duits onderzoek blijkt dat hoe beter iemand geïnformeerd raakt, hoe bezorgder hij of zij wordt. Het gaat er dus om een methode voor risicocommunicatie te kiezen waardoor het aantal bezorgden niet onnodig toeneemt. Hierbij is naast de verwoording en inhoud van de boodschap ook de boodschapper van belang. Het is van belang dat de bevolking zich serieus genomen voelt en het idee heeft invloed uit te kunnen oefenen.

Om de hoeveelheid bezorgden vast te stellen, zijn de gegevens uit de vijfjaarlijkse Inventarisatie Verstoringen 2003 van RIVM-MGO en TNO Inro gecombineerd met de gegevens over GSM-basisstations. Het blijkt dat op een totaal aantal respondenten van 1937, er 147 claimen 'in de buurt' te wonen van een GSM-basisstation. Van deze 147 respondenten is 22% bezorgd. Geëxtrapoleerd naar de Nederlandse bevolking is dit een aantal bezorgden in de orde van een kwart miljoen, ongeveer 1,5% van de Nederlandse bevolking. Deze gegevens zijn ook vergeleken met onze buurlanden. In een jaarlijks onderzoek in Duitsland blijkt dat 44% van de bevolking die meent in de directe nabijheid van een mast voor mobiele telefonie te wonen, bezorgd is. Dit verschil in aantal bezorgden lijkt onder meer samen te hangen met de observatie dat het aantal bezorgden stijgt naarmate men zich beter geïnformeerd voelt. Daarnaast leidt de vraagstelling wellicht tot een onderschatting voor de Nederlandse situatie waar gevraagd werd naar bezorgdheid over veiligheid, tegenover bezorgdheid over gezondheid in Duitsland. Tot slot wordt in beide landen niet dezelfde definitie gebruikt om iemand bezorgd te noemen.

In Nederland is alleen naar bezorgdheid gevraagd als de respondent zelf aangaf 'in de buurt' te wonen. Een verbeterde vragenlijst kan een beter overzicht geven van het aantal bezorgden. De vragenlijst zou naar voorbeeld van Duitsland verbeterd kunnen worden door ook niet 'in de buurt' wonenden te vragen naar hun bezorgdheid en naar specifieke effecten. Ook zou niet alleen naar de situatie rond de woning gevraagd kunnen worden, maar ook rond de verblijfplaats overdag, en hoe zeker men is een GSM-basisstation te herkennen.

Het is nog niet bekend in welke mate de bezorgden ook waarneembare of zelfgerapporteerde gezondheidseffecten vertonen. Een dataset waarmee dit kan worden onderzocht, is beschikbaar.

1 Inleiding

Mensen met klachten over hun gezondheid brengen deze wel eens in verband met het wonen in de buurt van een GSM-basisstation, een hoogspanningslijn en soms ook met het gebruik van allerlei elektronische consumententoepassingen. Het is vooral de straling, of beter gezegd, het zijn de elektrische, magnetische en elektromagnetische velden die worden gevreesd. Daarbij moet naast het GSM-mobieltje ook worden gedacht aan UMTS-toestellen, TETRA-portofoons, DECT-toestellen en –basisstations (binnenshuis) en allerlei andere (toekomstige) draadloze consumententoepassingen.

Tot nog toe zijn in Nederland geen gegevens beschikbaar over de omvang en de oorzaken van bezorgdheid over elektromagnetische velden, noch over de effecten van voorlichting. In Duitsland daarentegen, wordt een jaarlijkse evaluatie uitgevoerd naar de bezorgdheid over mobiele telefonie [1]. Daarbij wordt gekeken naar het aantal bezorgden en bezorgden met specifieke klachten. Ook wordt het effect van voorlichting op de bevolking geanalyseerd. Het vooronderzoek dat in het voorliggende rapport is beschreven, is een opmaat naar een dergelijke analyse voor Nederland. Het RIVM combineert daartoe resultaten van een vragenlijstonderzoek met gegevens over locaties van GSM-basisstations en de woningen van respondenten.

In opdracht van het Ministerie van VROM wordt sinds 1981 periodiek de omvang en ernst van de verstoringen in het leefmilieu gemeten. Het Centrum voor Milieu-Gezondheid Onderzoek (MGO) van het RIVM heeft eind 2003 samen met TNO Inro een vijfde hinderonderzoek onder de Nederlandse bevolking uitgevoerd [2]. Hierbij werd onder andere gevraagd naar de invloed van omgevingsfactoren op de risicobeleving. MGO heeft in de enquête ook gevraagd naar de beleving van het wonen in de buurt van GSM-basisstations en hoogspanningslijnen. De resultaten geven een eerste meting van de beleving over GSM-basisstations in Nederland.

Het Laboratorium voor Stralingsonderzoek (LSO) beschikt over gegevens van bronnen die elektromagnetische velden produceren zoals GSM-basisstations. De combinatie van deze gegevens met gegevens van de respondenten van de hinderenquête in een geografisch-informatiesysteem (GIS) maakt het mogelijk de samenhang te onderzoeken tussen de mate van bezorgdheid en het wel of niet wonen in de buurt van een basisstation of de afstand tot het dichtstbijzijnde basisstation of een andere blootstellingsgrootte zoals de veldsterkte.

1.1 Doel en vraagstelling

Dit onderzoek betreft een vooronderzoek naar de mogelijkheden om hinder te meten in relatie tot het wonen nabij GSM-basisstations. Het uiteindelijke doel is nagaan of een dergelijk onderzoek in de toekomst uitgevoerd kan worden en zo ja, hoe dat het beste kan gebeuren.

Dit vooronderzoek geeft antwoord op de volgende vragen:

- 1 Hoeveel mensen wonen binnen afstanden van 50, 100, 200 en 300 meter van een GSM-basisstation?
- 2 Wat is de perceptie van de respondenten van de hinderenquête?
 - a Hoeveel mensen menen zelf 'in de buurt' van een GSM-basisstation te wonen? Hoeveel wonen er werkelijk in de buurt?

- b Hoeveel van de mensen die zelf menen 'in de buurt' te wonen zeggen hier bezorgd over te zijn?
- 3 Wat is de relatie tussen het aantal bezorgden en de afstand?
- 4 Hoe verhouden de resultaten zich tot gelijksoortige onderzoeken in de buurlanden? Wat zijn de mogelijkheden voor verbetering van een meetinstrument?
- 5 Hoe zou een eventueel vervolgonderzoek uitgevoerd kunnen worden?

1.2 Afbakening

Het onderzoek beperkt zich tot het verkennen van de beschikbare gegevens uit de periodieke hinderenquête. Als benadering van de blootstelling aan elektromagnetische velden is de afstand van de woning van de respondent tot het dichtstbijzijnde GSM-basisstation gebruikt. Er zijn geen elektromagnetische veldsterkteberekeningen uitgevoerd. Ook is in dit onderzoek geen rekening gehouden met andere bronnen van elektromagnetische velden zoals omroepzenders.

1.3 Aanpak

Via het Geografisch Informatiesysteem Niet-Ioniserende Straling (GINIS) van LSO zijn de data uit de periodieke hinderenquête van RIVM-MGO en TNO Inro uit eind 2003 [2] gecombineerd met de data over GSM-basisstations die in april 2003 door het Nationaal Antennebureau aan LSO zijn geleverd.

De resultaten worden vergeleken met resultaten uit een Duits onderzoek van het Bundesamt für Strahlenschutz (BfS) naar ervaren afstand tot GSM-basisstations, gemelde bezorgdheid en geclaimde gezondheidsklachten [1].

2 Beschrijving van gegevens en methoden

2.1 Hinderenquête

In 2003 heeft RIVM-MGO samen met TNO Inro de vijfde nationale Inventarisatie Verstoringen uitgevoerd. Deze inventarisatie wordt sinds 1981 in opdracht van VROM periodiek uitgevoerd. De nieuwe peiling is verricht onder een aselechte steekproef van 2076 Nederlanders van 16 jaar en ouder. Naast verstoring (hinder en slaapverstoring) door milieufactoren (geluid, geur en trillingen), zijn ook risicobeleving en leefbaarheid meegenomen in het onderzoek. In deze hinderenquête zijn in 2003 voor het eerst vragen opgenomen naar de bezorgdheid over het wonen in de buurt van GSM-basisstations.

Er waren 2076 respondenten uit persoonlijke interviews (*face-to-face*); van 1937 respondenten kon de rijksdriehoekscoördinaat via GINIS worden vastgesteld. Van de overige 139 respondenten was de combinatie van zescijferige postcode plus huisnummer incompleet. De analyses in dit rapport zijn op ongewogen¹ data uitgevoerd.

In de hinderenquête werd de respondent gevraagd van achttien situaties te zeggen of die op zijn of haar woonsituatie lijken. Er werd bijvoorbeeld gevraagd of ze in de buurt van een GSM-mast wonen, in een drukke straat of onder de aanvliegeroute van een groot vliegveld². Vervolgens werd over de situaties die naar eigen zeggen van toepassing zijn, gevraagd aan te geven hoe bezorgd men is over de veiligheid op een 11-puntsschaal (0-10)³. Deze scores zijn voor gebruik in dit vooronderzoek hergecodeerd door de score van 0-3 'onbezorgd' te noemen, en de scores van 4-10 minstens 'bezorgd' te noemen.

2.2 GSM-basisstations

Algemeen

Een GSM-netwerk is gestructureerd als een honingraatnetwerk. Elke cel van de honingraat wordt verzorgd door een macrocellulair basisstation in het centrum met een bereik van maximaal 35 km. Een macrocellulair basisstation bestaat uit een mast met een aantal antennes, die elk in een andere richting zenden (Figuur 1). Op één antenne kunnen maximaal zes zend- en ontvangsteenheden, TRX-en, zijn aangesloten. Naast deze macrocellulaire basisstations zijn er ook micro- en picocellulaire basisstations voor respectievelijk lokale communicatie op bijvoorbeeld bedrijfsterreinen en communicatie in gebouwen. De basisstations hebben contact met het vaste telefoonnet of via straalverbindingen met andere basisstations die contact hebben met het vaste telefoonnet.

¹ Met ongewogen data wordt bedoeld dat ze niet zijn gecorrigeerd voor leeftijdsopbouw en regio, dit is wel gedaan voor de gegevens in de Inventarisatie Verstoringen (zie aldaar).

² 'Ik lees u nu een aantal situaties op en wil graag weten welke situaties lijken op uw eigen woonsituatie' optie 16: 'wonen in de buurt van een GSM-mast'.

³ vraag 431_16: 'Hoe bezorgd of niet bezorgd bent u over de veiligheid van wonen in de buurt van een GSM-mast?'

gevolgd door: 'U kunt dit aangeven met een cijfer waarbij 0 staat voor 'helemaal niet bezorgd' en 10 staat voor 'heel erg bezorgd'. U kunt natuurlijk ook een cijfer daar tussen in kiezen.'



Figuur 1 Voorbeeld van een dakopstelling van een macrocellulair basisstation met drie GSM-antennes op één mast.

Nederlandse situatie

Op grond van het Antenneconvenant zijn de vijf providers⁴ verplicht een reeks van karakteristieke gegevens over hun basisstations aan het Antenneregister⁵ te verstrekken [3]. De volgende data en beschrijvingen zijn ontleend aan de gegevens die in april 2003 door de providers aan het Antenneregister zijn aangeleverd en door RIVM-LSO zijn geanalyseerd en in GINIS ingevoerd [13].

In Nederland zijn er twee frequentiebanden waarop GSM-zenders opereren: de 900 MHz-band en de 1800 MHz-band⁶. Uit de informatie van het Antenneregister blijkt dat er in Nederland 55.104 TRX-en staan, 21.669 opereren in de 900 MHz-band en 33.435 in de 1800 MHz-band op respectievelijk 3.339 en 8.237 unieke locaties⁷. In totaal zijn er 11.140 unieke locaties. Dat betekent dat er 436 locaties van 900 MHz en 1800 MHz overlappen⁸. Aangetekend moet worden dat door de onnauwkeurigheid in de aangeleverde coördinaten, voor sommige providers tot 50 m, niet eenvoudig te bepalen is hoeveel antennes en TRX-en zich bij elkaar bevinden op één *site* (bijvoorbeeld op één dak).

2.3 Geografisch Informatiesysteem GINIS

In 2003 startte LSO met het opzetten van het Geografisch Informatiesysteem Niet-Ioniserende Straling (GINIS) (Figuur 2). Naast standaard ARC-Gis geografische bestanden bevat het een woningenbestand en de gegevens van de stichting 'De Nieuwe Kaart', alsmede een bestand

⁴ De vijf providers van mobiele telecommunicatie zijn KPN-mobile, O2, Orange, T-Mobile en Vodafone.

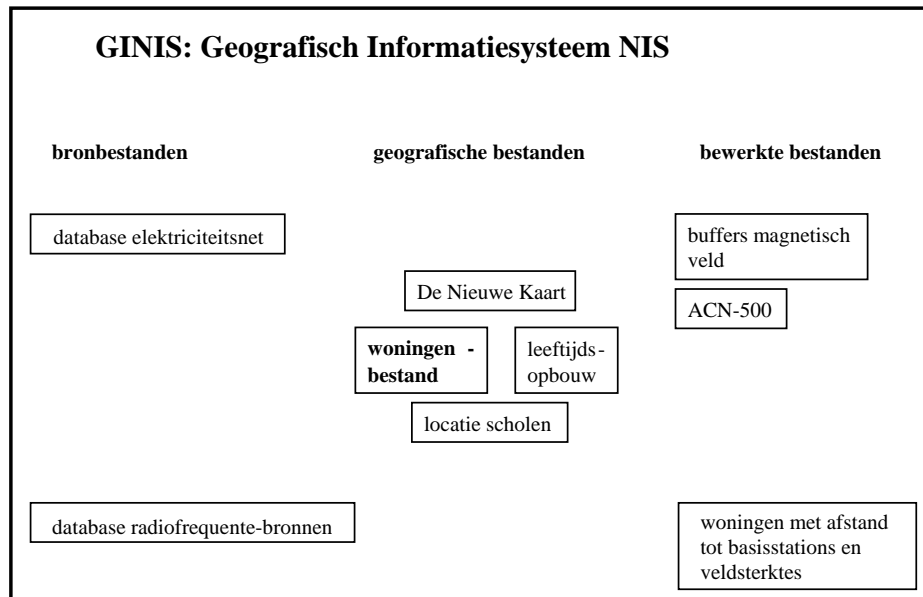
⁵ Het Antenneregister is een database van het Nationaal Antennebureau van het Agentschap Telecom, dat valt onder het Ministerie van Economische Zaken.

⁶ De correcte naam voor de standaard voor mobiel zenden op de 1800 MHz band is niet GSM maar DCS1800 (Digital Cellular System), echter in de praktijk staan beide systemen, GSM-900 en DCS1800, bekend als GSM.

⁷ 'Unieke locatie' betekent hier een unieke combinatie van *x*- en *y*-coördinaten.

⁸ Totaal GSM900+GSM1800 –Totaal unieke= Overlappende opstelpunten = 11.576-11.140 = 436.

met de leeftijdsopbouw en een bestand met de locatie van de scholen. Dit zijn basisbestanden die bij het RIVM aanwezig zijn.



Figuur 2 Systematisch overzicht van de basisinput voor GINIS.

Naast de basisbestanden bevat GINIS twee bronbestanden: een database met de gegevens over het elektriciteitsnet en een database van radiofrequente bronnen gebaseerd op de data aangeleverd door AT-EZ. De database elektriciteitsnet bevat de gegevens van hoogspanningslijnen die in het voorjaar van 2002 door KEMA zijn verzameld. De database radiofrequente bronnen bevat de locaties en gegevens over GSM-basisstations die in april 2003 door het Nationaal Antennebureau aan LSO zijn geleverd. Het streven is om GINIS te laten uitgroeien tot een systeem dat alle relevante bronnen van elektromagnetische velden met hun karakteristieken bevat.

Het woningenbestand waarover het RIVM beschikt, is gebaseerd op het Adres Coördinatenbestand Nederland (ACN) van het Kadaster. Voor het huidige onderzoek is het bestand uit najaar 2002 gebruikt. Het bestand bevat de rijksdriehoekskoördinaten van alle adressen in Nederland, de gemeentenaam, woonplaatsnaam, huisnummer, huisnummertoevoeging en postcode. In totaal bevat het bestand 6,85 miljoen adressen met een woonbestemming. Als er bij een kadastraal perceel slechts één adres hoort, bevat het ACN-gegeven de zogenaamde perceelcoördinaat. Deze perceelcoördinaat wordt centraal in het kadastrale perceel geprikt en valt niet per se samen met het bebouwde gebied (de woning) zelf. Zijn er op een kadastraal perceel meer adressen geregistreerd, dan wordt elk adres apart van een pandcoördinaat voorzien. Pandcoördinaten vallen geografisch beter samen met de bebouwing dan perceelcoördinaten. In principe vallen ze binnen het bebouwde oppervlak (de flat of woning) zelf. Bij gestapelde bouw heeft ieder huisnummer zijn eigen pandcoördinaat. Perceelcoördinaten komen vooral voor in het landelijk gebied, waar zich veel grote percelen met geringe bebouwing zoals boerderijen bevinden.

Het verschil tussen perceelcoördinaten en de plaats van de feitelijke bebouwing kan van invloed zijn op het bepalen van de afstand tot het dichtstbijzijnde GSM-basisstation. Voor het bestand uit najaar 2002 ligt het percentage perceelcoördinaten in het ACN-bestand rond de 25%. Binnen enkele jaren zullen alle perceelcoördinaten naar pandcoördinaten zijn omgezet.

3 Blootstelling aan radiofrequente velden

3.1 Mogelijke effecten op de gezondheid

Voor bewezen kortetermijneffecten op de gezondheid door blootstelling aan elektromagnetische velden zijn in een Europese Aanbeveling limieten⁹ gesteld [4]. Deze limieten zijn gegeven in de vorm van basisrestricties en daarvan afgeleide meetbare referentieniveaus. Bij de zendfrequenties gebruikt in mobiele telefonie, is de elektrische veldsterkte het meest gangbare referentieniveau. Bij blootstelling aan velden met deze frequenties is een verhoging van de lichaamstemperatuur een bewezen effect. Bij verhoging met meer dan één graad kunnen temperatuursregulerende processen gaan ontsporen en daarmee ook andere lichaamsprocessen.

Er zijn ook effecten waarvan nog niet begrepen is of, en zo ja, hoe ze door blootstelling aan radiofrequente velden ontstaan. Effecten die worden geclaimd, zijn onder andere duizeligheid, ongemak, concentratieverstoring, geheugenverlies, vermoeidheid, hoofdpijn, warmtegevoel op en achter het oor, brandend gevoel op het gezicht, tintelingen, beïnvloeding van cognitieve vaardigheden en vertroebeld gezichtsvermogen [5, 6]. Deze zogenaamde subjectieve en specifieke effecten zijn moeilijk objectief vast te stellen. Ze zijn gerapporteerd bij elektrische veldsterktes onder de referentieniveaus.

De vraag is of deze specifieke effecten via een nog onbekend fysisch-biologisch mechanisme veroorzaakt kunnen worden, of dat de oorzaak meer psychisch van aard is en bijvoorbeeld veroorzaakt wordt door bezorgdheid. De commissie van de Gezondheidsraad merkte in haar rapport over GSM-basisstations uit 2000 op dat er sterke aanwijzingen zijn dat mensen die vrezen dat ze blootgesteld worden aan schadelijke invloeden, specifieke klachten kunnen krijgen [7].

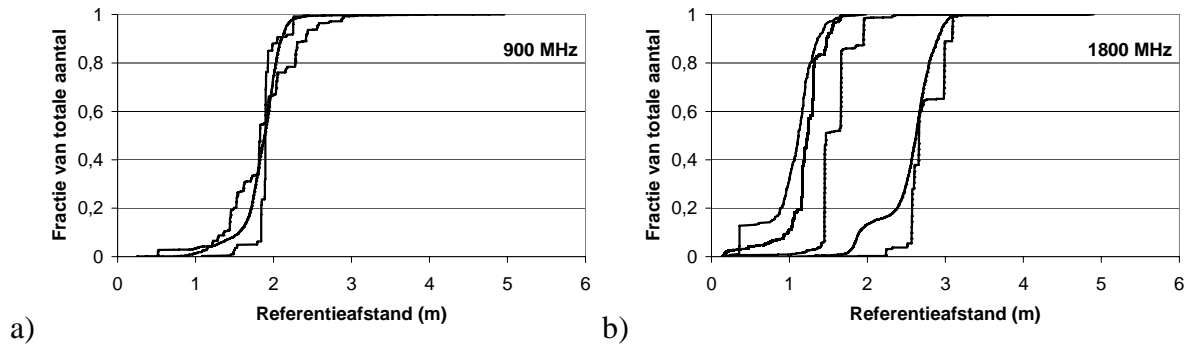
Het is niet aangetoond dat er langetermijneffecten zoals kanker veroorzaakt worden door radiofrequente velden. Internationaal wordt naar specifieke effecten en het ontstaan van kanker onderzoek verricht, vooral op het gebied van mobiele telefonie [8, 9, 10, 11, 12].

Het RIVM bracht in 2004 een rapport uit dat een uitgebreid overzicht van mogelijke gezondheidseffecten door blootstelling aan elektromagnetische velden alsmede een inventarisatie van de bronnen in Nederland geeft [13].

3.2 Daadwerkelijke blootstelling in Nederland

Uit het door de antenne uitgezonden vermogen is in combinatie met het referentieniveau uit de Europese Aanbeveling [4] de referentieafstand uitgerekend (Figuur 3). De referentieafstand is hier gedefinieerd als de afstand tot de antenne in de hoofdbundel waarbinnen het referentieniveau overschreden wordt.

⁹ De limieten in de Europese Aanbeveling 1999/519/EG hebben een veiligheidsfactor 50. Dit betekent dat effecten pas werden waargenomen bij een blootstelling die 50 keer hoger was dan de hiergenoemde limieten.



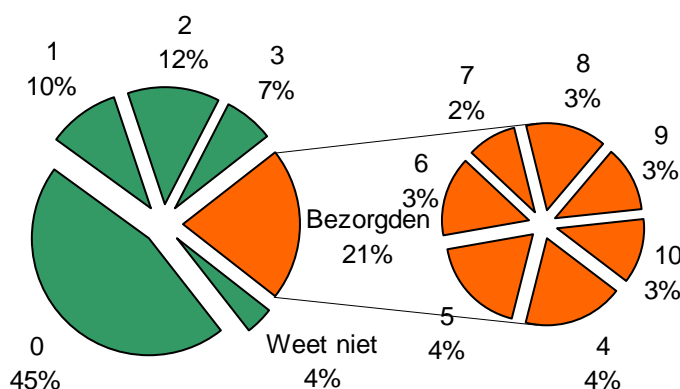
Figuur 3 Cumulatieve verdeling van referentieafstanden rond GSM-basisstations voor a) de drie providers in de 900 MHz-band en b) de vijf providers in de 1800 MHz-band (Gebaseerd op gegevens uit april 2003 van het Nationaal Antennebureau).

De mediane referentieafstand voor GSM-basisstations bedraagt minder dan 2 m met als hoogste waarde 5 m. De antennes staan altijd op een verhoging, meestal in een mast of op een dak. Dit zijn moeilijk toegankelijke plaatsen voor het publiek. Daarbij stralen ze doorgaans naar buiten van het dak af, en niet naar beneden het gebouw in. Uit metingen door TNO [14], Agentschap Telecom [15] en andere instanties zoals de providers [28] blijkt dat de hoogst gemeten veldsterkte op voor het publiek toegankelijke plaatsen ten hoogste 10% bedraagt van het betreffende referentieniveau. Het is op grond van deze berekeningen en metingen onwaarschijnlijk dat de respondenten aan veldsterkten boven de referentieniveaus worden blootgesteld.

4 Bezorgdheid over blootstelling

4.1 Perceptie: ‘in de buurt’ vs. werkelijk

Uit de hinderenquête blijkt dat naar eigen zeggen 158 van de 2076 respondenten ‘in de buurt’ van een GSM-basisstation wonen. Op een schaal van 0 tot 10 is iedere respondent die een mate van bezorgdheid van 4 of hoger aangeeft, bezorgd genoemd. Het blijkt dat 33 (20,9%) van de 158 respondenten bezorgd zijn (Figuur 4).



Figuur 4 Verdeling van de 158 respondenten van 2076 die naar eigen zeggen ‘in de buurt’ wonen van een GSM-basisstation over de mate van bezorgdheid op een 11-puntsschaal (0-10).

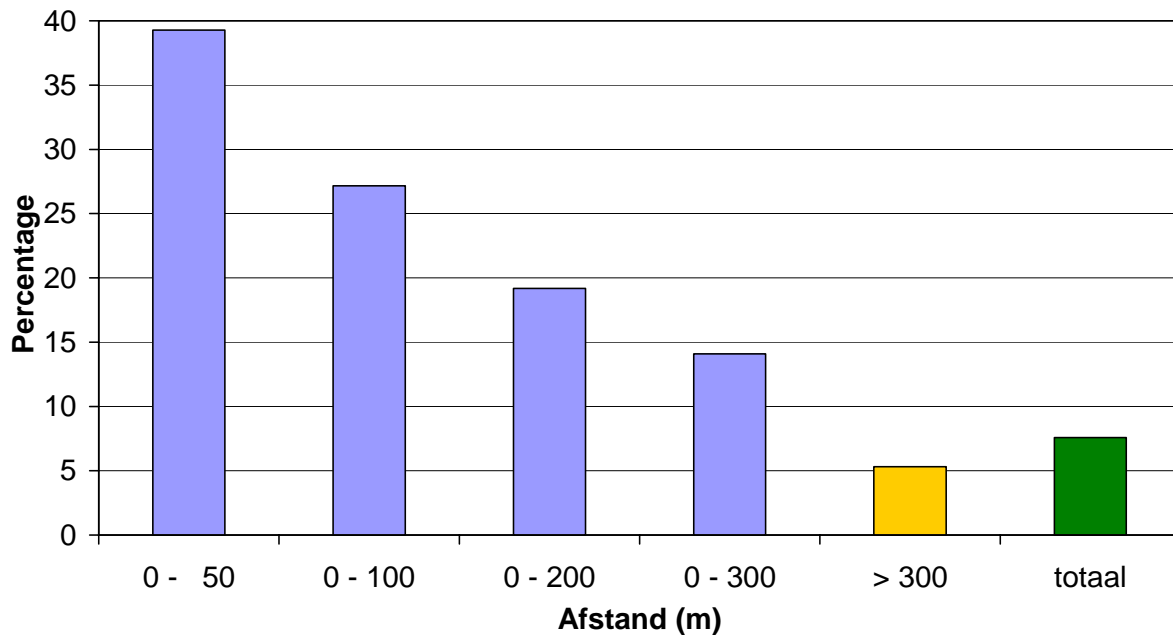
Van de 158 bezorgden uit 2076 respondenten konden voor respectievelijk 147 uit 1937 respondenten coördinaten aan de adresgegevens gekoppeld worden. Voor alle respondenten is in GINIS de afstand (gemeten over de grond) tot het dichtstbijzijnde basisstation bepaald. Tabel 1 vergelijkt per afstand van 50, 100, 200 en 300 meter hoeveel mensen werkelijk binnen die afstand wonen, hoeveel daarvan zeggen ‘in de buurt’ te wonen en tenslotte hoeveel er zeggen ‘in de buurt’ te wonen *en* bezorgd te zijn. Ook is per afstand gekeken hoeveel mensen van de totale Nederlandse bevolking daarbinnen wonen.

Tabel 1 Aantal mensen versus afstand tot dichtstbijzijnde GSM-basisstation¹⁰.

Afstand (m)	Nederlandse bevolking		Respondenten hinderenquête		
	werkelijk		werkelijk	eigen zeggen ‘in de buurt’	eigen zeggen en bezorgd
0 - 50	305.000		28	11	2
0 - 100	882.000		92	25	7
0 - 200	2.861.000		271	52	14
0 - 300	5.302.000		504	71	20
> 300	10.831.000		1.433	76	13
totaal	16.133.000		1.937	147	33

¹⁰ De aantallen die genoemd worden in deze tabel kunnen afwijken in de rapportage over de hinderinventarisatie [2], doordat in dat rapport gebruik is gemaakt van wegingsfactoren en in dit rapport niet.

In Nederland woont 33% van de bevolking binnen 300 m van een GSM-basisstation. Van de respondenten verklaart 8% 'in de buurt' te wonen, maar woont 26% werkelijk binnen 300 m. Aangetekend moet worden dat de respondenten allen 16 jaar of ouder zijn, terwijl de telling voor de Nederlandse bevolking voor alle leeftijden werd uitgevoerd. Figuur 5 laat zien dat 39% van de respondenten die daadwerkelijk binnen 50 m van een GSM-basisstation woont, zichzelf 'in de buurt' vindt wonen. Voor een afstand binnen 300 m vindt 14% zich 'in de buurt' wonen. Naar verwachting geldt dat hoe groter de daadwerkelijke afstand is, hoe minder mensen vinden dat ze 'in de buurt' wonen. Toch geeft nog 5% van de respondenten die buiten 300 m woont, aan 'in de buurt' te wonen.



Figuur 5 Percentage van werkelijk binnen afstand wonende respondenten dat naar eigen zeggen 'in de buurt' van een GSM-mast woont.

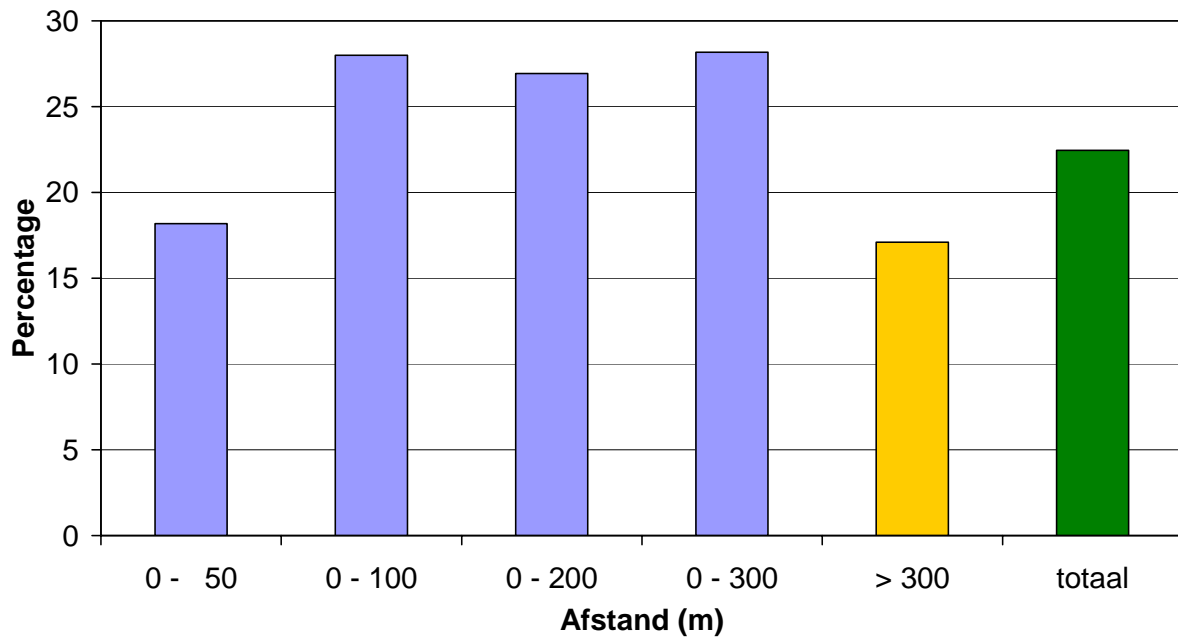
4.2 Bezorgdheid

Van de 147 respondenten die zeggen 'in de buurt' te wonen geven er 33 (22%) aan bezorgd te zijn. Figuur 6 laat zien dat voor bijna alle afstanden tot 300 m het aantal bezorgden rond de 28% ligt. De afwijkende waarde voor binnen 50 m kan het gevolg zijn van het aantal respondenten (twee van de elf bezorgd). Tot een daadwerkelijke afstand van 300 m lijkt er geen verband te zijn tussen het percentage bezorgden en de werkelijke afstand.

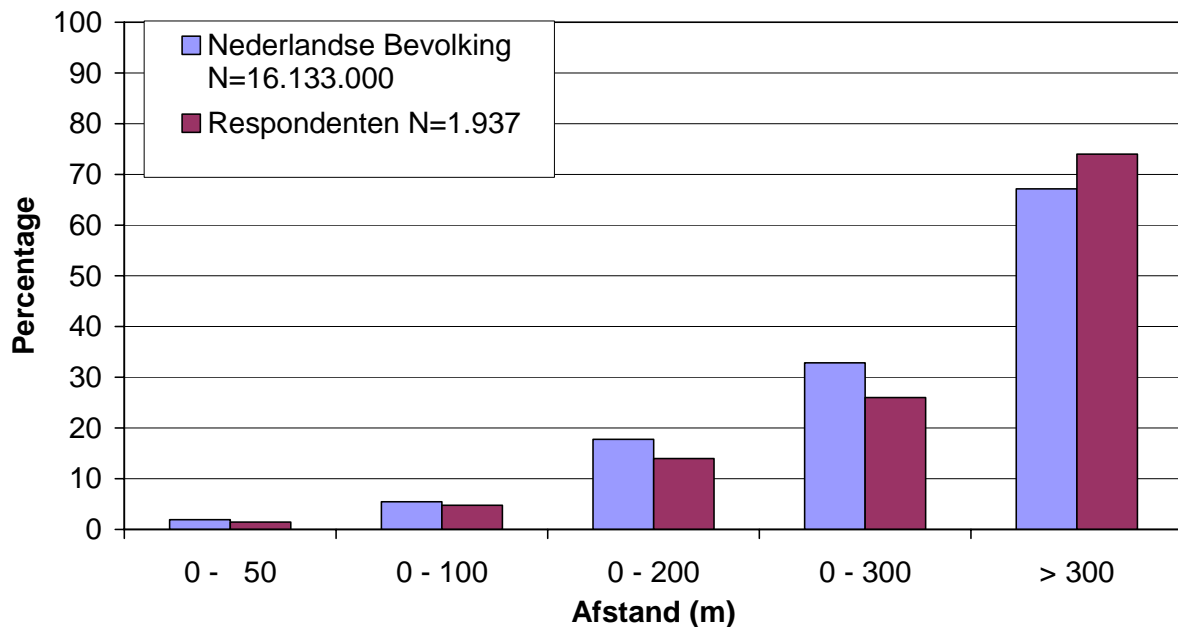
4.3 Representativiteit voor Nederland

Uit Figuur 7 blijkt dat de verdeling van de bevolking over de afstanden voor de Nederlandse bevolking en de respondenten niet helemaal gelijk loopt. Van de Nederlandse bevolking woont 33% binnen 300 m tegenover 26% van de respondenten. Dit kan samenhangen met het feit dat alle Nederlanders, dus ook van alle leeftijden, geteld zijn, terwijl de respondenten bestaan uit mensen van 16 jaar en ouder. Wanneer de aantallen uit de hinderenquête worden geëxtrapoleerd naar aantallen voor de hele bevolking, blijkt dat er ongeveer 1,25 miljoen mensen zullen zeggen 'in de buurt' van een GSM-basisstation te wonen waarvan er een kwart miljoen bezorgd zijn. Omdat de verdeling over afstanden voor de Nederlandse bevolking en

de respondenten niet helemaal gelijk is, is er wellicht een onderschatting voor het aantal bezorgden.



Figuur 6 Percentage van naar eigen zeggen 'in de buurt' van een GSM-mast wonende respondenten dat bezorgd is ingedeeld in werkelijke afstanden.



Figuur 7 Vergelijking van de percentages van de Nederlandse bevolking en de respondenten die binnen de afstand wonen.

5 Discussie

De resultaten kunnen in beperkte mate worden vergeleken met de resultaten van een onderzoek uit 2003 naar bezorgdheid over en benadeling door GSM-basisstations, mobiele telefoons en snoerloze telefoons in Duitsland onder 2500 respondenten [1]. De resultaten van andere onderzoeken naar de perceptie van de bevolking over GSM-basisstations in buurlanden zijn niet openbaar. Vodafone bericht dat het in 2003 een wereldwijd onderzoek naar de perceptie en gezondheidsperikelen in verband met mobiele telefoons, masten en gezondheid in 14 landen met 17.000 interviews heeft uitgevoerd [16, 17]. Dit onderzoek zal elke twee jaar herhaald worden. Hier wordt alleen een vergelijking gemaakt met het openbare Duitse onderzoek.

De eerste resultaten van het onderzoek uit het voorliggende rapport zijn in mei 2004 op een workshop van de International Commission on Non-Ionizing Radiation Protection (ICNIRP) gepresenteerd [18]. Daar bleek ook dat Noorwegen en Spaans Baskenland overwegen een onderzoek uit te voeren naar de relatie tussen lichamelijke en psychologische klachten door de aanwezigheid van zendinrichtingen of door de blootstelling aan elektromagnetische velden van zendinrichtingen.

5.1 Perceptie: ‘in de buurt’ vs. werkelijk

Inderdaad geldt dat hoe verder mensen daadwerkelijk van een GSM-basisstation wonen, hoe minder mensen vinden ‘in de buurt’ te wonen. Echter, binnen de kortste afstand die bekeken is, 50 m, meent 39% ‘in de buurt’ te wonen. Meer dan de helft van respondenten is zich dus niet bewust van de nabijheid van een GSM-basisstation. Dit kan verklaard worden uit het feit dat mensen de mast niet kunnen zien en het daardoor niet weten¹¹, of dat ze de mast wel zien maar niet herkennen als een GSM-basisstation.

Ook werd geconstateerd dat 5% van de respondenten die feitelijk verder dan 300 m van een GSM-basisstation woont, claimt ‘in de buurt’ te wonen. Dit kan verklaard worden uit het feit dat de afstand met een subjectieve term beschreven is in plaats van een aantal meters. Wanneer mensen bijvoorbeeld een basisstation kunnen zien of als zodanig herkennen, al weten ze dat dit verder dan 300 m staat, voelt het wellicht toch als ‘in de buurt’. Een andere verklaring is dat mensen een mast van een andere zendinrichting, die inderdaad op kortere afstand dan 300 m van hun huis staat, benoemen als een GSM-basisstation. Het is ook aan te raden in vervolgonderzoek mensen naast hun subjectieve beleving over ‘in de buurt’ te laten schatten op hoeveel meter een GSM-basisstation staat, en daarbij te informeren of ze een GSM-basisstation herkennen.

De Duitse BfS bericht dat 15% van de respondenten schat binnen 500 m van een GSM-basisstation te wonen, terwijl 20% het niet weet. BfS heeft de afstand niet met de exacte

¹¹ GSM-masten worden soms verdekt opgesteld, bijvoorbeeld in klokkentorens, of gecamoufleerd als stuk muur, boom of schoorsteen om horizonvervuiling tegen te gaan. Zie het voorwoord van staatssecretaris De Vries in het Nationaal Antennebeleid; Motie voor onafhankelijk epidemiologisch onderzoek naar de effecten van straling door antennes op langere termijn, Tweede Kamer, vergaderjaar 2000-2001, 27 561, Nr. 10, Sdu Uitgevers, 's Gravenhage, 2001. Zie ook de brief van de staatssecretaris van VROM, Tweede Kamer, vergaderjaar 2003-2004, 28 089 Nr. 4, Sdu Uitgevers, 's Gravenhage, 2004, pagina 32: ‘... De basisstations kunnen een vorm van horizonvervuiling zijn. Operators passen diverse mogelijkheden toe om basisstations aan het zicht te onttrekken...’.

locaties van de GSM-basisstations vergeleken¹². Op de vraag of men vindt in de onmiddellijke nabijheid van een zendinrichting te wonen¹³, antwoordt 11% ja. Tegen 8% van de Nederlandse respondenten die verklaarden ‘in de buurt’ te wonen.

Dat meer Duitsers in de directe nabijheid menen te wonen, kan komen doordat er daar feitelijk meer zendmasten in de buurt van mensen staan dan in Nederland. Van de Nederlandse bevolking woont 33% feitelijk binnen 300 m. Voor de Duitse situatie is geen telling gedaan en dit kan dus niet vergeleken worden. Daarnaast zeggen meer Duitsers in de buurt te wonen van GSM-basisstations. Wellicht herkennen meer Duitsers of herkennen Duitsers beter of een zendmast een GSM-mast is. Van de Duitse respondenten verklaarden 41% zeker tot zeer zeker een zendmast voor mobiele telecommunicatie op het eerste gezicht te herkennen¹⁴. Aan de Nederlanders is niet gevraagd of ze een basisstation zouden herkennen, dus dit kan niet vergeleken worden.

5.2 Bezorgdheid

In de hinderenquête ontbreekt informatie over bezorgdheid onder mensen die niet vinden dat ze ‘in de buurt’ wonen. Er is alleen aan mensen die zelf vinden dat ze ‘in de buurt’ van een GSM-basisstation wonen, gevraagd hoe bezorgd ze zijn. Voor elk van de vier afstandsgroepen tot 300 m verklaart ongeveer 28% van de mensen die beweren ‘in de buurt’ van een GSM-basisstation te wonen, bezorgd te zijn. Van de mensen die buiten 300 m wonen, verklaart 17% bezorgd te zijn. Het percentage van 28% wijst erop dat er in ieder geval tot 300 m geen aanwijzing voor een verband is tussen de daadwerkelijke afstand tot een basisstation en bezorgdheid, maar dat vooral het idee van ‘in de buurt’ wonen tot bezorgdheid leidt.

De Duitse situatie geeft eenzelfde beeld. Van de respondenten die zelfgeschat binnen 5 km wonen is 31% bezorgd, van de groep zelfgeschat buiten 5 km is 29% bezorgd en van de groep die zegt niet te weten of er een GSM-basisstation in de buurt staat is 26% bezorgd. De mate van bezorgdheid lijkt dus ook in Duitsland niet af te hangen van de daadwerkelijke afstand. Echter, Duitse respondenten die naar eigen zeggen ‘in de directe nabijheid’ van een GSM-basisstation wonen (11% van het totaal), maken zich meer zorgen om de elektromagnetische velden dan anderen. Van deze Duitse groep ‘in de directe nabijheid’ is 44% bezorgd, terwijl 31% van de groep die niet ‘in de directe nabijheid’ woont, bezorgd is. Dat is een hoger percentage dan de 22% bezorgden van de Nederlandse groep die beweert ‘in de buurt van’ te wonen. Deze cijfers ondersteunen de veronderstelling dat het idee van ‘in de nabijheid’ wonen tot bezorgdheid leidt.

Het verschil in percentage bezorgden tussen Nederland en Duitsland lijkt samen te hangen met een aantal factoren. Ten eerste heeft Duitsland een uitgebreidere informatievoorziening op het gebied van elektromagnetische velden, waardoor men zich bewust is van de hoeveelheid GSM-basisstations. De website EMF-Datenbank van de Duitse Regulierungsbehörde für Telekommunikation und Post (REGTP) [19] geeft locaties van zenders op de kaart aan, terwijl ten tijde van dit vooronderzoek de website van het

¹² In Duitsland zijn alle gegevens zoals locatie, zendvermogen en -frequentie opgenomen in een *Standortbescheinigung* die de telecomproviders voor elke zendinstallatie aan de overheid moeten afgeven.

¹³ *Frage 16: ‘Würden Sie sagen, die Sendeanlage ist in Ihrer unmittelbarer Wohnumgebung oder ausserhalb Ihrer unmittelbarer Wohnumgebung?’*

¹⁴ *Frage 40: ‘Wie sicher sind Sie sich, Mobilfunkanlagen auf den ersten Blick erkennen zu können? Sehr sicher, eher sicher, eher unsicher oder sehr unsicher?’*

Nederlandse Nationaal Antennebureau, Antenneregister [20], per zescijferig postcodegebied aangaf waar de zenders staan¹⁵. Naast de EMF-Datenbank [19] publiceert BfS op haar website een uitgebreid onderzoeksprogramma naar elektromagnetische velden en gezondheid: Deutsches Mobilfunk Forschungsprogramm [21] met onder andere een jaarlijks onderzoek naar bezorgdheid [22]. Nederland heeft geen structureel onderzoeks- of voorlichtingsprogramma op het gebied van mobiele telefonie. Ten tweede is in de vraagstelling bezorgdheid anders omschreven. In Nederland werd gevraagd naar de bezorgdheid over de veiligheid, terwijl in Duitsland werd gevraagd naar de bezorgdheid over gezondheid. Ten derde verschilt de definitie van wanneer iemand bezorgd is. In Nederland is een respondent bezorgd genoemd wanneer deze op een 11-puntsschaal 4 of hoger aangeeft. In Duitsland is een respondent bezorgd wanneer hij dat zelf aangaf uit de keuze wel of niet bezorgd te zijn.

5.3 Voorlichting en bezorgdheid

Risicocommunicatie vanuit de overheid

De Europese Aanbeveling roept op om de bevolking van de lidstaten te informeren over elektromagnetische velden¹⁶. In het kader hiervan en het European Environment & Health Action Plan 2004-2010 [23] zijn er diverse risicocommunicatieprogramma's gestart. De EU ontwikkelt tot eind 2005 via het Joint Research Centre (JRC)¹⁷ een Europees Informatiesysteem over Elektromagnetische Velden (EIS-EMF) [24, 25]. Bij dit project wordt voornamelijk aandacht gegeven aan de GSM- en UMTS-basisstations en aan risicocommunicatie. Daarnaast is er in het zesde kaderprogramma van de EU het project EMF-NET [26] over effecten dat loopt tot februari 2008. Ook worden in het kader van het European Environment and Health Action Plan 2004-2010 en het nationale Actieprogramma Gezondheid en Milieu [27] diverse acties ondernomen op het gebied van risicocommunicatie en het volgen van de ontwikkelingen op het gebied van elektromagnetische velden.

Belang van risicocommunicatie

In Nederland zijn in het Beoordelingskader Gezondheid en Milieu onder andere de GSM-basisstations bekeken [28]. Hierbij werd opgemerkt dat het Meldpuntennetwerk Gezondheid en Milieu (MNGM) meldingen binnenkrijgt van mensen die specifieke klachten claimen. Het gaat dan vooral om hoofdpijn, slaapstoornissen, tintelingen, duizeligheid, concentratiestoornissen, angst, depressiviteit, prikkelbaarheid en gespannenheid. De Gezondheidsraad gaf in 2000 aan dat er sterke aanwijzingen zijn dat mensen die vrezen dat ze blootgesteld worden aan schadelijke invloeden, dergelijke klachten kunnen krijgen [7]. Het gebruik van de term GSM 'straling' draagt hier aan bij. 'Straling' roept de associatie op met vormen van ioniserende straling die bij het maken van röntgenfoto's wordt gebruikt. Dit roept bezorgdheid op, omdat van ioniserende straling bekend is dat deze kankerverwekkend is. Ook de toenemende aandacht van media, zoals kranten met berichten over protesten tegen het plaatsen van GSM- en UMTS-basisstations en diverse websites over electrosmog [29], leiden tot verhoogde bezorgdheid bij het publiek [30].

¹⁵ Per 1 maart 2005 geeft ook de website van het Antenneregister op een kaart aan waar omroepzenders en GSM- en UMTS-basisstations staan. Ook worden de frequenties en veiligheidscontouren genoemd.

¹⁶ '... BEVEELT AAN: '... ..' V. dat de lidstaten, om het inzicht in de gevaren van en de bescherming tegen blootstelling aan elektromagnetische velden te vergroten, aan de bevolking in een geschikte vorm informatie verstrekken over de gezondheidsimpact van elektromagnetische velden en over de maatregelen die getroffen zijn om deze aan te pakken; ...'.

¹⁷ Het Institute for Health and Consumer Protection van het Joint Research Centre (JRC) van de Europese Unie werkt aan een *Total Human Exposure Assessment Study* (THEXAS - phys). Als onderdeel hiervan wordt in opdracht van het Directoraat Generaal Gezondheid en Consumenten Bescherming (DG SANCO) het EIS-EMF project uitgevoerd. EIS-EMF staat voor *European Information System on ElectroMagnetic Fields*.

Gerichte risicocommunicatie kan een rol spelen om te verduidelijken wat de daadwerkelijke blootstellingsniveaus zijn, en wanneer de blootstelling de gezondheid negatief kan beïnvloeden. Voorlichting over risico's kan echter tot gevolg hebben dat juist meer mensen bezorgd worden in plaats van minder. Het Duitse rapport merkt op dat een toenemend kennisniveau over elektromagnetische velden leidt tot een stijgende bezorgdheid. De groep van ongeïnformeerden telt de minste bezorgden (22%). Dit aantal loopt op van de een beetje geïnformeerden (32%) tot de goed geïnformeerden (38%) en neemt weer enigszins af met de zeer goed geïnformeerden (34%).

De oproep in de Europese Aanbeveling staat dus op gespannen voet met het feit dat voorlichting tot meer bezorgdheid kan leiden en daarmee niet tot een beter welbevinden.

Theorie over risicocommunicatie

Het RIVM bracht in 2004 een rapport uit over de risicoperceptie van mensen [31]. Het RIVM onderzocht de invloed van kennis van technische details en sociologische factoren op de risicoperceptie.

Het blijkt dat risicoperceptie wordt gevoed door voornamelijk drie aspecten:

1. het technische aspect van een risico;
2. het sociologische aspect van een risico; en
3. de persoonlijke kenmerken van de persoon die het risico inschat.

Peter Sandman vatte de eerste twee punten samen in een vergelijking [32]:

$$\text{Risk} = \text{Hazard} + \text{Outrage},$$

waarmee wordt aangegeven dat het totale risico, Risk, bestaat uit twee delen. Hazard is het risico zoals wordt ingeschat door experts op basis van technisch-wetenschappelijke gegevens zoals veldsterkte en blootstellingsdata. Hazard is een functie van de kans dat iets gaat gebeuren en van de grootte van het mogelijke verschijnsel. Outrage zijn alle niet technische, meer sociologische aspecten die bijdragen aan het gevoel van risico, bijvoorbeeld de mate van vrijwilligheid van blootstelling, de controle daarover, de eerlijke verdeling van blootstelling, de herinnering aan een grote ramp over een voorval bij soortgelijke situaties, etc. Outrage is een functie van sociale gevoelens en aanvaarding.

Het derde aspect dat de risicoperceptie voedt, bestaat uit de persoonlijke kenmerken van degene die het risico inschat, zoals leeftijd, geslacht, gevoeligheid, etcetera. Deze zijn moeilijk te beïnvloeden, in tegenstelling tot de techniek en de sociale aanvaardbaarheid. Na onderzoek is tot nog toe niet gebleken dat de gebruikte elektromagnetische velden bij basisstations tot effecten op de gezondheid kunnen leiden. Het ligt dan ook voor de hand om de risicocommunicatie te richten op de sociale aanvaardbaarheid.

In een publicatie over risicocommunicatie over elektromagnetische velden richt de WHO zich op aanpakken van de Outrage [33]. Ze geeft aan dat mensen ongerust worden over blootstelling aan elektromagnetische velden wanneer ze onvrijwillig worden blootgesteld aan onzichtbare, niet-kwantificeerbare velden waarvan ze de permanente blootstelling niet zelf beheersen. Mensen moeten dus een gevoel van beheersbaarheid hebben en invloed kunnen uitoefenen op de beslissingen over de plaatsing van de basisstations, anders leidt dit tot wantrouwen en angst.

Mogelijke aanpak van risicocommunicatie

Als mogelijke invulling van een risicocommunicatie waarmee de bezorgdheid en het aantal bezorgden verminderd zou kunnen worden, noemt het RIVM-rapport over risicoperceptie [31] een aantal mogelijke maatregelen:

- Respect en invloed geven, waarbij de genomen maatregelen zijn:
 - Het antenneconvenant [34] waarin de overheid met de telecomproviders heeft afgesproken dat voor het plaatsen van een basisstation op een woongebouw een stemming onder de bewoners moet worden gehouden.
 - Het Actieprogramma Gezondheid en Milieu [27], Actie 17: het ondersteunen van lokale bewonersgroepen door onafhankelijke deskundigen, Actie 18: het opzetten van een protocol voor informatieverstrekking aan burgers.
- Technische details meer aan vrouwen geven, en minder aan mannen. Mannen worden bezorgder van meer technische details, terwijl vrouwen er juist rustiger van worden. Dit is echter praktisch moeilijk uitvoerbaar.
- Een neutraal instituut, dat dus geen direct belang heeft bij mobiele telecommunicatie, de voorlichting te laten doen. Risico-informatie van een neutraal instituut wordt beter aanvaard en technische details over de werkelijke blootstelling worden beter opgemerkt.
- Technische informatie zoveel mogelijk ontsluiten en laten zien dat er bij huidig gebruik van technologie geen blootstelling voorkomt waarvan bekend is dat die schadelijke effecten oplevert. Dit houdt in zoveel mogelijk de Hazard naar buiten brengen, dus de risico's volgens de experts. Ook is het belangrijk dat een onafhankelijk instituut de technische informatie mededeelt. De initiatieven van de EU die in het begin van de paragraaf genoemd zijn, zijn voorbeelden van de bedoelde ontsluiting van technische informatie.

5.4 Vraagstelling voor vervolgonderzoek

Om de optimale informatie te verkrijgen is het van belang de vraagstelling in een vervolgonderzoek aan te passen. De vragen in het Duitse onderzoek lenen zich hiervoor. Met de huidige vraagstelling is niet vast te stellen: hoeveel respondenten er hoezeer bezorgd zijn over blootstelling op hun verblijfplaats overdag; hoeveel respondenten onafhankelijk van hun woon/werkplek bezorgd zijn; in welke mate welke afstand men beschouwt als 'in de buurt'; of men in staat is een GSM-/UMTS-antenne te herkennen en dus te onderscheiden van andere antennes; hoeveel mensen er bezorgd zijn over elektromagnetische velden of ze er nu zelf aan blootgesteld worden of niet. Bij de vraagstelling moeten tevens de coördinaten van het woonadres en de werkplek bekend zijn. Ook is het voor de analyse van belang te weten welke antennes zichtbaar dan wel gecamoufleerd zijn en welke verdekt staan opgesteld, bijvoorbeeld in schoorstenen of klokkentorens. Ook is in de hinderenquête gevraagd naar de bezorgdheid over de veiligheid, wellicht geeft de vraag naar bezorgdheid over de gezondheid een ander, hoger, percentage bezorgden.

Naast de vraagstelling kunnen de persoonlijke kenmerken van de respondenten van invloed zijn. Het kan zo zijn dat er groepen sensitieven bestaan die sneller bezorgd raken over ieder onderwerp dan de algemene bevolking. Ook zullen vragen die vooral over één bepaald onderwerp zoals mobiele telefonie gaan, een andere, mogelijk grotere, mate van bezorgdheid oproepen over dat onderwerp dan een vragenlijst over meerdere onderwerpen. Voorts is het van belang of de vragen *prompted* (met noemen van mogelijk gezondheidsrisico) of *unprompted* (eerste reactie) gesteld worden. In het Verenigd Koninkrijk bleek in een

vragenlijstonderzoek in 2003 de bezorgdheid voor de gezondheid over de gezondheidsrisico's van mobiele telefoonmasten¹⁸ onder de *unprompted* 3% en de *prompted* 18% te zijn [35].

5.5 Kanttekeningen

Het is nog onduidelijk in hoeverre de horizontale afstand een goede schatter is van blootstelling aan een elektromagnetisch veld. Ten eerste heeft dit met de vorm van het veld te maken, het veld is niet even sterk rondom het basisstation, maar heeft een versterking in een hoofdbundel in een voorkeursrichting. Ten tweede heeft dit te maken met de werkelijke afstand tussen bron en ontvanger en de tussengelegen obstakels. De mate van samenhang tussen afstand en veldsterkte bij de ontvanger zal meer zicht geven op de waarde van afstand als bepalende variabele voor blootstelling aan het elektromagnetische veld van een basisstation.

De vastgestelde afstand tussen een huis en het dichtstbijzijnde GSM-basisstation kan een onnauwkeurigheid hebben. Ten eerste heeft 25% van de huizen een perceelcoördinaat in de database in plaats van een pandcoördinaat. Dit zal in de komende jaren veranderen naar pandcoördinaten. Ten tweede kunnen de locaties van een GSM-mast voor één van de providers met 50 m afwijken omdat de locatie in graden, minuten en seconden gegeven is in plaats van in rijksdriehoekscoördinaten.

Het aantal respondenten in de analyse is niet groot genoeg om statistisch significante verschillen op geslacht of leeftijd te concluderen. Daarbij geldt dat in een grotere groep de verschillen helemaal kunnen wegvallen, maar ook dat in de huidige groep de associaties of verschillen niet opgemerkt worden omdat de steekproef aan de kleine kant is. Een kenmerk kan wel in de bevolking aanwezig zijn, maar niet in deze *sample*.

Bezorgdheid kan worden opgevat als het cognitieve deel van 'angst'. Mogelijke toekomstige onderzoeken zouden zich kunnen richten op objectievere effecten, zoals scores bij cognitieve testen. Een dergelijk onderzoek is verricht door MGO onder schoolklassen rond Schiphol (RANCH). Ook is er een vragenlijstonderzoek gedaan naar diverse specifieke klachten in de omgeving van Schiphol (GES). Bij beide onderzoeken werd gezocht naar een verband tussen geluid van vliegtuigen en diverse cognitieve vaardigheden. Deze onderzoeken zijn dus niet specifiek ontworpen voor GSM, maar zijn wel de best beschikbare datasets. Beide onderzoeken bieden interessante mogelijkheden voor onderzoek naar bezorgdheid omtrent elektromagnetische velden en wonen in de buurt van een GSM-basisstation.

¹⁸ '... Levels of unprompted and prompted health concerns and the ratio of the change between the two measures: Health risks of mobile phone masts. ...'.

6 Conclusies

De daadwerkelijke afstand tot het dichtstbijzijnde basisstation is tot 300 m niet van invloed op het percentage bezorgden per afstandscategorie onder de zelfverklaard ‘in de buurt’ wonenden: dat wil zeggen, er is geen relatie tussen afstand en het percentage bezorgden. Van de 1937 respondenten waarvoor XY-coördinaten bekend zijn, beweren er 147 ‘in de buurt’ van een GSM-basisstation te wonen. Echter, minder dan helft (71) woont binnen 300 m. Van de groep zelfverklaard ‘in de buurt’ wonenden zeggen er 33 (22%) bezorgd te zijn. Voor de bekeken afstanden van 0 tot 100, 0 tot 200 en 0 tot 300 m geldt dat het percentage bezorgden rond de 28% ligt.

Uit een jaarlijks vragenonderzoek naar bezorgdheid over mobiele telefonie in Duitsland blijkt dat 44% van de respondenten die beweren in de directe nabijheid te wonen van een GSM-basisstation bezorgd te zijn, tegenover 22% van de Nederlandse respondenten. Ook in Duitsland is het aantal bezorgden niet afhankelijk van de werkelijke afstand tot het dichtstbijzijnde basisstation, maar wel van het idee van ‘in de buurt’ wonen.

Het verschil tussen het percentage bezorgden in Nederland en Duitsland kan verschillende oorzaken hebben. In Duitsland wordt nauwkeuriger informatie verstrekt over de locatie van masten voor mobiele telefonie dan in Nederland. Ook heeft Duitsland in tegenstelling tot Nederland een structureel onderzoeksprogramma naar de effecten van mobiele telefonie. Uit het Duitse onderzoek blijkt dat het percentage bezorgden toeneemt naarmate men beter geïnformeerd is, en licht terugloopt als men zeer goed geïnformeerd is. Daarnaast is in de vraagstelling bezorgdheid anders omschreven. In Nederland werd gevraagd naar de bezorgdheid over de veiligheid, terwijl in Duitsland werd gevraagd naar de bezorgdheid over de gezondheid. Wellicht levert vragen naar veiligheid in plaats van gezondheid een onderschatting op. Ook kan de manier waarop bepaald werd of een respondent bestempeld werd als ‘bezorgd’ van invloed zijn op het verschil. In Nederland werd een respondent ‘bezorgd’ genoemd, wanneer deze op een elf-puntschaal een score vier of hoger aangaf, terwijl in Duitsland de respondent de keuze had om zichzelf wel of niet bezorgd te noemen.

Aangezien de Europese Aanbeveling EG/519/99 de lidstaten oproept tot voorlichting aan de bevolking, is het kiezen van een voorlichtingsstrategie van belang om een dergelijke stijging voor Nederland te voorkomen. Het kan zijn dat de informatie in Duitsland zich vooral heeft gericht op het bekend maken van technische details, en het uitleggen van het risico gebaseerd op cijfers door experts. Volgens diverse risicocommunicatie-experts kan de risicoperceptie het meest beïnvloed worden via het deel van de risicoperceptie dat niet gebaseerd is op technische details, maar dat meer een functie is van sociale aspecten en aanvaarding.

Dit vooronderzoek levert een eerste indruk van het aantal bezorgden, dat geëxtrapoleerd voor heel Nederland in de orde grootte van een kwart miljoen mensen bedraagt. Een aangepaste vragenlijst kan een beter overzicht geven van het aantal bezorgden. De vragenlijst zou naar voorbeeld van Duitsland verbeterd kunnen worden door ook ‘niet in de buurt’ wonenden te vragen naar hun bezorgdheid en naar specifieke effecten. Ook zou niet alleen naar de situatie rond de woning gevraagd kunnen worden, maar ook rond de verblijfplaats overdag, en hoe zeker men is een GSM-basisstation te herkennen.

Het is nog niet bekend of de bezorgden ook waarneembare gezondheidseffecten vertonen. Twee mogelijke datasets voor vervolgonderzoek zijn verzameld in onderzoeken rond

Schiphol: een vragenlijstonderzoek naar specifieke effecten (GES) en een onderzoek waarbij gegevens uit cognitieve tests zijn gemeten (RANCH). Beide onderzoeken waren bedoeld om de invloed van geluid te meten. Ook kan een andere variabele dan afstand tot het dichtstbijzijnde GSM-basisstation, zoals *worst-case* ervaren veldsterkte, mogelijk een relatie geven tot het aantal bezorgden of het aantal mensen met specifieke gezondheidseffecten.

Referenties

- 1 Infas (Institut für angewandte Sozialwissenschaft GmbH). Ermittlung der Befürchtungen und Ängste der breiten Öffentlichkeit hinsichtlich möglicher Gefahren der hochfrequenten elektromagnetischen Felder des Mobilfunks – jährliche Umfragen.-Abschlussbericht über die Befragung im Jahr 2003-. Bundesamt für Strahlenschutz: Salzgitter, 2004.
- 2 Franssen EAM, van Dongen JEF, Ruysbroek JMH, Vos H en RK Stellato. Hinder door milieufactoren en de beoordeling van de leefomgeving in Nederland. Inventarisatie verstoringen 2003. RIVM: Bilthoven, 2004. RIVM-rapport no. 815120001, TNO Inro-rapport no.2004-34.
- 3 Rijksoverheid. Convenant in het kader van het Nationaal Antennebeleid inzake vergunningvrije antenne-installaties voor mobile telecommunicatie. Den Haag: Ministerie van Verkeer en Waterstaat, namens de Rijksoverheid, 2002.
- 4 Raad van de Europese Gemeenschappen. Aanbeveling van de Raad van 12 juli 1999 betreffende de beperking van blootstelling van de bevolking aan elektromagnetische velden van 0 Hz - 300 GHz (1999/519/EG). Publicatieblad van de Europese Gemeenschappen, L 199/59, 1999.
- 5 Hietanen M, Hamalainen AM and T Husman. Hypersensitivity symptoms associated with exposure to cellular telephones: No causal link. Bioelectromagnetics, 2002; 23 (4): 264 – 270.
- 6 Wilén J, Sandström M and K Hansson Mild. Subjective symptoms among mobile phone users – A consequence of absorption of radiofrequency fields? Bioelectromagnetics, 2003; 24(3):152-159.
- 7 Gezondheidsraad: GSM-basisstations. Den Haag: Gezondheidsraad, 2000; publicatie nr 2000/16.
- 8 Independent Expert Group on Mobile Phones. Mobile Phones and Health. NRPB, Chilton, Didcot, Oxon, 2000.
- 9 Zwamborn APM, Vossen SHJA, Van Leersum BJAM, Ouwens MA en WN Mäkel. Effects of Global Communication system radio-frequency fields on Well Being and Cognitive Functions of human subjects with and without subjective complaints. TNO: 's Gravenhage, september 2003; TNO-rapport no: FEL-03-C148.
- 10 Gezondheidsraad. TNO-onderzoek naar effecten van GSM- en UMTS-signalen op welbevinden en cognitie. Den Haag: Gezondheidsraad, 2004; publicatie nr 2004/13.
- 11 Helle Collatz Christensen, Joachim Schüz, Michael Kosteljanetz, Hans Skovgaard Poulsen, Jens Thomsen, and Christoffer Johansen. Cellular Telephone Use and Risk of Acoustic Neuroma. Am. J. Epidemiol., 2004; 159: 277-283.
- 12 Website IARC. The INTERPHONE Study. <http://www.iarc.fr/ENG/Units/RCAd.html>, geraadpleegd 4 januari 2005.
- 13 Bolte JFB en MJM Pruppers. Gezondheidseffecten van blootstelling aan radiofrequente elektromagnetische velden - Probleemanalyse niet-ioniserende straling. RIVM: Bilthoven, 2004; RIVM rapport 861020007.
- 14 Ouwens MA en AB Woltering. Veldsterktemetingen GSM 1800-steunpunt. TNO: 's Gravenhage, 1999; TNO-rapport: FEL-99-C072.
- 15 Werkgroep Antenneregister. Powerpoint-presentatie: Meten van blootstellingslimieten- Meetresultaten meetcampagne uitgevoerd door AT-EZ afdeling Handhaving in 2003. AT-EZ, 8 juni 2004.
- 16 Vodafone Group PLC. Corporate Social Responsibility Report 2003/04 - For the year ended 31 March 2004. Vodafone, Newbury, Berkshire, 2004.
- 17 Website Vodafone. Perception Survey. Onder: http://www.vodafone.com/section_article/, geraadpleegd 20 oktober 2004.
- 18 Bolte JFB, Pruppers MJM, Pennders RMJ en R van Poll. GIS database for dwellings near base stations for mobile communications in the Netherlands. Poster. Proceedings of the ICNIRP/WHO International NIR Workshop and URSI Symposium, Seville 20-22 May 2004 (<http://www.icnirp.de/activities.htm>).

- 19 Website van de Duitse Regulierungsbehörde für Telekommunikation und Post (REGTP): EMF Datenbank. . <http://emf.regtp.de/GisInternet/StartFrame.aspx?User=1000&Lang=de>, geraadpleegd 5 augustus 2004.
- 20 Website van het Nationaal Antenne Bureau, Agentschap Telecom, Ministerie van Economische Zaken: Antenneregister. <https://beveiligd.rdr.nl/ARGOS/www/tpl/frameset.html>, geraadpleegd 5 augustus 2004.
- 21 Website van Bundesamt für Strahlenschutz (BfS): Deutsches Mobilfunk Forschungsprogramm. <http://www.emf-forschungsprogramm.de/>, geraadpleegd 5 augustus 2004.
- 22 Website BfS: Ermittlung der Befürchtungen und Ängste der breiten Öffentlichkeit hinsichtlich möglicher Gefahren der hochfrequenten elektromagnetischen Felder des Mobilfunks - jährliche Umfragen. http://www.emf-forschungsprogramm.de/forschung/risikokommunikation/risikokommunikation_verg/risiko_verg_021.html, geraadpleegd 5 augustus 2004.
- 23 Commission of the European Communities. The European Environment & Health Action Plan 2004-2010 {SEC(2004) 729} Volume I. Brussels, 9.6.2004 COM(2004) 416 final. Zie ook: Technical Annexes – to the Communication of the Commission on the European Environment and Health Action Plan 2004-2010, Volume II. Brussels, 9.6.2004 COM(2004) 416 final.
- 24 Website van Joint Research Centre (JRC) EU. JRC Project Knowledge System - 2004. FP6 - WP2004 - Action n°1421- Total Human Exposure Assessment Study (THEXAS - phys). http://projects.jrc.cec.eu.int/show_gx?Object.object_id=PROJECTS000000000001A6F1, geraadpleegd 16 augustus 2004.
- 25 Website EIS-EMF project. European Information System on Electromagnetic Fields. <http://www.jrc.cec.eu.int/eis-emf/>, geraadpleegd 20 oktober 2004.
- 26 Website EMF-NET. Effects of the exposure to electromagnetic fields: from science to public health and safer workplace. <http://www.jrc.cec.eu.int/emf-net/>, geraadpleegd 20 oktober 2004.
- 27 Brief van de staatssecretaris van volkshuisvesting, ruimtelijke ordening en Milieubeheer, 19 mei 2004. 1e Voortgangsrapportage van het Actieprogramma Gezondheid en Milieu. Tweede Kamer, vergaderjaar 2003-2004, 28 089 Gezondheid en Milieu Nr. 4.
- 28 Fast T en M van Bruggen (eds). Beoordelingskader Gezondheid en Milieu: GSM-basisstations, Legionella, radon, fijn stof en geluid door wegverkeer. RIVM: Bilthoven, 2004; RIVM rapport 619031001.
- 29 Diverse websites, o.a.: Website Stichting Elektrosmog Nederland. <http://www.straling.nl/>, geraadpleegd 1 november 2004; Website Stichting Milieuziektes. <http://www.milieuziektes.nl/>, geraadpleegd 1 november 2004; Website stopUMTS. StopUMTS.nl - Een kritische kijk op de gezondheidsaspecten van mobiele communicatiemiddelen. www.stopumts.nl, geraadpleegd 1 november 2004.
- 30 Mazur A. Technical risk in the mass media. RISK: Issues in health and safety. 1994 summer (5): 189.
- 31 Jochems D en M van Bruggen. The influence of outrage and technical detail on the perception of environmental health risks. RIVM: Bilthoven, 2004; RIVM rapport 300060001.
- 32 Sandman P. Risk communication: facing public outrage. EPA J 1987; 13(9):21-22.
- 33 WHO. Establishing a dialogue on risks from electromagnetic fields. Geneve: WHO; 2002.
- 34 Rijksoverheid. Convenant in het kader van het Nationaal Antennebeleid inzake vergunningvrije antenne-installaties voor mobiele telecommunicatie. Den Haag: Ministerie van Verkeer en Waterstaat, namens de Rijksoverheid, 2002.
- 35 Rowley J. Mobile Telephony and Health – Public Perceptions in Great Britain & Internationally; in: JRC EIS_EMF & EMF-NET Workshop “EMF Risk Perception and Risk Communication: Stakeholder Issues”, Ispra, Italy, 13 July 2004. PPT-file en paper downloadbaar van: http://www.jrc.cec.eu.int/eis-emf/1214_july_ispra.cfm, geraadpleegd 5 januari 2005.

Bijlage 1 Afkortingen

AT-EZ	Agentschap Telecom van het Ministerie van Economische Zaken
BfS	Bundesamt für Strahlenschutz
COFAM	COgnitive Functions And Mobiles (TNO-onderzoek)
DCS1800	Digital Cellular System (voor mobiele telecommunicatie-diensten)
DECT	Digital Enhanced Cordless Telecommunication
EIRP	Equivalent Isotropically Radiated Power
GINIS	Geografisch Informatiesysteem Niet-Ioniserende Straling
GSM	Global System for Mobile Communications (digitaal cellulair systeem voor mobiele telecommunicatie)
Hz	herz (eenheid van frequentie); 1 kHz = 1000 Hz; 1 MHz = 1 miljoen Hz; 1 GHz = 1 miljard Hz
ICNIRP	International Commission on Non-Ionizing Radiation Protection
RIVM	Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu
SAR	Specific Absorption Rate - specifiek absorptietempo
TETRA	Terrestrial Trunked Radio
TNO Inro	Nederlandse Organisatie voor Toegepast Natuurwetenschappelijk Onderzoek - Instituut voor Verkeer en Vervoer, Logistiek en Ruimtelijke Ontwikkeling
TRX	Transceiver (transmitter + receiver; zend- en ontvangsteenheid)
UMTS	Universal Mobile Telecommunication System (standaard voor een digitaal mobiel netwerk dat zowel smalbandig als breedbandig mobiel verkeer kan schakelen)
WHO	World Health Organization – Wereld Gezondheids Organisatie