

DOSIS EFFECT RELATIE GEUR,

EFFECTEN VAN GEUR



OpdenKamp Adviesgroep B.V.
Koninginnegracht 23, 2514 AB, Den Haag
tel. (070) 426 00 00, fax (070) 426 00 01
e-mail : mailbox@oag.nl
<http://www.oag.nl>

Universiteit Utrecht
Klinische en gezondheidspsychologie
Postbus 80140
3508 TC Utrecht

Fast Advies
Oudwijkerlaan 43, 3581 TB Utrecht
tel. 030-2518025
e-mail: t.fast@wxs.nl

Den Haag: 23 mei 2006
Document: IP-DER-06-40
Projectleider: Ewout Dönszelmann
Auteurs: Monique Smeets, Tilly Fast
Autorisatie directeur B&R:

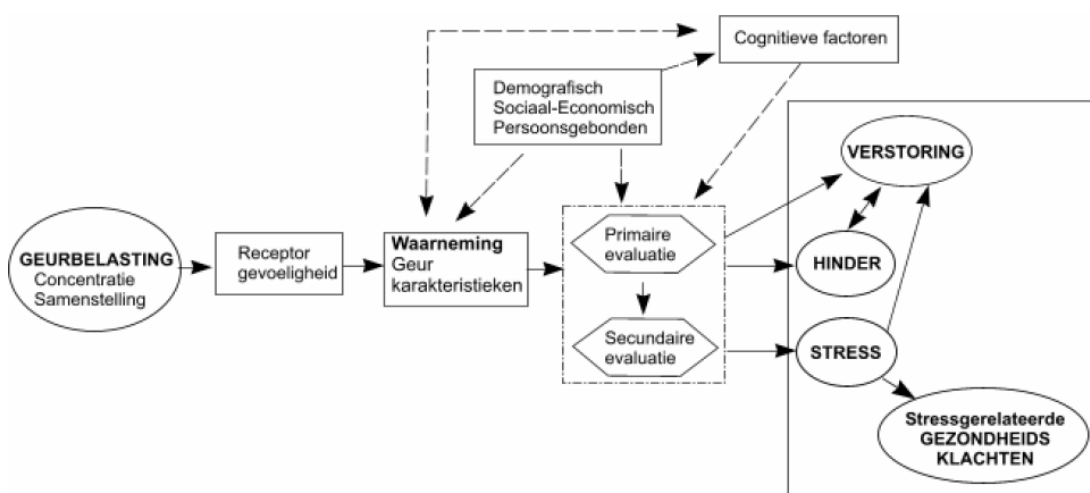
INHOUDSOPGAVE

1	SAMENVATTING	3
1.1	MODEL VOOR DE RELATIE TUSSEN GEUR EN GEZONDHEID	3
1.2	GEZONDHEIDSEFFECTEN VAN GEUR	4
1.3	HINDER	5
1.4	VERSTORING VAN ACTIVITEITEN EN GEDRAG	6
1.5	METHODEN VOOR VASTSTELLING HINDER EN VERSTORING	7
1.6	CONCLUSIES	7
2	INLEIDING	9
2.1	AANLEIDING	9
2.2	PROBLEEMSTELLING	9
2.3	LEESWIJZER	9
3	MODEL VOOR DE RELATIE TUSSEN GEUR EN GEZONDHEID	10
3.1	HET BIOPSYCOSOCIALE MODEL	10
3.2	TOEPASSING VAN HET BIOPSYCHOCIAAL MODEL OP GEUR	11
3.3	CONCLUSIES	12
4	HINDER	14
4.1	DEFINITIE VAN HINDER	14
4.2	RELATIE TUSSEN GEURBELASTING EN HINDER	14
4.3	FACTOREN VAN INVLOED OP DE HINDER	15
4.4	OVEREENKOMSTEN MET HINDER DOOR GELUID	19
4.5	CONCLUSIES	20
5	VERSTORING VAN GEDRAG OF ACTIVITEITEN	22
5.1	RELATIE TUSSEN GEURBELASTING EN VERSTORING	22
5.2	GELUID EN VERSTORING VAN GEDRAG EN ACTIVITEITEN	24
5.3	CONCLUSIES	25
6	WOONTEVREDENHEID	26
6.1	DE RELATIE TUSSEN GEURBELASTING, HINDER EN WOONTEVREDENHEID	26
6.2	CONCLUSIES	26
7	STRESS EN GEZONDHEIDSKLACHTEN	27
7.1	RELATIE TUSSEN GEUR EN (ZELFGERAPPORTEERDE) GEZONDHEIDSKLACHTEN	27
7.2	DIRECTE VERSUS INDIRECTE GEZONDHEIDSEFFECTEN ALS GEVOLG VAN GEUR	28
7.3	STRESS, HINDER EN SOMATISCHE EFFECTEN	29
7.4	CONCLUSIES	31
8	METHODEN VOOR BEPALING VAN GEZONDHEIDSEFFECTEN	32
8.1	METHODEN VOOR BEPALING VAN HINDER	32
8.2	METHODEN VOOR BEPALING VAN VERSTORING	34
8.3	CONCLUSIES	34
9	CONCLUSIES	35
10	BRONNEN	38
11	BIJLAGE: DEFINITIES VAN HINDER EN VERANTWOORDING GEKOZEN DEFINITIE	42

1 SAMENVATTING

1.1 MODEL VOOR DE RELATIE TUSSEN GEUR EN GEZONDHEID

Geur kan verschillende effecten oproepen bij de mens, die als nadelig voor de gezondheid worden beschouwd. Bij de relatie tussen geur en gezondheid zijn vele biologische, psychologische en sociale factoren betrokken. Allereerst is de geurconcentratie van invloed op het optreden van gezondheidseffecten. Ook andere karakteristieken van de geur kunnen van invloed zijn. Daarnaast zijn demografische, sociaal-economische, persoonsgebonden en cognitieve factoren in meer of mindere mate van invloed op de mate van optreden van gezondheidseffecten. Sommige van deze factoren zijn onderling van elkaar afhankelijk. Het volgende model beschrijft de relatie tussen de geurbelasting en gezondheidseffecten.



Model voor de relatie tussen geurbelasting en gezondheidseffecten

In dit model leidt de geurbelasting tot een waarneming bij omwonenden. De waarneming verloopt via de receptoren in het reukepitheel. De gevoeligheid hiervan is genetisch en fysiologisch bepaald, en hierop kan extern weinig invloed worden uitgeoefend.

Volgend op de stimulatie van de receptoren ontstaat waarneming van de frequentie, de intensiteit, de hedonische waarde en de kwaliteit (bijvoorbeeld ‘oplosmiddelachtig’) van de geur. In deze waarneming kunnen zich individuele verschillen voordoen, die gerelateerd zijn aan demografische (geslacht, leeftijd), sociaal-economische en persoonsgebonden factoren. Persoonsgebonden factoren hebben veelal betrekking op persoonlijkheidskarakteristieken die moeilijk te veranderen zijn en de wijze waarop mensen met problemen omgaan (coping). De pijl vanuit deze factoren naar de waarneming kent één richting.

Onder cognitieve factoren wordt verstaan de wijze waarop mensen informatie selecteren en verwerken. Voorbeelden hiervan zijn de attitude ten opzichte van de geurbron (bijvoorbeeld angst of boosheid) en de verwachtingen over de geurbelasting in de toekomst. Bij cognitieve factoren wijzen de pijlen in twee richtingen, namelijk van en naar waarneming. De invloed is dus wederkerig. Mensen, die geloven dat geur slecht is voor de gezondheid, letten meer op geuren in hun omgeving of zijn eerder gealarmeerd door onprettige geuren, zodat zij deze als intenser waarnemen. Omgekeerd, kan dit geloof ook weer beïnvloed worden door gedane waarnemingen.

Door mensen wordt de waarneming van de geur in twee stappen geëvalueerd. Bij de primaire evaluatie wordt ingeschat of de geur potentieel bedreigend is. Wordt de geur als onaangenaam of

de situatie als potentieel bedreigend beschouwd dan leidt dit tot hinder. De hinder is het gezondheidseffect, het is psychologisch van aard, maar er hoeven geen andere effecten te zijn. Bij de secundaire evaluatie van de waarneming van de geur, beoordeelt het individu of het met die potentieel bedreigende situatie goed overweg kan (coping). Geeft de uitkomst van deze evaluatie aan, dat het individu de eigen vermogens tot hiermee omgaan als onvoldoende ervaart, dan zal er stress worden ervaren met de daaraan gerelateerde fysiologische effecten. De hinder gaat dan vergezeld van stressgerelateerde somatische gezondheidseffecten. Voor de demografische, sociaal-economische, persoonsgebonden en cognitieve factoren geldt, dat zij naast de waarneming ook het proces van evaluatie van deze waarneming kunnen beïnvloeden.

De evaluatie van de geur kan ook leiden tot verstoring van gedrag of activiteiten. De pijn van hinder naar verstoring duidt erop, dat iemand die hinder ervaart maar geen stress niettemin verstoring van activiteiten of gedrag kan vertonen. De relatie tussen hinder en verstoring is wederkerig: als iemand gehinderd is kan dit leiden tot verstoring en andersom. Stress kan eveneens leiden tot verstoring.

1.2 GEZONDHEIDSEFFECTEN VAN GEUR

Geur kan dus verschillende effecten oproepen bij de mens: hinder, verstoring van gedrag en activiteiten en stressgerelateerde somatische gezondheidsklachten. Deze worden meestal samengevat met de verzamelterm geurhinder. In een apart rapport, dat in het kader van dit project is opgesteld, wordt uitgebreid ingegaan op de effecten van geur.

Voor geurhinder worden in de praktijk veel uiteenlopende definities gebruikt. Uitgaande van de definities van de World Health Organization en de Gezondheidsraad komt de volgende –*nieuwe*– definitie (voor alle soorten van hinder) als best bruikbare naar voren:

“Hinder is een gevoel van ongenoegen dat optreedt wanneer een milieufactor wordt waargenomen of wanneer de waarneming iemands gedrag of activiteiten negatief beïnvloedt of wanneer door de waarneming iemand vermoedt, dat deze milieufactor een negatieve invloed heeft.”

Cruciaal in de door de WHO en de Gezondheidsraad gehanteerde definities is, dat het gezondheidkundig relevante effect van geur niet alleen wordt beschreven als hinder, maar ook als de verstoring van gedrag of activiteiten.

Dit is in overeenstemming met het gepresenteerde model voor de relatie tussen geurbelasting en gezondheidseffecten. Zoals uit het model blijkt kan het waarnemen van geur tot verstoring leiden, dat weer tot een gevoel van hinder kan leiden. Ook een gevoel van hinder kan leiden tot een verstoring van het gedrag. Tevens kan de hinder laag zijn, ondanks een sterke mate van verstoring, of de hinder hoog en desondanks weinig verstoring. Het is dus duidelijk, dat een dosis-effect relatie voor geur in elk geval de effecten hinder en verstoring van activiteiten of gedrag zou moeten bevatten.

Woontevredenheid is in eerste instantie van minder belang. Woontevredenheid is geen goede indicator voor de gezondheidseffecten van geur. Geurbelasting of ernstige geurhinder kan een negatieve invloed hebben op de woontevredenheid, maar over het algemeen leveren andere kenmerken van de woning- of woonomgeving een veel belangrijkere bijdrage aan de woontevredenheid. In situaties met een hoog percentage ernstige hinder en een groot aantal klachten kan het percentage dat (zeer) tevreden is met de woonomgeving toch zeer hoog en vergelijkbaar met het landelijk gemiddelde zijn.

We richten ons bij dit onderzoek op de geurstoffen die in de woonomgeving onder de irritatiedrempel vóórkomen. Dit betekent dat in principe geen directe somatische gezondheidseffecten zullen optreden. Wel kunnen, zoals in het model beschreven, stressgerelateerde gezondheidseffecten optreden. Het is echter niet duidelijk welke

gezondheidseffecten dit zijn. De resultaten van onderzoeken naar het verband tussen geurbelasting en gezondheidsklachten, zoals hoofdpijn, benauwdheid en misselijkheid zijn niet consistent. Een praktisch gerichte dosis-effect relatie voor geur en stressgerelateerde gezondheidseffecten lijkt vooralsnog te prematuur.

Voor het beschrijven van een dosis-effectrelatie voor geur richten we ons dus in eerste instantie op hinder en verstoring van gedrag of activiteiten.

1.3 HINDER

Zoals uit het hier gepresenteerde model blijkt is naast de geurbelasting een groot aantal andere factoren in meer of mindere mate van invloed op de mate van ervaren hinder. Enkele daarvan hebben betrekking op de karakteristieken van de geur, andere op demografische of sociaal-economische factoren. Ook kunnen persoonsgebonden en cognitieve factoren een grote rol spelen.

Dosis-effectrelaties voor geurbelasting en hinder zijn, ook als die voor verschillende bronnen en op basis van samengevoegde gegevens van een groot aantal studies zijn opgesteld, slechts indicatief bruikbaar voor voorspelling van het percentage (ernstige) hinder in de omgeving van een geurbron op een bepaalde locatie. De invloed van bovengenoemde andere factoren dan de geurbelasting kan namelijk groot zijn. Een bepaalde verdeling van vóórkomen van deze factoren zit, uitgemiddeld, impliciet in deze relatie. Lokaal kan het vóórkomen van deze factoren hiervan sterk verschillen met een (grote) afwijking van de algemene dosis-effectrelatie tot gevolg.

Een algemene dosis-effectrelatie is te gebruiken om bij bestaande situaties een indicatie te verkrijgen of er ernstige hinder op kan treden in de omgeving van de geurbron of bij het beoordelen van nieuwe situaties. In bestaande situaties zal vervolgens het percentage (ernstige) hinder en de locatiespecifieke dosis-effectrelatie vastgesteld moeten worden.

In Tabel 1.1 is aangegeven welke kenmerken meer hinder tot gevolg kunnen hebben. Voor de meeste kenmerken is de invloed er van niet in elk onderzoek aangetoond. Voor enkele factoren geldt, dat meer stelselmatig, een statistisch significante, bijdrage aan de mate van optredende hinder vastgesteld is. Dit zijn vooral de geurkarakteristieken, een persoonsgebonden kenmerk en enkele cognitieve kenmerken. Deze zijn in de tabel vetgedrukt weergegeven. Vooral deze kenmerken kunnen lokaal leiden tot meer hinder dan volgens de algemene dosis-effectrelatie berekend zou worden.

Tabel 1.1 De kenmerken die meer hinder tot gevolg kunnen hebben. Vetgedrukt zijn de kenmerken die lokaal vooral kunnen leiden tot meer hinder dan volgens de algemene dosis-effectrelatie berekend zou worden.

<i>Kenmerken</i>	<i>Meer hinder bij:</i>
Geurkarakteristieken	Lage hedonische waarde (onaangename geur) Hogere geurconcentratie Hogere frequentie
Demografische kenmerken	Jongeren onder 30 jaar Vrouwen Hoogopgeleid Allochtoon
Sociaal economische kenmerken	Huurwoning Langere woonduur Geen band met de veroorzaker
Persoonsgebonden kenmerken	Probleemgerichte copingstijl Astma, allergieën e.d. Angstig, depressief Neuroticisme

<i>Kenmerken</i>	<i>Meer hinder bij:</i>
	Bezorgd Geur- of omgevinggevoelig
Cognitieve kenmerken	Negatieve attitude ten opzichte van de bron Verwachting dat de geur zal toenemen Bezorgd, angst voor gezondheidseffecten Ervaren slechte eigen gezondheid

1.4

VERSTORING VAN ACTIVITEITEN EN GEDRAG

In slechts enkele onderzoeken is de verstoring van activiteiten en gedrag door geur nagegaan. Er is daarom ook gekeken naar onderzoek van verstoring van activiteiten en gedrag door geluid dat ook van toepassing kan zijn op geur.

De gerapporteerde verstoring van activiteiten of gedrag is samengevat in Tabel 1.2. Vetgedrukt zijn de effecten die in onderzoek rond geurbronnen statistisch significant samen hingen met de geurblootstelling.

Tabel 1.2 De verstoring van activiteiten en gedrag als gevolg van geur

Verstoring van activiteiten of gedrag
Slechte ventilatie: ramen sluiten, niet kunnen luchten
Niet graag buiten zijn: in de tuin, op het balkon, tijdens het barbecuen of tijdens het wandelen
Niet graag thuis zijn
Bezoek: niet graag familie/vrienden/bezoek uitnodigen of familie/vrienden komen niet graag op bezoek
Slaap: problemen met inslapen, tussentijds wakker worden
Was niet buiten drogen
Vertrouwde of aangename geuren niet meer kunnen ruiken
Verstoort het lezen en denken en vrije tijd bezigheden
Minder diep ademhalen
Ontevreden met eigen huis
Spanning in het gezin
Indienen van klachten

Er zijn nog geen kwantitatieve dosis-effect relaties voor de geurbelasting en deze effecten bekend; alleen voor het ramen sluiten is in een enkel onderzoek (Miedema en Ham, 1988) een relatie vastgesteld.

Voor het indienen van geluidklachten is onderzocht. Klagen een specifieke manier van omgaan met een stressvolle situatie. Er zijn vele factoren, zowel persoonlijke- als omgevingsfactoren, die mede bepalen of een hinderervaring zich uiteindelijk zal uiten in het indienen van een klacht. De belangrijkste zijn: weten waar je naar toe kan met je klacht en hoop hebben dat je klacht wat uithaalt. Omwonenden, die een probleemgeoriënteerde copingstijl hebben, zijn gewend het probleem aan te pakken en zullen dus actie ondernemen, dit in tegenstelling tot bewoners met een vermijdende copingstijl. Ook de manier van verwerking van de klachten, de culturele en sociaal-economische situatie, de relatie van de lokale bevolking met de bron of verantwoordelijke instanties of een toename in blootstelling zijn van invloed (RIVM, 2006).

Uit de aantallen klagers en klachten kan niet worden afgeleid hoe groot de totale omvang van de geluidhinder, of stankhinder, is. Uit onderzoek rondom Schiphol blijkt er wel een duidelijke relatie te zijn tussen het jaargemiddelde geluidniveau en het aantal klagers (RIVM, 2006).

Voor zeven verstoringseffecten van geluid heeft Bitter een index samengesteld. Voor deze Bitterindex kon een relatie met de geluidbelasting opgesteld worden. De vorm van de curve was

gelijk aan die van de dosis-effectrelatie voor hinder en de geuidbelasting. De Bitterindex correleerde beter met de verschillende geluidmaten dan de hinder.

Het verdient aanbeveling om bij onderzoek rond geurbronnen, naast de vaststelling van de mate van (ernstige) hinder, ook de mate van enkele verstoringeffecten, na te gaan. Hiervoor komen allereerst de in Tabel 1.2 vetgedrukte effecten in aanmerking. Gezien het relatief geringe onderzoek, dat hiernaar is uitgevoerd, verdient het aanbeveling om ook een open vraag op te nemen over verstoringeffecten. Op basis hiervan kunnen locatiespecifieke dosis-effectrelaties voor de verschillende verstoringeffecten en voor een samengestelde index onderzocht worden. Samenvoeging van onderzoek op verschillende locaties kan leiden tot algemene dosis-effectrelaties.

1.5 METHODEN VOOR VASTSTELLING HINDER EN VERSTORING

Voor het vergelijken van geurhinderpercentages op verschillende locaties, om te komen tot een algemene dosis-effect relatie voor geurbelasting en hinder en om een vergelijking te kunnen maken met hinder als gevolg van andere aspecten van de leefomgeving is het noodzakelijk gebruik te maken van een uniforme vraagstelling naar (ernstige) hinder. Het verdient hierbij sterk de voorkeur om aan te sluiten bij de internationaal gestandaardiseerde (ISO/TS 15666:2002) vraagstelling voor hinder als gevolg van geluid in de woonomgeving.

Dit houdt een verandering in van de huidige vraagstelling zoals de in de TLO's wordt gehanteerd. Met een overgangperiode moet het mogelijk zijn om de resultaten van het verleden ook in de toekomst te kunnen gebruiken.

Gezien de invloed van de frequentie van geurbelasting op de mate van hinder verdient het ook de voorkeur om te vragen naar de frequentie van de hinder. Naast de vaststelling van de mate van (ernstige) hinder wordt ook aanbevolen om de mate van enkele verstoringeffecten na te gaan. Ook hiervoor is het noodzakelijk om de vraagstelling te standaardiseren.

1.6 CONCLUSIES

De belangrijkste en meest voorkomende gezondheidseffecten van geur zijn hinder en verstoring van activiteiten en gedrag. Stressgerelateerde gezondheidseffecten kunnen ook optreden. Het is echter niet duidelijk welke gezondheidseffecten dit zijn, zodat er geen dosis-effect relatie opgesteld kan worden.

De woontevredenheid is geen goede indicator voor de effecten van geur. Over het algemeen leveren andere kenmerken van de woning- of woonomgeving dan de geurbelasting of ernstige geurhinder een belangrijkere bijdrage aan de woontevredenheid.

De definitie voor hinder is:

“Hinder is een gevoel van ongenoegen dat optreedt wanneer een milieufactor wordt waargenomen, of wanneer de waarneming iemands gedrag of activiteiten negatief beïnvloedt, of wanneer door de waarneming iemand vermoedt dat deze milieufactor een negatieve invloed heeft.”

Geurkarakteristieken, demografische, sociaal-economische, persoonsgebonden en cognitieve factoren kunnen een grote invloed hebben op de relatie tussen geurbelasting en gezondheidseffecten. Dit heeft als gevolg, dat een algemene dosis-effectrelatie lokaal alleen te gebruiken is voor een indicatie van het optreden van ernstige hinder in de omgeving van een geurbron. Alleen met een vastgestelde locatiespecifieke dosis-effectrelatie kan het percentage (ernstige) hinder daadwerkelijk vastgesteld worden.

Voor verstoring van activiteiten of gedrag zijn nog geen relaties met de geurbelasting opgesteld. Vermoedelijk zijn het ramen sluiten, het niet graag buiten zijn, bezoek niet graag uitnodigen/familie of vrienden komen niet graag op bezoek, vertrouwde/aangename geuren niet

meer kunnen ruiken, minder diep ademen en het indienen van klachten de meest voorkomende verstoringeffecten.

Het verdient aanbeveling om bij onderzoek rond geurbronnen, naast de vaststelling van de mate van (ernstige) hinder, ook de mate van enkele verstoringeffecten, na te gaan en hierbij ook een open vraag op te nemen. Op basis hiervan kunnen locatiespecifieke dosis-effectrelaties voor de verschillende verstoringeffecten én voor een samengestelde index onderzocht worden. Samenvoeging van onderzoek op verschillende locaties kan leiden tot algemene dosis-effectrelaties.

Het verdient sterk de voorkeur om voor de vraagstelling naar geurhinder de internationaal gestandaardiseerde (ISO/TS 15666:2002) vraagstelling voor hinder als gevolg van geluid in de woonomgeving over te nemen.

2 INLEIDING

2.1 AANLEIDING

De nationale beleidslijn is, dat de hinder door geur zoveel mogelijk moet worden voorkomen, waarbij het lokaal bevoegd bestuursorgaan de mate van hinder bepaalt die nog acceptabel geacht wordt. In tegenstelling tot veel andere lokale milieuaspecten bestaat er voor het aspect geur dus geen nationale normstelling.

Provincies en gemeenten zijn aan zet voor het leveren van lokaal maatwerk. Een belangrijk aspect daarbij, zo leert de ervaring van de afgelopen jaren, is een adequaat inzicht in wat in welke mate geurhinder veroorzaakt. Zonder dat is het bepalen van het lokaal acceptabele hinderniveau lastig en tijdrovend gebleken, en is menig besluit bij de Raad van State vernietigd omdat het onvoldoende gemotiveerd werd bevonden.

Door het IPO is het verbeteren van het inzicht in de dosis-effect relatie voor geur om zo te komen tot een eenduidige dosis-effect relatie voor geur aangemerkt als één van de speerpunten voor de komende tijd..

2.2 PROBLEEMSTELLING

Het doel van het onderzoek is te komen tot een goed onderbouwde dosis-effect relatie voor geur waarmee inzicht verkregen wordt in de grenzen voor het optreden van hinder, ernstige hinder en gezondheidseffecten, alsmede de factoren die deze relatie (lokaal) kunnen beïnvloeden.

Het onderzoek omvat de volgende drie onderdelen:

- a. het bepalen van wat nodig is om een betrouwbare dosis-effect relatie voor geur te verkrijgen;
- b. het inventariseren van de binnen Nederland beschikbare, en internationaal uit literatuur voor handen zijnde, informatie over dosis-effect relaties geur;
- c. het samenstellen van een, met de thans beschikbare kennis en informatie te maken, eerste dosis-effect relatie en het benoemen van acties om de aangetroffen witte vlekken op te heffen.

2.3 LEESWIJZER

Dit rapport is onderdeel van een tweeluik van rapporten die het resultaat vormen van het project: "Op weg naar een bruikbare dosis effect relatie voor geur".

Dit rapport gaat nader in op de relatie tussen geur en gezondheid.

Allereerst wordt in hoofdstuk 3 een model gepresenteerd waarin de relatie tussen geurbelasting en gezondheidseffecten en de invloed van verschillende factoren beschreven worden. In de daarop volgende hoofdstukken wordt nader ingegaan op de relatie tussen geur en hinder (hs. 4), verstoring van gedrag of activiteiten (hs. 5), woontevredenheid (hs. 6) en stress en somatische gezondheidsklachten (hs. 7). In elk hoofdstuk wordt de relatie besproken, de factoren die daarop van invloed zijn en de factoren die lokaal tot een afwijking van een algemeen geldende dosis-effect relatie kunnen leiden. In hoofdstuk 8 worden de methoden die voorhanden zijn voor de vaststelling van de gezondheidseffecten besproken.

In hoofdstuk 9 worden conclusies getrokken over de gezondheidseffecten die betrokken moeten worden in een dosis-effectrelatie en de mogelijkheden om te komen tot een éénduidige dosis-effectrelatie voor deze effecten en worden de acties beschreven die daarvoor nodig zijn.

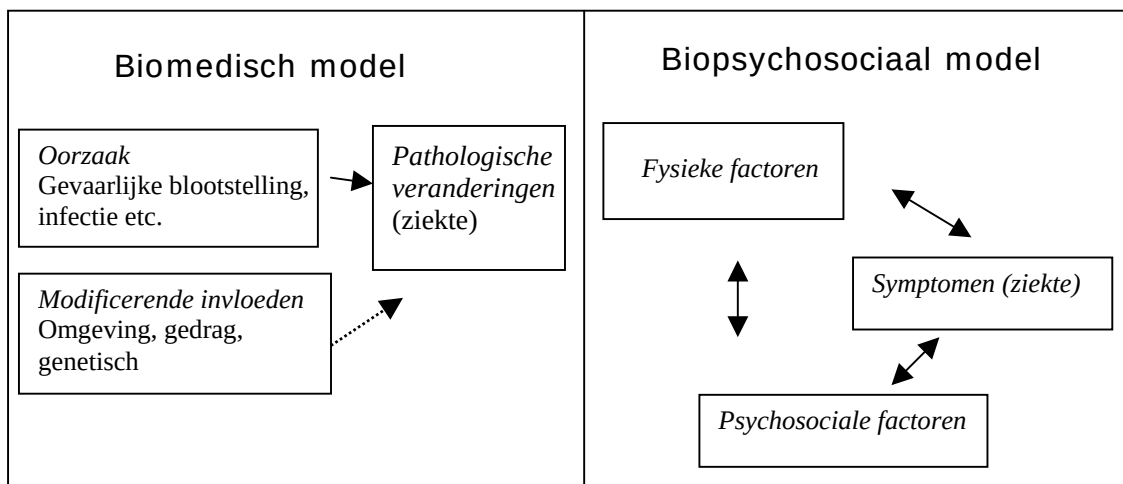
3 MODEL VOOR DE RELATIE TUSSEN GEUR EN GEZONDHEID

3.1 HET BIOPSYCOSOCIALE MODEL

Geur kan verschillende effecten oproepen bij de mens, die als nadelig voor de gezondheid worden beschouwd. Bij de relatie tussen geur en gezondheid zijn vele biologische, psychologische en sociale factoren betrokken. Allereerst is de geurconcentratie van invloed op het optreden van gezondheidseffecten. Ook andere karakteristieken van de geur kunnen van invloed zijn. Daarnaast zijn demografische, sociaal-economische, persoonsgebonden en cognitieve factoren in meer of mindere mate van invloed op de mate van optreden van gezondheidseffecten.

De zienswijze dat niet-biologische factoren van invloed kunnen zijn op gezondheid sluit aan bij het *biopsychosociaal* model, dat in de laatste decennia meer en meer in de gezondheidspsychologie wordt toegepast ter verklaring van ziekte en gezondheid. Dit model veronderstelt dat bij iedere staat van gezondheid of ziekte biologische, psychologische en sociale factoren betrokken zijn (Taylor, 2003). Het biopsychosociale model vormt een aanvulling op het traditionele biomedische model, dat ziekte verklaart vanuit biologische afwijkingen volgens vaste oorzaak-gevolgrelaties. Het biomedische model blijkt namelijk vaak niet goed in staat om ziekteverschijnselen te verklaren waarbij het eigen gedrag en de eigen levensstijl een belangrijke rol spelen. In het traditionele model worden persoonlijke en gedragsgerelateerde factoren weliswaar erkend, maar zij krijgen een bijrol in het verklaren van ziekteverschijnselen (zie Figuur 3.1). In het biopsychosociale model daarentegen wordt een meer centrale rol toegekend aan deze factoren en is er tevens ruimte voor attitudes en zogeheten *belief systems*, oftewel in dit geval denkbeelden over het causale verband tussen geur en ziekte.

De status van de factoren is ook verschillend in die zin, dat er (meer) sprake is van *mediërende* factoren (Baron & Kenny, 1986). Mediërende factoren zijn van invloed bijvoorbeeld op de relatie tussen geurbelasting en hinder, maar worden zelf ook beïnvloed door de geurbelasting of door de ervaren hinder. Mediërende factoren verschillen zo van moderatorfactoren, die wel de relatie tussen geurbelasting en hinder kunnen beïnvloeden, maar zelf onveranderlijk zijn. Alhoewel vele factoren, zoals geslacht, inderdaad onveranderlijk zijn, zijn factoren, die zelf in de loop van het proces aan verandering onderhevig zijn, vaak ten onrechte als moderator beschouwd. Zo krijgt men een star model, dat niet in staat is veranderingen over de tijd weer te geven.



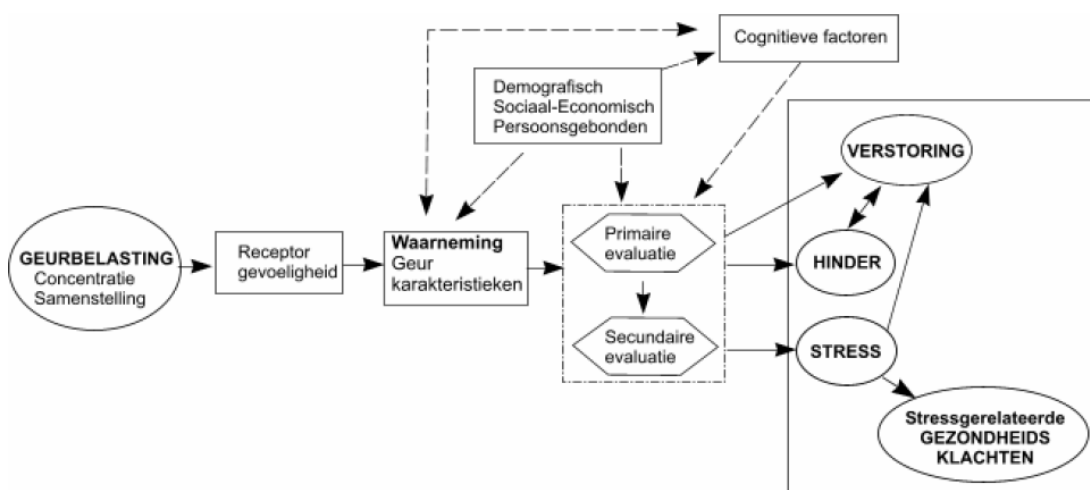
Figuur 3.1 Vergelijking tussen het traditionele biomedisch model (links) met het biopsychosociale model (rechts) (ontleend aan: Spurgeon, 2002)

Bij geur geldt, dat de gezondheidseffecten vaak niet alleen kunnen worden verklaard door de geurbelasting maar dat ook de genoemde biopsychosociale factoren hierbij een rol spelen.

Bovendien is de rol van mediërende variabelen aangetoond (Dalton, 1996, Dalton et al., 1997, Dalton, 1999, Shusterman, 1992). Voor beschrijving van de relatie tussen geur en gezondheid zal dan ook gebruik gemaakt worden van het biopsychosociale model (zie ook Spurgeon, 2002).

3.2 TOEPASSING VAN HET BIOPSYCHOCIAAL MODEL OP GEUR

Bij de relatie tussen geur en gezondheid zijn geurkarakteristieken, demografische, sociaal-economische, persoonsgebonden en cognitieve factoren in meer of mindere mate van invloed. Geurkarakteristieken, die van belang kunnen zijn, zijn bijvoorbeeld de geurconcentratie en de hedoniek (aangenaamheid van de geur). Demografische factoren zijn bijvoorbeeld leeftijd en geslacht; sociaal-economische factoren bijvoorbeeld de sociaal-economische status (SES). Persoonsgebonden factoren hebben betrekking op persoonlijke eigenschappen die moeilijk te veranderen zijn, zoals angst en de wijze waarop mensen met problemen omgaan (coping). Onder cognitieve factoren wordt verstaan de wijze waarop mensen informatie selecteren en verwerken. Voorbeelden hiervan zijn de attitude ten opzichte van de geurbron en de verwachtingen over de geurbelasting in de toekomst. Sommige van deze factoren zijn onderling van elkaar afhankelijk. In figuur 3.2 zijn deze factoren die van invloed zijn op de relatie tussen geur en gezondheid in een biopsychosociaal model geplaatst.



Figuur 3.2 Biopsychosociaal model voor de relatie tussen geur en gezondheid

In dit model is de geurbelasting afgebeeld als een stimulus die tot een waarneming leidt bij omwonenden. De waarneming verloopt via de receptoren in het reukepitheel. De gevoeligheid hiervan is genetisch en fysiologisch bepaald, en hierop kan extern weinig invloed worden uitgeoefend.

Volgend op de stimulatie van de receptoren ontstaat waarneming in de eerder onderscheiden geurkarakteristieken, zoals intensiteit.

Hier kunnen zich individuele verschillen voordoen die gerelateerd zijn aan demografische, sociaal-economische en persoonsgebonden factoren, zoals geslacht. De pijl vanuit deze factoren naar de waarneming kent één richting: de demografische en overige factoren in dit blok kunnen niet wederzijds (althans niet eenvoudig of op korte termijn) beïnvloed worden. Het zijn moderatoren.

Onder cognitieve factoren wordt verstaan de wijze waarop mensen informatie selecteren en verwerken. Voorbeelden hiervan zijn de attitude ten opzichte van de geurbron (bijvoorbeeld angst of boosheid) en de verwachtingen over de geurbelasting in de toekomst. Cognitieve factoren kunnen de waarneming mediëren, in die zin dat mensen die geloven dat geur slecht is voor de gezondheid meer letten op geuren in hun omgeving of eerder gealarmeerd zijn door onprettige geuren, zodat zij deze als intenser waarnemen. Omgekeerd, kan dit geloof ook weer

beïnvloed worden als gevolg van gedane waarnemingen. Hetzelfde geldt voor als mensen angstig of boos zijn als gevolg van de geurbelasting. Zij zijn dan geneigd om bij een volgende waarneming van de geur deze als intenser en onaangener waar te nemen. Maar veranderingen in, bijvoorbeeld, de waargenomen frequentie van geur kan mensen minder angstig of boos maken. Bij cognitieve factoren wijzen de pijlen dus in twee richtingen, namelijk van en naar waarneming.

Door mensen wordt de waarneming van de geur in twee stappen geëvalueerd. Bij de primaire evaluatie wordt ingeschat of de geur potentieel bedreigend is. Bij de secundaire evaluatie wordt beoordeeld of met die potentieel bedreigende situatie goed overweg kan worden gegaan (coping). Voor de moderator (demografische, sociaal-economische en persoonsgebonden factoren) als de mediërende (cognitieve) factoren geldt, dat zij naast de waarneming ook het proces van evaluatie van deze waarneming kunnen beïnvloeden.

Wordt de situatie als potentieel bedreigend beschouwd (primaire evaluatie), maar meent het individu daar goed mee overweg te kunnen (secundaire evaluatie), dan kan er sprake zijn van hinder zonder meer (Van Kamp, 1990). De hinder zelf is dan het gezondheidseffect, het is psychologisch van aard, maar er zijn geen andere effecten, anders dan mogelijke effecten op gedrag (verstoring) die niet onder coping vallen.

Onderzoek van Cavalini (1992) lijkt de relatie tussen primaire evaluatie van geur (van een suikerfabriek) en (momentane) geurhinder overigens te ondersteunen: naarmate men meent, dat blootstelling aan geur meer negatieve gezondheidsgevolgen heeft, wordt ook meer hinder ervaren. De gerapporteerde correlaties zijn significant ($p < 0,05$), maar niet hoog (0,21, 0,19, 0,19 en 0,09, de laatste bij een groot aantal respondenten (ruim 600)).

Geeft de uitkomst van het proces van secundaire evaluatie aan, dat het individu de eigen vermogens tot coping als onvoldoende ervaart, dan zal er stress worden ervaren met de daarmee gepaard gaande fysiologische effecten. De hinder kan dan vergezeld gaan van stressgerelateerde gezondheidsklachten. Andere gezondheidseffecten dan welke gerelateerd zijn aan stress worden niet verwacht, tenzij het individu een vorm van fysieke overgevoeligheid heeft (bijv. astma) of de concentratie toxiciteitsgrenzen overschrijdt.

De pijl van hinder naar verstoring duidt erop, dat iemand die hinder ervaart zonder stress niettemin verstoringsgedrag kan vertonen.

3.3 CONCLUSIES

Een biopsychosociaal model voldoet het beste om de relatie tussen geur en gezondheid te beschrijven.

De waarneming van geuren wordt in twee stappen geëvalueerd. Bij de primaire evaluatie wordt ingeschat of de geur potentieel bedreigend is. Bij de secundaire evaluatie wordt beoordeeld of met die potentieel bedreigende situatie goed overweg kan worden gegaan (coping). De primaire evaluatie kan leiden tot hinder en verstoring van gedrag of activiteiten. De secundaire evaluatie kan leiden tot stress en daaraan gerelateerde somatische gezondheidsklachten. Er kan hinder zijn zonder stress. Als er stress is, is er echter ook zeker sprake van hinder.

Geurkarakteristieken, demografische, sociaal-economische, persoonsgebonden en cognitieve factoren hebben invloed op de waarneming en de evaluatie van deze waarneming. Voor cognitieve factoren is deze invloed wederkerig: zij zijn aan verandering onderhevig als gevolg van bijvoorbeeld opgedane ervaring met de waarneming van geuren. Sommige van deze factoren zijn onderling van elkaar afhankelijk.

De gezondheidseffecten die als gevolg van geurbelasting kunnen optreden zijn hinder, verstoring en stressgerelateerde gezondheidseffecten.

In de volgende hoofdstukken zullen deze gezondheidseffecten achtereenvolgens besproken worden. Ingegaan zal worden op de (kwantitatieve) relatie tussen deze gezondheidseffecten en de geurbelasting, de factoren die op deze relatie van invloed zijn en methoden die voorhanden zijn om deze gezondheidseffecten te bepalen.

4 HINDER

4.1 DEFINITIE VAN HINDER

In de literatuur en in de praktijk worden verschillende definities van hinder gehanteerd (zie bijlage I). Aangezien deze situatie het komen tot een éénduidige dosis-effect relatie belemmert, wordt hier een definitie van geurhinder voorgesteld.

Er is voor gekozen om de definitie, die voor hinder door de Wereldgezondheidsorganisatie (WHO) wordt gehanteerd te combineren met de door de Gezondheidsraad gehanteerde definitie voor hinder (WHO, 1995; Gezondheidsraad, 1994). Beide definities zijn in het kader van geluid, maar voor algemene hinder, opgesteld.

De definitie, die de WHO hanteert, is als volgt:

“A feeling of displeasure associated with any agent or condition known or believed by an individual or group to be adversely affecting them”

De definitie, zoals gehanteerd door de Gezondheidsraad luidt als volgt:

“Hinder is een gevoel van afkeer, boosheid, onbehagen, onvoldaanheid of gekwetstheid, dat optreedt wanneer een milieufactor iemands gedachten, gevoelens of activiteiten negatief beïnvloedt”

Combinatie van deze twee definities leidt tot het volgende voorstel:

“Hinder is een gevoel van ongenoegen dat optreedt wanneer een milieufactor wordt waargenomen, of wanneer de waarneming iemands gedrag of activiteiten negatief beïnvloedt, of wanneer door de waarneming iemand vermoedt dat deze milieufactor een negatieve invloed heeft.”

Cruciaal in deze definities is, dat het gezondheidkundig relevante effect van geur niet alleen wordt beschreven als hinder, maar ook als de verstoring van gedrag of activiteiten.

Dit is in overeenstemming met het gepresenteerde model voor de relatie tussen geurbelasting en gezondheidseffecten. Zoals uit het model blijkt kan het waarnemen van geur tot verstoring leiden, dat weer tot een gevoel van hinder kan leiden. Ook een gevoel van hinder kan leiden tot een verstoring van het gedrag. Tevens kan de hinder laag zijn, ondanks een sterke mate van verstoring, of de hinder hoog en desondanks weinig verstoring (WHO, 1995). In dit rapport zullen de begrippen hinder en verstoring dan ook naast elkaar worden gehanteerd.

Tevens wordt het standpunt dat hinder als een gezondheidseffect kan worden beschouwd, overgenomen. Dit sluit aan bij de definitie van de WHO (1968-1969, volgens Berglund 352) die stelt, dat:

"Gezondheid is een toestand van compleet fysiek, mentaal en sociaal welbevinden en niet alleen de afwezigheid van ziekte."

Deze definitie geeft aan, dat gezondheid niet alleen betrekking hoeft te hebben op de fysieke gesteldheid van de mens, maar ook op zijn of haar mentale en sociale conditie. Het standpunt, dat (geluid)hinder negatieve consequenties kan hebben voor de gezondheid, wordt ook ingenomen door de Gezondheidsraad (o.a. Gezondheidsraad, 1994; Gezondheidsraad, 1997).

4.2 RELATIE TUSSEN GEURBELASTING EN HINDER

Het meest voorkomende en beschreven gezondheidseffect van geur is hinder. In een groot aantal onderzoeken is een positieve relatie vastgesteld tussen geurhinder en de geurbelasting.

In het rapport “Koppeling stankconcentratie en stankbeleving” (Verschut et al., 1991) werd de relatie tussen verschillende maten van dosis (geurconcentratie) en effect (gerapporteerde hinder) met elkaar vergeleken. De bronnen waren drie verschillende geurproducerende bedrijven,

waaronder een chemisch bedrijf en twee afkomstig uit de voedingsindustrie. Als maten voor geurdosis werden verschillende percentiel-waarden van uurgemiddelde geurconcentraties met behulp van een lange termijn frequentieverdeling berekend. Als effectmaten werden momentane hinderscores en de langere termijn hinder met behulp van uitgebreidere hinderenquêtes gehanteerd. De relatie tussen de momentane hinderscores en de individuele uurgemiddelde concentratie op het moment van de vraag, leverde voor twee van de drie bedrijven significante correlaties op (met een correlatiecoëfficiënt (r) van 0,12 en 0,20; significant op 1%). Ongeacht het significantieniveau, kan worden gesteld dat het hier vrij lage correlaties betrof. De hinder, uitgedrukt in een Stankhinderindex (SHI, zie hs. 8) had geen relatie met de gemiddelde blootstellingsconcentratie. Dit is in overeenstemming met het onderzoek van Punter et al (1986) die een lage correlatie van $r = 0,02$ rapporteerden.

Voor de langere termijn hinder, vastgesteld door enquêtes, is het percentage respondenten dat “hinderlijk” of “erg hinderlijk” had geantwoord getransformeerd naar een z-waarde. Relaties tussen deze z-waarden en log-percentielwaarden leveren correlaties op van $r > 0,20$ voor de verschillende locaties. Er waren duidelijke lineaire verbanden aan te wijzen.

De auteurs concludeerden dat de berekende uurgemiddelde geurconcentratie een zwakke voorspeller is voor de momentane, individuele, geurhinder. Dit kan te wijten zijn aan het feit dat de respondent zich in dit geval baseert op een zeer korte steekproef van een moment, terwijl de gehanteerde dosismaat het gemiddelde van een uur weergeeft.

Enquêteresultaten geven mogelijk een beter beeld, omdat die een duiding van hinder geven zoals die over langere tijd is ervaren.

De bevindingen van dit rapport sloten aan bij eerdere, vergelijkbare onderzoeken van Ham et al. (1987), Punter et al. (1986) en het onderzoek van Cavalini et al. (1991), gericht op de suikerindustrie, waar eveneens een positieve correlatie ($r = 0,36$) tussen geurhinder (gemeten met een enquête) en geurconcentratie (eveneens gemeten met een verspreidingsmodel) werd vastgesteld.

Onderzoek van Miedema en Ham (1988) en Miedema (1992; geciteerd in Miedema en Oudshoorn, 2001) gaven een significante relatie te zien tussen het percentage ernstig gehinderden en het 98- en 99,5-percentiel van de geurconcentraties. De studie van Miedema (1992) was gebaseerd op een veldstudie rond zes verschillende geurbronnen. Uitgezonderd één situatie kon de relatie tussen geurbelasting en percentage ernstig gehinderden beschreven worden met één curve voor alle typen geurbronnen.

In een later onderzoek analyseerden Miedema et al. (2000) opnieuw deze onderzoeken en betrokken tevens meer recente veldonderzoeken er bij (waaronder het bovengenoemde onderzoek van Verschut et al., 1991).

Een model waarbij het percentage ernstig gehinderden (% HA) kwadratisch toenam als functie van de logaritme van het 98-percentiel van de geurconcentratie gaf een betere fit dan een lineair model. Correlatiecoëfficiënten waren respectievelijk 0,897 voor het kwadratische- en 0,838 voor het lineaire model.

4.3 FACTOREN VAN INVLOED OP DE HINDER

Zoals beschreven is naast de geurconcentratie een groot aantal andere factoren in meer of mindere mate van invloed op de mate van ervaren hinder. Enkele daarvan hebben betrekking op de karakteristieken van de geur, andere op demografische of sociaal-economische factoren. Ook spelen persoonsgebonden en cognitieve factoren een grote rol.

Geurkarakteristieken

Hoe de geur ervaren wordt hangt allereerst af van de waargenomen intensiteit van de geur en de frequentie en duur van de waarnemingen.

Duitse onderzoekers gebruiken regelmatig geurfrequentie als maat voor geurbelasting. Hierbij wordt een netwerk van observatiepunten uitgelegd over het probleemgebied, waar getrainde

observatoren regelmatig de aanwezigheid van geur, de duur en de kwaliteit beoordelen. Daarbij zijn relaties met hinder gerapporteerd (Steinheider en Winneke, 1993 en Steinheider et al., 1998). In een recente lezing door deze groep, is verwezen naar een significante ($p < 0,001$) dosis-respons relatie tussen frequentie en het aantal ernstig gehinderde respondenten (odds ratio (OR) = 2,5; 95%-Betrouwbaarheidsinterval (BI) = 1,9-3,3) (Winneke et al., 2004).

Daarnaast speelt de hedoniek, (dus hoe prettig of onprettig de geur gevonden wordt) en de kwaliteit van de geur, bijvoorbeeld of het valt in de categorie “oplosmiddel-achtig” of “fruitig”, een grote rol.

In de recente lezing van de Duitse onderzoeksgroep werd ook gewezen op een significante bijdrage van een hedonische factor aan de voorspelling van het percentage ernstig gehinderden (OR=17,6; 95%-BI = 6,7 – 46,2; $p < 0,001$) (Winneke et al., 2004). Het belangrijkste verschil was gelegen in het onderscheid aangename versus onaangename geuren; neutrale geuren verschilden niet van onaangename. Geurintensiteit leverde geen significante bijdrage aan de voorspelling op. Dit is in overeenstemming met bevindingen van Miedema et al. (2000). In hun studie waarbij een aantal veldstudies opnieuw werden geanalyseerd nam de fit van de functie, die het verband beschrijft tussen geurconcentratie en het percentage ernstig gehinderden, toe bij opname van de aangenaamheid van de geur als determinant in het model. De correlatiecoëfficiënt nam toe van $r = 0,897$ tot $r = 0,92$ of hoger, afhankelijk van de methode van bepaling van aangenaamheid en geurconcentratie. De vorm van de functie is $\%HA = [a + b.K](lgC98)^2$, waarbij K staat voor de aangenaamheid van de geur. Zoals verwacht, nam hinder toe naarmate de geur onaangener werd gevonden.

Geuren die vrijwel continu op de achtergrond aanwezig zijn, kunnen leiden tot adaptie of habituatie, een soort gewenning, waardoor de waarnemer zich niet of nauwelijks meer bewust is van de aanwezigheid van de geur (Dalton, 2002).

Demografische factoren

Demografische factoren, die van invloed kunnen zijn op de hinderbeleving, zijn leeftijd, geslacht en etniciteit.

Over het algemeen geldt dat het reukvermogen afneemt naarmate men ouder wordt.

In een onderzoek, gebaseerd op een databank van 923 paneltests, gold dat voor samengestelde geuren afkomstig van o.a. varkenshouderijen en champignonkwekerijen bij een toename van de leeftijd van gemiddeld 25 jaar de geurdrempel één concentratiestap hoger lag. Voor industriële geuren was dit het geval bij een toename van de leeftijd van 36 jaar (Bliss et al., 1996). Voor de standaardgeur N-butanol lag bij een toename van de leeftijd met 15 jaar de geurdrempel één concentratiestap hoger.

Leeftijdsverschillen in het vermogen om complexe geuren waar te nemen kunnen deels als verklaring dienen voor het gegeven dat ouderen meestal minder hinder ervaren door omgevingsgeuren.

Leeftijd en geslacht zijn vaak, maar niet altijd (Deane & Sanders, 1978), een significante voorspeller van hinder. Daarbij geldt dat jongere mensen meer gehinderd zijn door geur dan ouderen (Jonsson, 431, Steinheider en Winneke, 1993, Winneke & Kastka, 1987; Punter et al., 1987, voor de locatie Pernis) en vrouwen meer dan mannen (Jonsson, 431).

Cavalini et al. (1991) vindt eveneens een negatieve correlatie van leeftijd met hinder ($r = -0,22$); mensen onder 30 jaar rapporteren de meeste hinder, die boven de 70 rapporteren nauwelijks hinder. We kunnen concluderen, dat als er een relatie tussen hinder en leeftijd wordt gevonden, deze altijd aangeeft dat jongere mensen meer hinder ervaren. Vrouwen en hogergeschoolden zouden meer hinder rapporteren, maar de resultaten zijn niet consistent gebleken (Sucker et al., 2003).

Uit onderzoek naar geluid- en geurhinder komen aanwijzingen, dat allochtonen meer ernstig gehinderd kunnen zijn dan mensen van Nederlandse afkomst (Breugelmans et al., 2004; Franssen et al. 2004).

Sociaal-economische factoren

Bij hogere sociaal-ecomische status (SES) worden doorgaans meer klachten gerapporteerd dan bij een lagere SES. Mogelijk weten mensen met een hoge SES beter waar ze terechtkunnen met hun klachten of zijn ze mondiger. De mate van stedelijkheid kan ook van belang zijn. In onderzoek in de omgeving van Schiphol rapporteerden mensen wonend in een meer verstedelijkte omgeving meer ernstige hinder (Breugelmans et al., 2004). In een vervolgonderzoek kon deze invloed niet aangetoond worden (RIVM, 2006). Uit onderzoek naar hinder door geur van de intensieve veehouderij kwam naar voren, dat mensen wonend in stedelijke gebieden minder gehinderd zijn dan in minder verstedelijkte overwegend agrarische gebieden (Bongers et al., 2001).

Wat eveneens kan meespelen is het hebben van een huur- of koopwoning; mensen in een huurwoning rapporteren meer ernstige geurhinder (v. Poll, RIVM rapport, maar niet in Winneke en Kastka, 1987). De verwachte waardevermindering van het huis en de woonduur op het betreffende adres kan ook van invloed zijn. Woonduur had in Cavalini et al. (1991) weinig invloed op hinder bij blootstelling aan de geur van de suikerindustrie. Volgens de auteurs is uit andere studies een sterker effect gebleken. Het seizoenskarakter van de blootstelling en het hedonische karakter ervan zou hier een rol spelen. Tot slot kan het hebben van een band met de geurveroorzaker (bijvoorbeeld omdat men er werkt) bijdragen aan de mate van ervaren hinder (Jonsson, 431), maar dit werd niet aangetoond in Deane en Sanders (1978).

Persoonsgebonden factoren

Persoonsgebonden factoren hebben betrekking op eigenschappen die stabiel zijn over de tijd en moeilijk te veranderen zijn. Het kan gaan om de fysieke gesteldheid of om psychologische eigenschappen, veelal de persoonlijkheid. Mensen met astma, allergieën e.d. of bepaalde vormen van overgevoeligheid, zoals Meervoudig Chemische Overgevoeligheid, ervaren eerder hinder en bijbehorende symptomen dan anderen (Schiffman et al., 2000).

De volgende persoonlijkheidstrekken zijn van invloed gebleken op de reactie op geur in de omgeving: neuroticisme (Jonsson, 431; Chen & Dalton, 2005), negatieve affectiviteit (een negatieve persoonlijkheidstrek die gerelateerd is aan een toegenomen verwachting van ziekte en klachtenrapportage, Smeets & Dalton, 2005), en angst en depressiviteit (Seeber et al., 2002; Spurgeon, 2002). In een onderzoek van Shusterman et al. (1991) onder bewoners, die in de buurt van afvalstortplaatsen wonen, kwam naar voren dat de prevalentie van klachten positief correleerde met de frequentie waarin de bewoners geur waarnamen en de mate van bezorgdheid over het milieu. Ook op controlelocaties, zonder geurblootstelling, was symptoomrapportage gerelateerd aan bezorgdheid (Neutra et al., 1991).

Uit onderzoek naar geluidhinder van Miedema en Vos (2003) is gebleken dat geluidgevoeligheid een belangrijke invloed kan hebben op ervaren hinder. Geluidgevoeligheid is een biologisch gegeven en geeft het vermogen om geluid waar te nemen weer, maar ook de evaluatie van geluid als onplezierig of oncomfortabel. Geluidgevoeligheid vertoonde nauwelijks relatie met blootstelling aan geluid zelf, maar was wel weer van invloed op het effect dat die blootstelling op hinder had. Voor geluidgevoeligen was de relatie tussen hinderscore en blootstelling aan geluid veel stijler dan voor ongevoeligen (dus meer geluid deed de hinder veel meer toenemen bij gevoeligen). Het feit dat geluidgevoeligheid losstaat van de condities en weinig varieert over de tijd draagt bij tot de conclusie dat het een persoonlijkheidstrekk is (maar niet dezelfde als neuroticisme, zie Miedema en Vos, 2003). De auteurs stellen dat het waarschijnlijk is dat angst of bezorgdheid door geluid van vliegverkeer op hun beurt ook weer beïnvloed worden door geluidgevoeligheid.

De parallel met geurhinder zou inhouden, dat gevoeligheid voor geur net zo bijdraagt aan geurhinder, of dat er sprake is van een meer algemene "omgevingsgevoeligheid". Winneke et al. (1996) onderzochten of omgevingshinder een stabiele trek kan zijn, in die zin dat sommige mensen vaker en sneller hinder door geur, rook of geluid ervaren als stabiele karaktertrek, terwijl

dat voor anderen omgekeerd is. Mensen die vooraf als “hindergevoelig” konden worden aangemerkt op basis van hun reacties ten opzichte van hun omgeving bleken bij laboratorium blootstellingen aan geur van rotte eieren e.d. eveneens meer hinder te rapporteren dan mensen die als laag hindergevoelig waren aangemerkt.

Een ander belangrijk begrip is coping. Dit verwijst naar de manier van omgaan met problemen (Lazarus & Folkman, 1984). Er bestaan twee soorten copingstijlen: probleemgeoriënteerde coping en vermijdende coping. Individuen met een vermijdende copingstijl gaan de stressor uit weg en proberen hun emotionele reactie op de stressor te reguleren, terwijl individuen met een probleemgeoriënteerde copingstijl proberen de stressor te reguleren of te verwijderen. Coping is van significante invloed gebleken op hinder. Mensen die in hoge mate probleemgeoriënteerd of sterk vermijdend zijn, ervaren meer hinder dan mensen die laag scoren op beide strategieën. Mensen die zichzelf gerust stellen door kalm en optimistisch te blijven ervaren minder hinder (Cavalini et al., 1991). Deze resultaten komen niet geheel overeen met die van Steinheider en Winneke (1993). Zij vonden in hun onderzoek naar geurhinder in vier Duitse steden dat hoge scores op probleemgeoriënteerde coping geassocieerd waren met een hoge mate van hinder, terwijl het omgekeerde het geval was voor vermijdende coping. Interessant in deze context zijn ook de copinggerelateerde strategieën die door Luginaah et al. (2002a) onderscheiden worden in een kwalitatieve studie, te weten radicale toewijding, pragmatische acceptatie, volgehouden optimisme, en cynisch pessimisme. Op de invloed van stress op hinder zal later in dit hoofdstuk nog uitvoerig worden ingegaan.

Cognitieve factoren

Tot slot zijn attituden t.o.v. van de bron en overheid of industrie in het algemeen van invloed gebleken: wie afwijzend staat ten opzichte van de (chemische) industrie en de overheid of industrie niet vertrouwt in het opstellen van beschermende maatregelen, zal eerder hinder rapporteren. Zeker als de communicatie tussen bedrijf of gemeente en de buurtbewoners niet soepel verloopt kan men een toename in de hinderrapportage verwachten.

Ook de verwachtingen, die men heeft over of de geur zal toe- of afnemen speelt hierbij een rol. Bewoners kunnen tevens verschillen in hun kennis over geur in relatie tot chemische stoffen en gezondheid of hun ervaring met geuren. Als zij geloven dat de geur mogelijk gevaarlijk is, kan dit gepaard gaan met een significant hogere waarneming van intensiteit, hinder en overige klachten, een effect dat onafhankelijk is van de aard van de geur.

Cavalini et al. (1991) vonden een significant effect van de *attitude ten opzichte van geur en gezondheid*: respondenten die onprettige geuren als een bedreiging van de gezondheid zagen, vertoonden een sterke toename van hinder bij oplopende geurconcentratie, hetgeen veel minder het geval was bij respondenten die geur niet als bedreiging voor de gezondheid zagen. Deze variabele bleek een goede voorspeller (vergeleken met andere variabelen) voor geurhinder in het algemeen.

Ook Deane en Sanders (1978) vonden een significante bijdrage aan hinder van attitudes ten opzichte van geur, het geschatte geurprobleem in de gemeente, en de vermeende attitude van autoriteiten ten opzichte van milieuvervuiling (zie ook Evans et al., 1988).

Dalton (1996, 1999) en Dalton et al. (1997) rapporteren een reeks van onderzoeken waarbij proefpersonen werden blootgesteld aan een onbekende geur in een blootstellingskamer. De informatie die zij ontvingen over de aard (chemisch versus natuurlijk van origine etc) en gezondheidseffecten van de geur bleek significant van invloed op de waargenomen intensiteit van de geur en gerapporteerde symptomen, in die zin dat ‘negatieve’ informatie tot rapportage van hogere intensiteiten en meer symptomen dan ‘positieve’ informatie (Dalton et al., 1997): Deze effecten traden niet alleen op bij een onbekende en neutrale geur, maar ook bij van oorsprong prettige en onprettige geuren. De negatieve informatie bleek een dominante invloed te hebben over oorspronkelijke geurkwaliteit: wanneer geuren gepaard werden met negatieve informatie werd een hogere intensiteit en meer symptomen gerapporteerd, zelfs al ging het om een prettige geur (Dalton, 1999).

Onvrede met de eigen gezondheid (ook: waargenomen eigen gezondheid) correleert eveneens positief met hinder in diverse studies (Steinheider en Winneke, 1993, Winneke et al., 1996) en wordt wel als een belangrijke factor gezien in de totstandkoming van hinder door geur.

Tot slot de al eerder genoemde relatie met bezorgdheid. De studie van Shusterman et al. (1991) liet een significante positieve relatie zien tussen hoofdpijnklachten in de omgeving van afvalstortplaatsen in California en bezorgdheid over het milieu. Soortgelijke resultaten zijn gerapporteerd in onderzoek naar afvalstortplaatsen in Louisiana waar de mening dat afvalstortplaatsen wel of niet slecht waren voor het milieu verschillen in symptoomrapportage hielp verklaren (Roht et al., 1985) en in een studie naar hinder door luchtvervuiling van verkeer, waar bezorgdheid dat de walmen slecht waren voor de gezondheid door bewoners als een van de belangrijkste redenen voor ergernis of hinder werd aangevoerd (Williams & McCrae, 1995). Alhoewel de afhankelijke variabelen symptomen waren, is het zeer voorstelbaar dat bezorgdheid om de eigen gezondheid of het milieu eveneens van invloed is op hinder.

4.4

OVEREENKOMSTEN MET HINDER DOOR GELUID

De meest vóórkommende gezondheidseffecten van de blootstelling aan geluid in de woonomgeving zijn (ernstige) hinder en slaapverstoring. Hinder door geluid wordt op dezelfde wijze gedefinieerd en vastgesteld als hinder door geur. Er is veel onderzoek verricht naar de relatie tussen geluid en hinder en de determinanten die op deze relatie van invloed zijn. De bevindingen kunnen nuttig zijn voor het beoordelen van de relatie tussen geurbelasting en hinder en de determinanten die hierop van invloed zijn en mogelijk aanwijzingen geven voor de oorzaken van afwijkingen van deze relatie die in de praktijk optreden.

Relatie tussen geluidbelasting en (ernstige) hinder

Op basis van samengevoegde gegevens van een groot aantal (inter)nationale vragenlijstonderzoeken zijn relaties afgeleid voor de geluidbelasting van wegverkeer, vliegverkeer en railverkeer en het percentage hinder (Miedema en Oudshoorn, 2001). Deze relaties zijn voor het Europese geluidbeleid geaccepteerd als de thans best beschikbare en opgenomen in de EU-richtlijn voor omgevingsgeluid (European Community, 2002).

De onderzoekers betogen, dat deze relaties gebruikt kunnen worden als basis voor beleid of het schatten van het aantal ernstig gehinderden in een groot gebied bijvoorbeeld rondom een vliegveld en het beoordelen van de effectiviteit van maatregelen. De relaties zijn echter minder geschikt om de hinder te schatten bij individuen of specifieke groepen, aangezien individuele factoren en plaatselijke omstandigheden aanleiding kunnen zijn voor forse afwijkingen.

Bovengenoemde dosis-effect relaties worden door de werkgroep gezondheidseffecten van omgevingslawaai van de Europese Commissie in haar positiepaper aanbevolen voor de schatting van geluidhinder op basis van blootstelling aan lawaai van woonhuizen (Miedema en Vos, 2004). In de omgeving van Schiphol zijn in 1996, 2002 en 2005 op vergelijkbare wijze vragenlijstonderzoeken uitgevoerd. Op basis van circa 6.000 respondenten werd onder meer de relatie tussen de geluidbelasting en het percentage ernstige hinder onderzocht. De op basis van de drie vragenlijstonderzoeken opgestelde relaties waren vergelijkbaar met elkaar. Alleen week de in het vragenlijstonderzoek 2005 vastgestelde relatie bij de laagste geluidbelastingklassen af van die in de andere twee vragenlijstonderzoeken.

Deze in de omgeving van Schiphol vastgestelde relaties voor ernstige hinder voorspellen bij dezelfde geluidniveaus echter veel (circa 3x) hogere percentages dan de in het kader van de EU-richtlijn voor omgevingsgeluid vastgestelde algemene relaties voor ernstige hinder door vliegtuiggeluid (RIVM, 2006).

De studies die door Miedema en Oudshoorn (2001) in hun onderzoek zijn betrokken waren vrijwel alle van voor 1990. Er kan dus sprake zijn van een tijdgebonden relatie. Zo heeft Guski (2004) vastgesteld, dat over een periode van enkele decennia het percentage ervaren ernstige hinder toeneemt bij een gelijke geluidbelasting. Naast de geluidbelasting is er een groot aantal zogenoemde niet-akoestische factoren, dat een grote invloed kan hebben op de mate van ervaren hinder. De invloed van deze factoren op de mate van ervaren hinder zit impliciet in de voor het

gehele onderzoeksgebied opgestelde relatie. Een verschil in vóórkomen van deze niet-akoestische factoren in de bevolking in de omgeving van Schiphol vergeleken met die in de omgeving van andere luchthavens kan (een deel van) de afwijkende relatie tussen ervaren hinder en de geluidbelasting verklaren.

Dit is ook de reden, dat de voor het gehele onderzoeksgebied rondom Schiphol opgestelde relatie alleen maar gebruikt kan worden voor het bepalen van bijvoorbeeld de effectiviteit van maatregelen voor het gehele gebied en niet voor het schatten van het percentage ernstige hinder in kleinere deelgebieden. Het is immers niet bekend hoe de niet-akoestische factoren ruimtelijk zijn verdeeld over het onderzoeksgebied en het verschil in vóórkomen van deze factoren, zoals bijvoorbeeld de sociaal-economische status, kan groot zijn. Het is evenmin precies bekend hoe groot de invloed is van al de afzonderlijke factoren op het percentage ernstige hinder.

Dit geeft aan, dat het eigenlijk ondoenlijk is om algemeen geldende relaties tussen geluid (of geur) op te stellen, omdat de invloed van de niet aan geluidbelasting (of geurbelasting) gerelateerde factoren groot kan zijn en het voorkomen van deze factoren lokaal sterk kan verschillen.

Determinanten die van invloed zijn op het percentage ernstig geluidgehinderden

In de genoemde vragenlijstonderzoeken in de omgeving van Schiphol is ook de invloed met behulp van een logistisch regressiemodel nagegaan van de niet aan geluid of geur gerelateerde factoren, zoals woon-, demografische- en persoonskenmerken en sociaal-economische status. De geluidbelasting draagt het meest bij aan het percentage ernstig gehinderden. Een reductie van de geluidbelasting (Lden) tot 45 dB(A) heeft echter maximaal een halvering van het percentage ernstige hinder in het onderzoeksgebied tot gevolg. Vooral de verwachtingen over de ontwikkeling in geluidblootstelling en in mindere mate de houding ten opzichte van de luchthaven en angstreactions dragen in het onderzoeksgebied bij aan de optredende ernstige geluidhinder. Vermindering van de geurbelasting, heeft ook de grootste invloed op het percentage ernstig geurgehinderden. De houding ten opzichte van de luchthaven en in mindere mate angstreactions dragen ook bij aan het percentage van ernstige geurhinder door vliegtuigen. In 2002 was dit ook het geval voor verwachtingen ten aanzien van veranderingen rond de luchthaven (RIVM, 2006).

4.5 CONCLUSIES

Geur kan verschillende effecten oproepen bij de mens. Het meest voorkomende en beschreven gezondheidseffect van geur is hinder.

Voorgesteld wordt om de volgende definitie voor geurhinder te gebruiken:

“Hinder is een gevoel van ongenoegen dat optreedt wanneer een milieufactor wordt waargenomen, of wanneer de waarneming iemands gedrag of activiteiten negatief beïnvloedt, of wanneer door de waarneming iemand vermoedt dat deze milieufactor een negatieve invloed heeft.”

Cruciaal in deze definities is, dat het gezondheidkundig relevante effect van geur niet alleen wordt beschreven als hinder, maar ook als de verstoring van gedrag of activiteiten.

Naast de geurbelasting is een groot aantal andere factoren in meer of mindere mate van invloed op de mate van ervaren hinder. Enkele daarvan hebben betrekking op de karakteristieken van de geur, andere op demografische of sociaal-economische factoren. Ook kunnen persoonsgebonden en cognitieve factoren een grote rol spelen.

Dosis-effectrelaties voor geurbelasting en hinder zijn, ook als die voor verschillende bronnen en op basis van samengevoegde gegevens van een groot aantal studies zijn opgesteld, slechts indicatief bruikbaar voor voorspelling van het percentage (ernstige) hinder in de omgeving van een geurbron op een bepaalde locatie. De invloed van bovengenoemde andere factoren dan de geurbelasting kan namelijk groot zijn. Een bepaalde verdeling van vóórkomen van deze factoren

zit, uitgemiddeld, impliciet in deze relatie. Lokaal kan het vóórkomen van deze factoren hiervan sterk verschillen met een (grote) afwijking van de algemene dosis-effectrelatie tot gevolg.

Een algemene dosis-effectrelatie is te gebruiken om bij bestaande situaties een indicatie te verkrijgen of er ernstige hinder op kan treden in de omgeving van de geurbron of bij het beoordelen van nieuwe situaties. In bestaande situaties zal vervolgens het percentage (ernstige) hinder en de locatiespecifieke dosis-effectrelatie vastgesteld moeten worden.

Voor enkele factoren geldt, dat meer stelselmatig, een statistisch significante, bijdrage aan de mate van optredende hinder vastgesteld is. Vooral de volgende kenmerken kunnen lokaal leiden tot meer hinder dan volgens de algemene dosis-effectrelatie berekend zou worden:

- Lage hedonische waarde (onaangename geur)
- Hogere frequentie
- Probleemgerichte copingstijl
- Negatieve attitude ten opzichte van de bron of overheid
- Verwachting dat de geur zal toenemen
- Bezorgd, angst voor gezondheidseffecten

5 VERSTORING VAN GEDRAG OF ACTIVITEITEN

5.1 RELATIE TUSSEN GEURBELASTING EN VERSTORING

De term verstoring duidt op de negatieve effecten van hinder op gedrag, ofwel acties die tengevolge van hinder worden ondernomen (GGD Rivierenland, 1994). Hiermee wordt bedoeld op het feit dat de waarneming van geur en het ervaren van hinder de aandacht af kunnen leiden, de concentratie kunnen verbreken en kunnen interfereren met lopende activiteiten. Daarnaast kan hinder sterke emoties oproepen. Sterke en aversieve sensaties kunnen een alarmerende werking hebben, zodat het organisme zich kan prepareren om eventueel op de vlucht te slaan.

Verder kunnen onprettige geuren het plezier verminderen in activiteiten zoals wandelen of andere activiteiten, of deze in het geheel onmogelijk maken, zoals het buiten te drogen hangen van de was. Het gaat eveneens om acties die gericht zijn op het verminderen van hinder, zoals de ramen dichthouden (een vorm van het eerder genoemde coping). Voorbeelden van in onderzoek getoetste activiteiten zijn te vinden in onderstaande tabel.

Tabel 5.1 In geuronderzoek onderzochte verstoring van gedrag of activiteiten

Verstoord gedrag of activiteiten	Bron
Ramen sluiten	1,2
Het huis onvoldoende luchten	1,2
Slapen met gesloten ramen	1,2,3
Wandelen is minder aangenaam	1
Niet graag vrienden uitnodigen	1,2
Niet graag thuis zijn	1,2
Spanning in het gezin	1
Verstoorde omgang met vrienden	1
Verstoort de eetlust	1,3
Vertrouwde of aangename geuren niet meer kunnen ruiken	2
Maskeert geur binnenshuis	3
Ontevreden met eigen huis	1
Minder zin om naar buiten te gaan	1
Verstoort het inslapen	1,3
Bevordert het 's nachts wakker worden	1
Verstoorte nachtrust	1
Verstoort het lezen en denken	1
Verstoort de vrije tijd	1
Minder diep ademhalen	1,2,3
Verstoring bij het barbecuen	4

1 Seffelaar et al., 1992. De items zijn ontleend aan Winneke en Kastka, 1977

2 GGD Rivierenland, 2004

3 Miedema en Ham, 1988 (bevat meer verstoringssitems, maar deze zijn niet allemaal in de publicatie vermeld)

4 van Belois, 2005

Seffelaar et al. (1992) geven aan, dat in een vragenlijstonderzoek van Winneke, Kastka en Janse naar de invloed van determinanten op de hinder bij ruim 3200 respondenten de “stankblootstelling en stankervaring” 51% van de variantie in de hinder verklaarden. De relatie met de geurconcentratie is in dit onderzoek niet nagegaan. De factor “ramen sluiten” droeg vervolgens het meeste bij, gevolgd door de vele andere vormen van verstoring.

Uit het onderzoek naar geurhinder als gevolg van varkensfokkerij de Knorhof is naar voren gekomen dat respondenten in hoog blootgestelde gebieden significant (alle p 's $< 0,05$) meer acties ondernemen tegen de geur dan respondenten in lager blootgestelde gebieden. Dit gold voor alle gemeten vormen van verstoring: “ramen dicht houden”, “niet graag thuis zijn”, “vrienden en kennissen niet graag mee naar huis nemen”, “woning onvoldoende kunnen luchten”, “met de ramen dicht slapen”, “minder diep ademen” en “de vertrouwde en/of aangename geuren niet meer kunnen ruiken”. De relatie tussen deze vormen van verstoring en de geurconcentratie of geurhinder is niet nader onderzocht met behulp van regressie-analyse (GGD Rivierenland, 2004).

Miedema en Ham (1988) onderzochten onder meer het voorkomen van enkele verstoringsvariabelen in een veldstudie rond drie geurbronnen. Er werd een, lineair, verband aangetoond tussen de geurconcentratie en het percentage mensen dat de ramen dicht doet. Bij een geurconcentratie van 3 g.e./m³ doet circa 6% de ramen dicht, bij 10 g.e./m³ is dit circa 15%. Met “problemen met in slaap vallen als gevolg van geur”, dat als beste representant van specifieke effecten van geurblootstelling naar voren kwam, kon geen relatie aangetoond worden. Volgens de auteurs is het mogelijk, dat mensen proberen deze problemen te voorkomen door het raam dicht te doen. Het ramen dicht doen was wel gerelateerd aan de geurconcentratie.

Tot zover kunnen we concluderen dat het sluiten van ramen een belangrijke vorm van verstoring is die we veel aantreffen in geurhindersituaties.

In studies naar de effecten van geur is hinder vaak de enige afhankelijke variabele, soms vergezeld door somatische of psychische effecten anders dan hinder. Vragen over verstoring van activiteiten of gedrag worden in mindere mate in enquêtes opgenomen. Analyses beperken zich vaak tot het bepalen van de invloed van determinanten op de ervaren hinder.

Dat is een gemis, aangezien ervaren hinder niet altijd perfect correleert met verstoorde activiteiten of gedrag. Er zijn situaties waar de mate van hinder laag is ondanks een hoge mate van verstoring van activiteiten (Berglund et al. 1999). Ook andersom komt voor. Zo verwijst Rotton (1987) naar onderzoek van Fieldler en Fieldler (1975) waarin omwonenden van het Seattle-Tacoma internationaal vliegveld wel klaagden over lawaai van overvliegende vliegtuigen maar niettemin hun ramen open lieten, brandstof voor de barbecue aanschaffen en tuinmeubilair buiten hadden uitgesteld. Anders dan bij hinder is er dus minder bekend over welke verstoring van activiteiten of gedrag optreedt, over een dosis-effect relatie met de geurbelasting en over welke determinanten naast de geurbelasting de mate van verstoring beïnvloeden.

Aanwijzingen voor hinder zouden sterker zijn als deze ook tot uiting komen in gedrag. Hieronder volgen een klein aantal bevindingen die inzicht geven in de relatie tussen hinder, geurwaarneming of afstand tot de bron en verstoring.

De Boer et al. (1987) bestudeerden de verschillen tussen bewoners van enkele geïndustrialiseerde gebieden, die opbelden naar de milieutelefoon met klachten, en hun burens, die dat niet deden, maar een vergelijkbare blootstelling moeten hebben ondergaan. Van de bellers ($n = 299$) vond 64% de geuren zeer hinderlijk, tegen 26% van de niet-bellers ($n = 288$). De bellers namen vaker geur waar dan de niet bellers (62% bellers rook het vaak, tegen 26% van de niet-bellers).

Soortgelijke resultaten bleken uit onderzoek van Deane en Sanders (1978). Hier ging het niet om de klacht zelf, maar om het verzoek aan autoriteiten om iets te ondernemen tegen de geur van raffinaderijen. Het actief indienen van zo'n verzoek was gerelateerd aan de mate van hinder en afstand tot de bron. Zeven van de 151 (%) matig gehinderden, en 24 van de 140 (%) gemiddeld tot zeer gehinderden dienden zo'n verzoek in. Bewoners die dicht bij de bron woonden waren hier meer toe geneigd, dan bewoners die er verder van af woonden. Een relatie tussen coping met problemen en verstoring ligt voor de hand (zie ook De Boer et al., 1987). Omwonenden, die een probleemgeoriënteerde copingstijl hebben, zijn gewend het probleem aan te pakken en zullen dus actie ondernemen, dit in tegenstelling tot bewoners met een vermijdende copingstijl.

Onderzoek van Yano et al. (2002) richtte zich op andere vormen van verstoring dan actief klagen of vragen om oplossingen. Dit onderzoek liet een sterke relatie zien tussen geluidhinder en

verstoring van het verblijf op balkon of in de tuin en minder sterke relaties van geluidhinder met verstoring van TV en radio of met wakker worden.

Stemming en emotie

Naast concrete gedragseffecten kan hinder veranderingen van stemming en emotie met zich meebrengen. In dit verband zijn wel genoemd effecten van ontevredenheid, irritatie, verminderd welzijn en bedorven stemming in het algemeen (Winneke & Kastka, 1977), boosheid en depressie (Winneke en Kastka, 1987 en nervositeit (GGD-Rivierenland, 2004).

5.2 GELUID EN VERSTORING VAN GEDRAG EN ACTIVITEITEN

Net als bij hinder is nagegaan of er onderzoek is uitgevoerd naar geluid en verstoring van gedrag of activiteiten dat gebruikt kan worden voor de beoordeling van geur en verstoring.

Geluidblootstelling kan onder meer de volgende verstoring van activiteiten of gedrag tot gevolg hebben: ramen sluiten, het balkon niet gebruiken, niet in de tuin zitten, t.v. en radio harder zetten, verstoring van lezen, verstoring van communicatie en klachten indienen (Berglund et al., 1999). Een groot deel van deze verstoring kan ook door geur worden veroorzaakt.

Vooraf is onderzoek verricht naar het indienen van geluidklachten.

Klagen is een specifieke manier van omgaan met een stressvolle situatie. Er zijn vele factoren, zowel persoonlijke- als omgevingsfactoren, die mede bepalen of een hinderervaring zich uiteindelijk zal uiten in het indienen van een klacht. De belangrijkste zijn: weten waar je naar toe kan met je klacht en hoop hebben dat je klacht wat uithaalt. Als mensen er vertrouwen in hebben, dat hun klachten serieus worden genomen, en een nuttig signaal kunnen afgeven naar beleidsmakers, dan ligt het voor de hand dat het aantal klachten toe zal nemen. Ook de manier van verwerking van de klachten, de culturele en sociaal-economische situatie en de relatie van de lokale bevolking met de bron of verantwoordelijke instanties zijn van invloed. Voor geluidklachten is vooral slaapverstoring een belangrijke initiator voor het indienen van een klacht. Ook een toename in geluidblootstelling heeft duidelijk een toename in aantal klachten en klagers tot gevolg (RIVM, 2006).

Uit onderzoek van geluidklachten rond Schiphol werd duidelijk dat het klachtenpatroon slechts een klein deel van de totale geluidhinder representeert. Zo zei minder dan éénviijfde van de ernstig gehinderde respondenten in het vragenlijstonderzoek 1996 wel eens een klacht te hebben ingediend. Uit de aantallen klagers en klachten kan dus niet worden afgeleid hoe groot de totale omvang van de geluidhinder, of stankhinder, is. Uit onderzoek rondom Schiphol blijkt er wel een duidelijke relatie te zijn tussen het jaargemiddelde geluidniveau en het aantal klagers (RIVM, 2006).

Dit zelfde onderzoek laat ook zien dat klagen gerelateerd is aan bepaalde persoonskenmerken zoals leeftijd, opleiding en sociaal economische status. Klagers komen relatief vaker voor in de middelbare leeftijdsklasse, zijn hoger opgeleid en hebben een hogere sociaal economische status dan mensen die niet klagen. Klagers rapporteren ook meer hinder, slaapverstoring, bezorgdheid over hun gezondheid en angst voor het neerstorten van vliegtuigen, dan mensen die niet klagen (RIVM, 2006).

De verstoring van activiteiten en gedrag wordt ook wel de specifieke hinder genoemd, dit als onderscheid van niet-specifieke hinder, die is gebaseerd op de vraag hoe hinderlijk men het geluid van bijvoorbeeld vliegtuigen vindt. Bitter (TNO-PG en RIVM, 1998) ontwikkelde een korte lijst met zeven vragen over verstoring van activiteiten of gedrag door geluid: bij het t.v. kijken, radio luisteren, gesprek voeren, ingespanssen bezig zijn, rusten of slapen en door trillingen. Antwoorden werden omgezet in een score van 0 of 1, zodat de totaalscore van 0 tot 7 varieerde. Door de totaalscore uit te drukken in percentage van de maximumscore van 7 ontstond de Bitter-index.

In een vragenlijstonderzoek in 1996 bij circa 12.000 mensen wonend in de omgeving van Schiphol is de relatie van de geluidbelasting met deze specifieke hinder-index én met de niet-

specifieke hinderscore onderzocht (TNO-PG en RIVM, 1998). De Bitter-index correleerde beter met de verschillende geluidmaten dan de niet-specifieke hinder. De vorm van de curves van de geluidbelasting en respectievelijk de Bitter-index en de niet-specifieke hinder was vergelijkbaar. Deze bevindingen bieden veel perspectief voor het ontwikkelen van een specifieke hinderindex of -score voor de verstoring van activiteiten of gedrag door geur.

5.3 CONCLUSIES

In slechts enkele onderzoeken is de verstoring van activiteiten en gedrag door geur nagegaan. Er is daarom ook gekeken naar onderzoek van verstoring van activiteiten en gedrag door geluid dat ook van toepassing kan zijn op geur.

De volgende effecten hingen in onderzoek rond geurbronnen statistisch significant samen met de geurblootstelling.

- Ramen sluiten, niet kunnen luchten
- Niet graag buiten zijn: in de tuin, op het balkon, tijdens het barbecuen of tijdens het wandelen
- Niet graag thuis zijn
- Bezoek: niet graag familie/vrienden/bezoek uitnodigen of familie/vrienden komen niet graag op bezoek
- Vertrouwde of aangename geuren niet meer kunnen ruiken
- Minder diep ademhalen
- Indienen van klachten

Er zijn nog geen kwantitatieve dosis-effect relaties voor geurconcentratie en deze effecten bekend.

Klagen een specifieke manier van omgaan met een stressvolle situatie. Er zijn vele factoren, zowel persoonlijke als omgevingsfactoren, die mede bepalen of een hinderervaring zich uiteindelijk zal uiten in het indienen van een klacht. De belangrijkste zijn: weten waar je naar toe kan met je klacht en hoop hebben dat je klacht wat uithaalt. Omwonenden, die een probleemgeoriënteerde copingstijl hebben, zijn gewend het probleem aan te pakken en zullen dus actie ondernemen, dit in tegenstelling tot bewoners met een vermijdende copingsstijl. Ook de manier van verwerking van de klachten, de culturele en sociaal-economische situatie, de relatie van de lokale bevolking met de bron of verantwoordelijke instanties of een toename in blootstelling zijn van invloed.

Uit de aantallen klagers en klachten kan niet worden afgeleid hoe groot de totale omvang van de geluidhinder, of stankhinder, is. Uit onderzoek rondom Schiphol blijkt er wel een duidelijke relatie te zijn tussen het jaargemiddelde geluidniveau en het aantal klagers.

Voor zeven verstoringeffecten van geluid heeft Bitter een index samengesteld. Voor deze Bitterindex kon een dosis-effect relatie opgesteld worden. De Bitterindex correleerde beter met de verschillende geluidmaten dan de hinder.

Het verdient aanbeveling om bij onderzoek rond geurbronnen, naast de vaststelling van de mate van (ernstige) hinder, ook de mate van enkele verstoringeffecten, na te gaan. Hiervoor komen allereerst de bovengenoemde effecten in aanmerking. Gezien het relatief geringe onderzoek, dat hiernaar is uitgevoerd, verdient het aanbeveling om ook een open vraag op te nemen over verstoringeffecten. Op basis hiervan kunnen locatiespecifieke dosis-effectrelaties voor de verschillende verstoringeffecten en voor een samengestelde index onderzocht worden. Samenvoeging van onderzoek op verschillende locaties kan leiden tot algemene dosis-effectrelaties.

6 WOONTEVREDENHEID

6.1 DE RELATIE TUSSEN GEURBELASTING, HINDER EN WOONTEVREDENHEID

Een veelgenoemde variabele in verband met verstoring en hinder is leefkwaliteit of woontevredenheid. Zoals Van Poll et al. (2002) laten zien in een overzichtsanalyse van TLO-onderzoeken, zijn hinder door geur en geluid in relatief belangrijke mate voorspellers van woontevredenheid, maar niet de belangrijkste. Naarmate respondenten meer hinder ondervinden zijn ze minder tevreden met hun leefomgeving, maar er spelen ook andere factoren een rol bij de beleving van woontevredenheid. De bezitsvorm van de woning (eigenaar-huurder) en het type woning zijn relatief belangrijkere voorspellers van tevredenheid met de leefomgeving. Huurders en flatbewoners zijn minder tevreden. Flatbewoners zijn minder tevreden dan mensen in (half)vrijstaande huizen. De leeftijd, het geslacht, en het aantal voorzieningen in de woning zijn in mindere mate van invloed op de woontevredenheid. Mannen, jongere mensen en mensen met minder voorzieningen in de woning zijn minder tevreden.

Dit wordt bevestigd door vragenlijstonderzoek in de omgeving van Schiphol (RIVM, 2006). Uit dit onderzoek kwam naar voren, dat 86% (zeer) tevreden is met de woonomgeving. Dit percentage is overigens vergelijkbaar met het landelijk gemiddelde van 85% (VROM, 2002).

Met behulp van multiple regressieanalyses werd de invloed van een groot aantal factoren op de tevredenheid met de woonomgeving onderzocht. Dit waren zowel specifiek aan Schiphol gerelateerde factoren, zoals demografische gegevens, de woontijd, huur- of koopwoning, de verwachting over de buurt en het zich veilig voelen in de buurt, als specifiek aan Schiphol gerelateerde gegevens, zoals de geluid- en geurbelasting, ernstige geluid- en geurhinder en de bezorgdheid over het wonen dichtbij een vliegveld.

De belangrijkste verklarende factoren in het model waren de tevredenheid met de woning, tevredenheid met de geluidssituatie in de woonomgeving, de verwachting of de buurt voor- of achteruit gaat en de mate waarin men zich veilig voelt in de eigen omgeving.

De blootstelling aan geluid, geur of risico's hing maar zeer beperkt samen met de tevredenheid met de woonomgeving. Dit werd verklaard doordat mogelijk de oordelen over deze blootstelling leiden tot een totaaloordeel over de woonomgeving, en de blootstelling dus indirect van invloed is op de woontevredenheid.

Alle factoren tezamen verklaarden de verschillen in tevredenheid met de woonomgeving het beste, maar de verschillen werden slechts voor ongeveer 20% verklaard.

6.2 CONCLUSIES

Er mag van uit worden gegaan dat geurhinder en geurgerelateerde verstoring van activiteiten en gedrag een negatieve invloed hebben op de woontevredenheid, maar er zijn andere factoren die in veel belangrijkere mate bijdragen aan de woontevredenheid. Deze begrippen meten dan ook niet precies hetzelfde en kunnen niet door elkaar vervangen worden.

In situaties met een hoog percentage ernstige hinder en een groot aantal klachten is het percentage dat (zeer) tevreden is met de woonomgeving toch zeer hoog en vergelijkbaar met het landelijk gemiddelde.

7 STRESS EN GEZONDHEIDSKLACHTEN

7.1 RELATIE TUSSEN GEUR EN (ZELFGERAPPORTEERDE) GEZONDHEIDSKLACHTEN

Naast hinder wordt er door omwonenden een groot aantal gezondheidsklachten als gevolg van herhaalde blootstelling aan geur gerapporteerd:

- Slaapklachten (Winneke en Kastka, 1987)
- Hoofdpijn (Luginaah et al., 2002, 2002b; Winneke en Kastka, 1987; Thue et al., 1997)
- Duizeligheid (Luginaah et al., 2002, 2002b; Steinheider, et al., 1993; Thue et al., 1997)
- Vermoeidheid (Scarborough et al., 1989)
- Misselijk (Luginaah et al., 2000, 2002b; Winneke en Kastka, 1987; Steinheider et al., 1993)
- Diarree (Scarborough et al., 1987)
- Verstopping (GGD-Rivierenland, 2004)
- Kuchens of hoesten, verstoorde ademhaling en benauwdheid (Luginaah et al., 2002b; Matser, 1989; Winneke en Kastka, 1987; Thue et al., 1997)
- Pijn op de borst (Thue et al., 1997)
- Loopneus (GGD-Rivierenland, 2004; Scarborough et al., 1989)
- Bijholteontsteking (GGD-Rivierenland, 2004)
- Oogirritatie (GGD-Rivierenland, 2004; Luginaah et al., 2000, 2002b; Scarborough et al., 1989)

Er dient te worden opgemerkt dat het veelal zelfrapportage betrof en dat de klachten niet door een arts waren geverifieerd. Ook is veelal niet vastgesteld of de klachten causaal gerelateerd waren aan de geurblootstelling.

In enkele studies is deze relatie tussen geur en zelfgerapporteerde gezondheidsklachten nader onderzocht. Steinheider et al. (1998) vonden een (afstands)relatie tussen geur van een champignonkwekerij en hinder, maar ook een relatie met misselijkheid, (minder) trek in voedsel en overgeven, ook nadat gecorrigeerd was voor hinder. Een relatie met de champignonkwekerij is hiermee aannemelijk, maar het is nog niet duidelijk of deze effecten door de geur of als gevolg van de toxische eigenschappen van de emissie worden veroorzaakt.

In een experimenteel onderzoek werden vrijwilligers in een kamer blootgesteld aan geur van isopropanol over een periode van 4 uur in gecontroleerde omstandigheden (Smeets et al., 2002). Een toename in ademhalingsfrequentie werd vastgesteld. Bij (controle)blootstelling aan rozengeur of schone lucht was er geen toename. Mede op basis van andere gegevens concludeerden de onderzoekers, dat dit effect waarschijnlijk het gevolg was van de blootstelling aan de geur en niet zozeer van de toxische potentie van de (concentratie van) de stof.

Matser (1989) deed onderzoek onder 475 omwonenden van een bedrijf dat slib van zuiveringsinstallaties composteerde. Alhoewel er zeer veel stankklachten waren, kon alleen voor benauwdheid een significante relatie met stankhinder, gemeten als de SHI, worden vastgesteld. Voor de overige drie gezondheidsklachten (hoofdpijn, misselijkheid en prikkelende of tranende ogen) was dit niet het geval.

Lipscomb et al. (1992) gingen aan de hand van logistische regressie technieken de bijdrage na van demografische factoren en risicoperceptie aan het vóórkomen van huid en oogirritatie, slaapstoornissen en vermoeidheid in de omgeving van afvalstortplaatsen. Geslacht, etniciteit en mate van bezorgdheid ten aanzien van het milieu bleken belangrijk bij te dragen aan het vóórkomen van genoemde symptomen. De relatie van geur met deze symptomen was echter minder duidelijk.

Shusterman (1992) beschreef een aantal Scandinavische en Amerikaanse onderzoeken naar effecten van geur op omwonenden. Het California Department of Health Services heeft o.a. bij opslagplaatsen voor (gevaarlijk) afval een vragenlijstonderzoek uitgevoerd. Daaruit werd een

relatie gevonden tussen blootstelling aan geur en het vóórkomen van verschillende zelfgerapporteerde symptomen zoals hoofdpijn, misselijkheid, oog- en keelirritatie en slaapverstoring. De symptomen kwamen vaker voor bij mensen die bezorgd waren over het milieu, dan bij mensen die daar niet bezorgd over waren. Dit gold ook voor mensen in controlegebieden.

7.2 DIRECTE VERSUS INDIRECTE GEZONDHEIDSEFFECTEN ALS GEVOLG VAN GEUR

Geur is een eigenschap van een vluchtige stof, het verwijst naar een sensatie die ons reukzintuig ons verschaft als geurmoleculen via de lucht het reukepitheel in de neus bereiken. Hierbij bestaat de kans, dat we de stof die voor de geursensatie zorgt inademen of dat de stof met de huid in contact komt, en in de bloedbaan terechtkomt. De stof zelf kan voor somatische effecten zorgen, ongeacht de geur. We spreken in deze context van directe somatische gezondheidseffecten als de geur hierbij geen rol van betekenis speelt: dus ook als men geen geur zou kunnen waarnemen in verband met een anatomische afwijking, zouden de gezondheidseffecten optreden.

In de volgende tabel, ontleend aan Schiffman et al. (2000), worden acht categorieën onderscheiden in sensatie en directe gezondheidseffecten bij oplopende concentraties van de geurstof.

Tabel 7.1 Niveau in sensatie en directe somatische gezondheidseffecten op basis van de concentratie van de geurstof

Niveau	Concentratie	Beschrijving
1	Geurdetectie	De laagste concentratie van geur die van de omringende lucht kan worden onderscheiden
2	Geurherkenning	De concentratie van geur waarbij de kwaliteit van de geur kan worden gekarakteriseerd, d.w.z. de concentratie waarbij iemand kan aangeven of het om appel of mest gaat
3	Geurhinder	De concentratie waarbij een persoon gehinderd is door een geur maar nog geen fysieke reacties laat zien of waarneemt
4	Geurintolerantie	De concentratie waarbij het individu fysieke/somatische symptomen vertoont of waarneemt in reactie op geur
5	Waargenomen irritatie	De concentratie waarbij de persoon irritatie of fysieke symptomen rapporteert als resultaat van stimulatie van de zenuwuiteinden van de trigeminale zenuw in de luchtwegen
6	Somatische irritatie	De concentratie waarbij de geurstof (niet de geur) een negatieve fysieke reactie oproept ongeacht de predispositie van de persoon. Dit kan gebeuren als een stof (bijv. chloor) weefsel beschadigt
7	Chronische toxiciteit	De concentratie waarbij een geurstof een gezondheidseffect op de lange termijn tot gevolg kan hebben
8	Acute toxiciteit	De concentratie waarbij er een onmiddellijk toxisch effect ervaren wordt, bijv. als een enkele gebeurtenis tot een acuut gezondheidseffect leidt

Bij de laagste concentratie van de stof, die van de geurdrempel, is men zich amper bewust van de aanwezigheid van de geur; bij niveau 3 kan hinder optreden. Bij deze eerste drie niveaus worden directe somatische gezondheidseffecten niet verwacht.

Bij de hogere concentraties, zeker bij de niveaus 7 en 8, spreken we van toxische effecten. De geur van de stof speelt nauwelijks een rol bij deze gezondheidseffecten.

Tussen deze concentraties bevindt zich een grijs gebied waarbinnen men zich bewust is van de geur, maar de concentraties nog niet hoog genoeg zijn om directe gezondheidseffecten te veroorzaken.

Concentratieniveau 5, die van de sensorische irritatie, is de laagste concentratie waarvoor geldt dat er direct waarneembare effecten zijn met daaraan gekoppelde fysiologische effecten. Het zijn

de slijmvliezen die geïnnerveerd worden door onder andere de trigeminale zenuw, waaraan bij deze concentraties sensaties van prikkelen, branden, steken, warmte of koude kan worden ervaren. Het gaat hier om de ogen, de neus, de mond en de keelholte. Bij dergelijke concentraties gaan de ogen tranen en worden ze rood, gaat de neus lopen en kan deze verstopt raken. De concentraties waarbij sensorische irritatie kan worden waargenomen kunnen ook worden gemeten: we spreken dan van de irritatiedrempel (Doty et al., 2004; Smeets en Dalton, 2002; Wysocki et al., 1997).

Er kan worden geconcludeerd dat het “grijze” gebied van concentratieniveaus, waarin geur kan worden waargenomen, en waarin de meeste blootstelling aan geur van industrie, veehouderij en verkeer in de woonomgeving plaatsvindt, zich afspeelt tussen de niveaus 1 en 5 en wordt afgegrensd door de geurdrempel en de irritatiedrempel. Geurconcentraties op of boven de irritatiedrempel zijn niet relevant in het kader van dit rapport.

We gaan ervan uit, dat hinder zich afspeelt bij die concentraties waar men geur kan waarnemen, maar waar de waargenomen gezondheidseffecten niet direct aan de bron toe te schrijven zijn. Is dat namelijk wel het geval dan dienen maatregelen te worden genomen om de uitstoot te verminderen, aangezien deze zich op gevaarlijk hoge concentraties bevindt.

Bij het bovenstaande dient wel een kanttekening te worden geplaatst: Bij het niveau 4 wordt in de tabel gesproken van geurintolerantie. Hierbij vertonen mensen somatische effecten alhoewel de irritatiedrempel nog lang niet bereikt is. Er zou sprake kunnen zijn van gevoeligheid als gevolg van astma of allergie of het hebben van zeer lage irritatiedrempels. Bij niveau 3 wordt gesproken van hinder als gevolg van geur. Voor de doelstelling van dit rapport is het onderscheid tussen niveau 3 en 4 niet van belang.

We richten ons op blootstellingen aan waarneembare geuren, grofweg tot aan de irritatiedrempel, waarbij eventuele somatische effecten, die (dus) niet kunnen worden toegeschreven aan directe effecten, worden verklaard vanuit een stressmodel.

7.3 STRESS, HINDER EN SOMATISCHE EFFECTEN

Stress en hinder

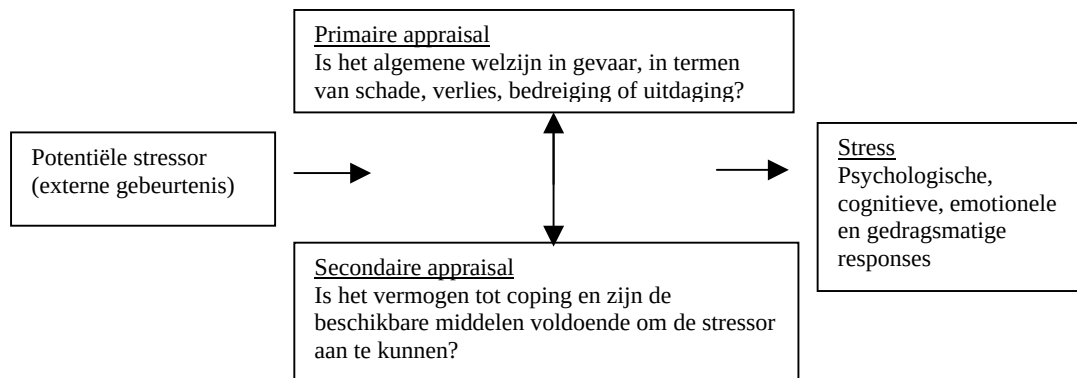
Stress verwijst naar een negatieve emotionele ervaring. Deze gaat vergezeld van voorspelbare biochemische, fysiologische, cognitieve en gedragsmatige veranderingen, die gericht zijn op het veranderen van de stressvolle gebeurtenis of op aanpassing aan de effecten ervan (Baum, 1990). Om stress te kunnen ervaren dient er sprake te zijn van een stressor of stressvolle gebeurtenis. Naast o.a. geluid, opeenhoping in een menigte en hitte wordt geur ook wel beschouwd als een omgevingsstressor (Nimmermark, 2004).

Het beschouwen van een gebeurtenis of situatie als stressvol hangt af van de evaluatie van het individu: een potentieel stressvolle situatie is niet voor iedereen stressvol. Dit proces van evaluatie wordt ook wel appraisal genoemd. Bij appraisal, een Engels woord dat inmiddels ook door Nederlandse psychologen gebezigd wordt, stelt het individu zelf vast of hij of zij over voldoende vermogens of middelen beschikt om de eisen die de omgeving stelt adequaat het hoofd te bieden (Taylor, 2003).

Zoals in hoofdstuk 3 is beschreven kent het proces van appraisal twee stappen: primaire appraisal, waarbij de betekenis van de situatie of gebeurtenis wordt bepaald, en secundaire appraisal waarbij wordt vastgesteld of de eigen vermogens (ook wel het eerder genoemde *coping*) en middelen voldoende zijn om met de situatie om te gaan.

Over het algemeen geldt, dat gebeurtenissen die negatief, oncontroleerbaar, voor meer uitleg of overweldigend zijn eerder stressvol worden gevonden dan andere gebeurtenissen.

Geuroverlast als gevolg van blootstelling in de externe omgeving voldoet vaak aan de eerste drie kenmerken. Het zal duidelijk zijn, dat iemand die geurhinder ondervindt, deze situatie eerder als stressvol ervaart, dan wie geen hinder zegt te hebben.



Figuur 7.1 Primaire en secundaire appraisal (naar Lazarus en Folkman, 1984).

Stress en somatische effecten

Stress heeft niet alleen psychologische gevolgen, maar ook lichamelijke op zowel de korte als lange termijn.

Wanneer een situatie als potentieel bedreigend wordt ervaren, leidt dit op de korte termijn tot activatie van het sympathische zenuwstelsel (SZS). Dit bereidt het organisme voor op een ‘fight-or-flight’ reactie. Deze activatie leidt, via de afscheiding van hormonen, onder meer tot een toename in bloeddruk, hartslag en zweten. Het individu voelt zich gestresst.

Naast activatie van het SZS, wordt ook de zogeheten hypothalamus-hypofyse-adrenocorticale (HHA)-as geactiveerd. Dit heeft onder andere de afscheiding van cortisol tot gevolg. Dit helpt het organisme terug te keren tot zijn/haar fysiologische uitgangspositie.

Op de lange termijn kunnen de lichamelijke reacties, die het gevolg zijn van stress, negatieve gevolgen hebben voor de gezondheid. Zo kunnen zij leiden tot aantasting van het immuunsysteem, hartritmestoornissen, geheugen- en concentratieproblemen en bijdragen aan de ontwikkeling van psychiatrische stoornissen waaronder depressie (Taylor, 2003).

Stress, hinder en somatische effecten als gevolg van geur of geluid

Het hierboven beschreven proces heeft twee belangrijke gevolgen voor de gezondheidseffecten die samenhangen met de ervaring van geurhinder.

Het eerste gevolg is dat in reactie op appraisal van de geurhindersituatie, het individu op korte termijn concrete lichamelijke signalen bij zichzelf kan waarnemen, zoals hartkloppingen. Daarbij is het niet onwaarschijnlijk, dat het individu dit rechtstreeks aan de blootstellingssituatie toeschrijft; een evaluatieproces dat ook wel *attributie* wordt genoemd. Deze lichamelijke reactie is echter niet het directe gevolg van het in contact komen met de chemische stof, maar het indirecte gevolg van appraisal.

Het tweede gevolg is, dat er op de lange termijn klachten kunnen optreden, zoals de bovengenoemde hartritmestoornis, die door een individu aan de geurblootstelling kan worden toegeschreven. Dit kan terecht zijn, maar bij lichamelijke gevolgen op de lange termijn is het per definitie moeilijk na te gaan of stress door geur de enige boosdoener was, of dat er ook andere vormen van stress aanwezig waren. Dit heeft tevens te maken met het feit, dat er individuele verschillen zijn in reactiviteit op stress.

Mensen verschillen niet alleen van elkaar wat betreft het psychologische proces van appraisal, maar ook in hun fysiologische reactiviteit daarop. Zo kan het zijn dat twee individuen dezelfde stress zeggen te ervaren, maar daar lichamelijke verschillend op reageren. Dit is relevant in deze context, omdat het zo in theorie mogelijk is, dat iemand zegt gehinderd te zijn door geur, zonder de daarbij behorende (lichamelijke) stressverschijnselen te vertonen.

Van Kamp (1990) legt in haar model over hinder door geluid een relatie tussen hinder en het proces van primaire appraisal, maar niet tussen hinder en secundaire appraisal. Dit zou betekenen, dat bij iemand, die een situatie als een mogelijke bedreiging ervaart, maar wel meent

over voldoende copingsmechanismen te beschikken om de situatie aan te kunnen, de lichamelijke stressreactie niet of niet geheel tot stand komt.

Het toekennen van stress als een belangrijke mediator bij het ervaren van geur en gezondheidsklachten is niet nieuw. Fraser en Day (1972) verwijzen naar studies uit begin jaren '60 waarin de relatie tussen geur en stress is onderzocht, al waren gehanteerde definities van stress en theoretische kaders destijds anders dan nu. Nimmermark (2004) verwijst naar studies waar relaties tussen geurblootstelling en activiteit van SZS en HHA-as zijn vastgesteld. Dat stress een onmiskenbare rol speelt bij geurhinder is inmiddels algemeen erkend (Nimmermark, 2004; Schiffman et al., 2000; Shusterman, 1992).

Al eerder is bovenstaand model toegepast bij het verklaren van hinder en overige gezondheidsklachten door geluid (Van Kamp, 1990). Uit de resultaten van het onderzoek van Van Kamp (1990) bleek onder meer dat geluidniveau, hinder en coping elk bijdragen tot het voorspellen van stress.

7.4 CONCLUSIES

Over het algemeen komen geuren in de woonomgeving in concentraties tot aan de irritatiedrempel voor. Dit houdt in dat eventuele optredende somatische gezondheidseffecten niet direct het gevolg zijn van de geurbelasting, maar kunnen worden verklaard uit een stressmodel. Het is nog niet duidelijk welke stressgerelateerde gezondheidseffecten kunnen optreden. De resultaten van onderzoeken naar het verband tussen geurbelasting en gezondheidsklachten, zoals hoofdpijn, benauwdheid en misselijkheid, zijn niet consistent. Een praktisch gerichte dosis-effect relatie voor geur en stressgerelateerde gezondheidseffecten lijkt vooralsnog te prematuur.

8 METHODEN VOOR BEPALING VAN GEZONDHEIDSEFFECTEN

8.1 METHODEN VOOR BEPALING VAN HINDER

Een uitgebreid overzicht en een evaluatie van methoden voor de bepaling van geurhinder kan worden gevonden in Van Harreveld et al. (1999).

POLS

Vanaf 1981 voert het CBS doorlopende onderzoeken naar de leefsituatie uit door middel van het Permanent Onderzoek Leefsituatie (POLS; voorheen het Doorlopend Leefsituatieonderzoek DLO). Doel is door middel van enquëtering een zo volledig mogelijk overzicht te bieden van (ontwikkelingen in) leefstijl, gezondheid, medische consumptie, preventief gedrag en welzijn van de Nederlandse bevolking ten behoeve van planning onderzoek en beleid.

In de uitgebreide vragenlijst van het CBS zijn in de module Gezondheid en Welzijn enkele vragen over hinder opgenomen. De volgende vraag is opgenomen over geurhinder:

Heeft u in uw woonomgeving last van de geur van bedrijven, verkeer, landbouw of open haarden/allesbranders? Antwoordopties zijn “vaak”, “soms” of “nee”. De antwoorden ‘vaak’ en “soms” worden samengenomen en hieruit wordt het percentage gehinderden berekend. Het CBS neemt deze vragenlijst af bij circa 4.000 aselekt benaderde respondenten van 18 jaar en ouder verspreid over het land.

TLO

Het Telefonisch Leefsituatie Onderzoek (TLO) is een sterk verkorte versie van het POLS/DLO. Het TLO is ontwikkeld voor het bepalen van het percentage door geur gehinderde bewoners in een begrensd gebied en wordt doorgaans toegepast voor het bepalen van dosis-effect relaties in een lokale situatie met een zekere geurbelasting. De vragenlijst bevat vragen over de woning en de woonomgeving. Er zijn twee vragen over hinder door diverse bronnen, waarbij de eerste vraag is afgeleid uit de POLS enquête:

1. Heeft u zelden of nooit, soms of vaak last van stank van verkeer, stank van bedrijven/horeca of stank van landbouw
 2. Als u hier last heeft bent u dan niet of nauwelijks gehinderd, gehinderd of ernstige gehinderd
- Bij de eerste vraag wordt het antwoord soms of vaak beschouwd als hinder. Anders dan bij de POLS-enquête wordt een percentage ernstige hinder berekend. Dit wordt afgeleid uit de tweede vraag.

Net als bij het POLS is bij deze vraagstelling geen tijdsaanduiding gegeven. Hiermee is het niet duidelijk over welke periode de beoordeling gaat.

Er wordt een aselechte steekproef getrokken uit een adressenbestand van telefoonabonnees. De geselecteerden worden benaderd voor een telefonische enquête.

Diverse onderzoeksbureau's nemen het TLO af. De vraagstelling kan enigszins variëren van bureau tot bureau (Van Harreveld et al., 1999).

In 1996 is een betrouwbaarheidsonderzoek uitgevoerd naar het TLO, door de resultaten van verschillende TLO's op dezelfde locaties op hetzelfde tijdstip en op verschillende tijdstippen te vergelijken.

Bij één locatie was het TLO stabiel in de tijd, uitgaande van een constante belastingssituatie. Bij twee andere locaties was variatie in de blootstelling aan stank aantoonbaar. Bij vermindering van de blootstelling aan stank nam het percentage respondenten dat last of hinder had significant af. Uit de resultaten kon worden afgeleid dat de periode waarover de respondent oordeelde langer was dan enkele maanden. Op basis van het onderzoek werd geconcludeerd, dat het TLO een geschikt instrument is om de omvang en ernst van de hinder van geur van locatiegebonden activiteiten te bepalen (Punter, 1996).

Vragenlijstmethode

Een uitgebreide vragenlijst wordt gehanteerd als men de dosis-effect relatie in een lokale (probleem)situatie nader wil onderzoeken en bijvoorbeeld de factoren die bijdragen aan hinder en met de hinder samenhangende verstoring nader in kaart wil brengen en analyseren. Een dergelijk vragenlijst bevat meer, en meer gedetailleerde, vragen dan het TLO.

Zo gebruikten Ham et al. (1987) voor lokaal onderzoek in Tiel, regio Rijnmond en Venlo een vragenlijst waarin vragen waren opgenomen over aspecten van waarneming van geur, aspecten van milieu en milieuverontreiniging, beoordeling van woning en woonomgeving, effecten van geur, determinanten van geurwaarneming en hinderbeleving en persoonskenmerken. De vragen naar de waarneming van geur hebben meestal betrekking op een langere periode, en zijn dus niet momentaan. De respondent beantwoordt de vragen op basis van zijn of haar herinnering. De vragenlijsten kunnen persoonlijk worden afgenomen (interview), via de telefoon of schriftelijk. De steekproef kan vooraf worden bepaald door willekeurig geselecteerde bewoners uit een adressenbestand in de betreffende omgeving te benaderen. Een alternatief is ze van deur tot deur af te nemen in de omgeving van de geurbron(nen). Het Deutsche Verein der Ingenieure (1997) heeft een standaardvragenlijst en procedure ontwikkeld. In Nederland gehanteerde enquêtes zijn vaak gebaseerd op de WKJ (Winneke, Kastka, Janse) enquête (Verschut et al., 1991).

Voor zowel TLO als de vragenlijstmethode is het van belang de vragen zodanig in te kleden dat de respondent het doel van de vragenlijst niet gemakkelijk daaruit kan afleiden.

Sinds 1977 wordt door TNO, en recent door TNO/RIVM, elke vijf jaar de hinder in de woonomgeving in Nederland middels een vragenlijstonderzoek bij circa 2000 personen verspreid over Nederland vastgesteld. Voor geur wordt gevraagd: hoe vaak heeft u de afgelopen 12 maanden de geur van ... geroken (dagelijks, minstens 1x in de afgelopen week, maand of jaar, nooit). Vervolgens kan op een 10-puntsschaal aangegeven worden hoe hinderlijk de geur is: van helemaal niet tot heel erg hinderlijk (Franssen et al., 2003).

Bevolkingspanel/Dagboekjesmethode

Bij deze methode beantwoordt een steekproef van bewoners in het geurbelaste gebied periodiek een vraag of zij buiten hun huis al of niet een geur kunnen waarnemen ("1. nee" of "2. ja") en de vraag hoe hinderlijk de geur is (van "1 niet hinderlijk" tot "5 heel erg hinderlijk").

Deze vragen kunnen met verschillende frequenties gevraagd worden. In sommige onderzoeken vullen bewoners elke week op een afgesproken tijdstip een kaart in en geven daarop aan of ze op dat moment geur waarnemen (momentane hinder). Andere onderzoeken maken gebruik van dagboekjes. Bewoners geven dan de waarneming en hinderlijkheid van de geur per dag(deel) over een langere periode aan. Het komt ook voor, dat bewoners een enkele maal deelnemen via het invullen van een vragenlijst, afgenomen door een enquêteur.

Op basis van de antwoorden kan een Stank Hinder Index (SHI) worden berekend. De SHI is een maat voor het percentage van de bevolking dat stankhinder ondervindt. In deze index is per periode en per hindercategorie het aantal gehinderden (gecorrigeerd voor het totale aantal respondenten) verwerkt (zie Punter et al., 1986). De index kan variëren tussen een beetje hinder (0,25) en heel erge hinder (1,0). Naar deze methode wordt ook wel verwezen als "bevolkingspanels" (Köster et al, 1984).

Het voordeel van deze methode is, dat de frequentie van stankhinder nagegaan kan worden. In complexe brongebieden kunnen met behulp van de windrichting de bronnen van ernstige stankhinder aangewezen worden (Fast et al., 1990).

Laboratoriumonderzoek

Bij laboratoriumonderzoek wordt een indruk verkregen van hedoniek en hinderlijkheid op basis van geurmonsters die worden beoordeeld onder gecontroleerde omstandigheden, bijvoorbeeld bij gelijke concentratie. Er wordt gebruik gemaakt van een verscheidenheid aan traditionele methoden uit de psychofysica, een richting binnen de psychologie die de relatie tussen subjectieve waarneming en objectieve fysische grootheden, zoals geurconcentratie, bestudeert. Zo worden de geuren bijvoorbeeld gerangschikt naar aangenaamheid of worden ze beoordeeld

ten opzichte van referentiegeuren. Resultaten van dergelijk onderzoek zijn o.a. te vinden in Köster et al. (1987) en worden besproken in Van Harreveld et al. (1999). Laboratorium onderzoek van dit type wordt in de praktijk weinig toegepast bij onderzoek naar concrete probleemsituaties of met geurmonsters van dergelijke situaties, maar het dient zich in ieder geval uitstekend voor het trainen en selecteren van deelnemers aan eerder genoemde panels.

Methoden voor bepaling van hinder door geluid

De vraagstelling over hinder door geluid is in het POLS dezelfde als voor hinder door geur.

In vragenlijstonderzoeken wordt over het algemeen een andere vraagstelling gebruikt. Gebruikelijk was om eerst de vraag te stellen of geluid was waargenomen en zo ja hoe hinderlijk dit geluid dan was. Meer recent wordt de eerste vraag weggelaten en alleen de tweede vraag gesteld. De hindervraag voor geluid is internationaal (ISO-)gestandaardiseerd om het vaststellen van de prevalentie van hinder middels vragenlijsten zo vergelijkbaar mogelijk te maken (ISO, 2002). ISO/TS 15666:2002 geeft de volgende standaard vraagstelling:

“In welke mate hindert, stoort of ergert u zich aan het geluid van (een bepaalde bron) als u thuis bent? Denkt u hierbij aan de afgelopen (tijdsperiode bijvoorbeeld 12 maanden).”

Antwoordcategorieën lopen van 0 (helemaal niet gehinderd) tot 10 (heel erg gehinderd) of n.v.t. (niet hoorbaar).

Deze vraagstelling wordt gehanteerd in de vragenlijstonderzoeken in de omgeving van Schiphol voor zowel de vaststelling van geluidhinder als geurhinder. Belangrijk voor de vraagstelling bij geuronderzoek, vooral naar geur door verkeer, is de toevoeging ‘als u thuis bent’.

8.2 METHODEN VOOR BEPALING VAN VERSTORING

Er zijn nog geen standaardvraagstellingen voor de bepaling van verstoring. Alleen in vragenlijsten wordt incidenteel naar verstoring gevraagd. Over het algemeen wordt bijvoorbeeld gevraagd “hoe vaak worden de ramen gesloten gehouden door stank”. De antwoordcategorieën “nooit” en “zelden” worden samengenomen evenals “soms” en “vaak” (Miedema en Ham, 1988; Bitterindex in TNO-PG en RIVM, 1998, GGD Rivierenland, 2004).

8.3 CONCLUSIES

Voor het vergelijken van geurhinderpercentages op verschillende locaties, om te komen tot een algemene dosis-effect relatie voor geurbelasting en hinder en om een vergelijking te kunnen maken met hinder als gevolg van andere aspecten van de leefomgeving is het noodzakelijk gebruik te maken van een uniforme vraagstelling naar (ernstige) hinder. Het verdient hierbij sterk de voorkeur om aan te sluiten bij de internationaal gestandaardiseerde (ISO) vraagstelling voor hinder als gevolg van geluid in de woonomgeving.

Dit houdt een verandering in van de huidige vraagstelling zoals de in de TLO's wordt gehanteerd. Met een overgangperiode moet het mogelijk zijn om de resultaten van het verleden ook in de toekomst te kunnen gebruiken.

Gezien de invloed van de frequentie van geurbelasting op de mate van hinder verdient het ook de voorkeur om te vragen naar de frequentie van de hinder. Hiervoor zal nog een standaardvraagstelling en antwoordcategorieën vastgesteld moeten worden.

Naast de vaststelling van de mate van (ernstige) hinder wordt ook aanbevolen om de mate van enkele verstoringeffecten na te gaan. Ook hiervoor is het noodzakelijk om de vraagstelling en antwoordcategorieën te standaardiseren.

9 CONCLUSIES

Model voor beschrijving van de relatie tussen geur en gezondheid

Een biopsychosociaal model voldoet het beste om de relatie tussen geur en gezondheid te beschrijven.

De waarneming van geuren wordt in twee stappen geëvalueerd. Bij de primaire evaluatie wordt ingeschat of de geur potentieel bedreigend is. Bij de secundaire evaluatie wordt beoordeeld of met die potentieel bedreigende situatie goed overweg kan worden gegaan (coping). De primaire evaluatie kan leiden tot hinder en verstoring van gedrag of activiteiten. De secundaire evaluatie kan leiden tot stress en daaraan gerelateerde somatische gezondheidsklachten. Er kan hinder zijn zonder stress. Als er stress is, is er echter ook zeker sprake van hinder.

Geurkarakteristieken, demografische, sociaal-economische, persoonsgebonden en cognitieve factoren hebben invloed op de waarneming en de evaluatie van deze waarneming. Voor cognitieve factoren is deze invloed wederkerig: zij zijn aan verandering onderhevig als gevolg van bijvoorbeeld opgedane ervaring met de waarneming van geuren. Sommige van deze factoren zijn onderling van elkaar afhankelijk.

De gezondheidseffecten die als gevolg van geurbelasting kunnen optreden zijn hinder, verstoring en stressgerelateerde gezondheidseffecten.

Hinder

Geur kan verschillende effecten oproepen bij de mens. Het meest voorkomende en beschreven gezondheidseffect van geur is hinder.

Voorgesteld wordt om de volgende definitie voor geurhinder te gebruiken:

“Hinder is een gevoel van ongenoegen dat optreedt wanneer een milieufactor wordt waargenomen, of wanneer de waarneming iemands gedrag of activiteiten negatief beïnvloedt, of wanneer door de waarneming iemand vermoedt dat deze milieufactor een negatieve invloed heeft.”

Cruciaal in deze definities is, dat het gezondheidkundig relevante effect van geur niet alleen wordt beschreven als hinder, maar ook als de verstoring van gedrag of activiteiten.

Naast de geurbelasting is een groot aantal andere factoren in meer of mindere mate van invloed op de mate van ervaren hinder. Enkele daarvan hebben betrekking op de karakteristieken van de geur, andere op demografische of sociaal-economische factoren. Ook kunnen persoonsgebonden en cognitieve factoren een grote rol spelen.

Dosis-effectrelaties voor geurbelasting en hinder zijn, ook als die voor verschillende bronnen en op basis van samengevoegde gegevens van een groot aantal studies zijn opgesteld, slechts indicatief bruikbaar voor voorspelling van het percentage (ernstige) hinder in de omgeving van een geurbron op een bepaalde locatie. De invloed van bovengenoemde andere factoren dan de geurbelasting kan namelijk groot zijn. Een bepaalde verdeling van vóórkomen van deze factoren zit, uitgemiddeld, impliciet in deze relatie. Lokaal kan het vóórkomen van deze factoren hiervan sterk verschillen met een (grote) afwijking van de algemene dosis-effectrelatie tot gevolg.

Een algemene dosis-effectrelatie is te gebruiken om bij bestaande situaties een indicatie te verkrijgen of er ernstige hinder op kan treden in de omgeving van de geurbron of bij het beoordelen van nieuwe situaties. In bestaande situaties zal vervolgens het percentage (ernstige) hinder en de locatiespecifieke dosis-effectrelatie vastgesteld moeten worden.

Voor enkele factoren geldt, dat meer stelselmatig, een statistisch significante, bijdrage aan de mate van optredende hinder vastgesteld is. Vooral de volgende kenmerken kunnen lokaal leiden tot meer hinder dan volgens de algemene dosis-effectrelatie berekend zou worden:

- Lage hedonische waarde (onaangename geur)
- Hogere frequentie
- Probleemgerichte copingstijl

- Negatieve attitude ten opzichte van de bron of overheid
- Verwachting dat de geur zal toenemen
- Bezorgd, angst voor gezondheidseffecten

Verstoring van activiteiten en gedrag

In slechts enkele onderzoeken is de verstoring van activiteiten en gedrag door geur nagegaan. Er is daarom ook gekeken naar onderzoek van verstoring van activiteiten en gedrag door geluid dat ook van toepassing kan zijn op geur. De volgende effecten hingen in onderzoek rond geurbronnen statistisch significant samen met de geurblootstelling.

- Ramen sluiten, niet kunnen luchten
- Niet graag buiten zijn: in de tuin, op het balkon, tijdens het barbecuen of tijdens het wandelen
- Niet graag thuis zijn
- Bezoek: niet graag familie/vrienden/bezoek uitnodigen of familie/vrienden komen niet graag op bezoek
- Vertrouwde of aangename geuren niet meer kunnen ruiken
- Minder diep ademen
- Indienen van klachten

Er zijn nog geen kwantitatieve dosis-effect relaties voor geurconcentratie en deze effecten bekend.

Voor zeven verstoringseffecten van geluid heeft Bitter een index samengesteld. Voor deze Bitterindex kon een dosis-effect relatie opgesteld worden. De Bitterindex correleerde beter met de verschillende geluidmaten dan de hinder.

Het verdient aanbeveling om bij onderzoek rond geurbronnen, naast de vaststelling van de mate van (ernstige) hinder, ook de mate van enkele verstoringseffecten, na te gaan. Hiervoor komen allereerst de bovengenoemde effecten in aanmerking. Gezien het relatief geringe onderzoek, dat hiernaar is uitgevoerd, verdient het aanbeveling om ook een open vraag op te nemen over verstoringseffecten. Op basis hiervan kunnen locatiespecifieke dosis-effectrelaties voor de verschillende verstoringseffecten en voor een samengestelde index onderzocht worden. Samenvoeging van onderzoek op verschillende locaties kan leiden tot algemene dosis-effectrelaties.

Woontevredenheid

Woontevredenheid is in eerste instantie van minder belang. Geurbelasting of ernstige geurhinder kan een negatieve invloed hebben op de woontevredenheid, maar over het algemeen leveren andere kenmerken van de woning- of woonomgeving een belangrijkere bijdrage hieraan. In situaties met een hoog percentage ernstige hinder en een groot aantal klachten is het percentage dat (zeer) tevreden is met de woonomgeving toch zeer hoog en vergelijkbaar met het landelijk gemiddelde.

Stress en somatische gezondheidsklachten

We richten ons bij dit onderzoek op de geurstoffen die in de woonomgeving onder de irritatiedrempel vóórkomen. Dit betekent dat in principe geen directe somatische gezondheidseffecten zullen optreden. Wel kunnen dan stressgerelateerde gezondheidseffecten optreden. Het is niet duidelijk welke gezondheidseffecten dit zijn. De resultaten van onderzoeken naar het verband tussen geurbelasting en gezondheidsklachten, zoals hoofdpijn, benauwdheid en misselijkheid zijn niet consistent. Een praktisch gerichte dosis-effect relatie voor geur en stressgerelateerde gezondheidseffecten lijkt voorsnog te prematuur.

Methoden voor de vaststelling van hinder en verstoring

Voor het vergelijken van geurhinderpercentages op verschillende locaties, om te komen tot een algemene dosis-effect relatie voor geurbelasting en hinder en om een vergelijking te kunnen maken met hinder als gevolg van andere aspecten van de leefomgeving is het noodzakelijk gebruik te maken van een uniforme vraagstelling naar (ernstige) hinder. Het verdient hierbij sterk

de voorkeur om aan te sluiten bij de internationaal gestandaardiseerde (ISO) vraagstelling voor hinder als gevolg van geluid in de woonomgeving.

Dit houdt een verandering in van de huidige vraagstelling zoals de in de TLO's wordt gehanteerd. Met een overgangsperiode moet het mogelijk zijn om de resultaten van het verleden ook in de toekomst te kunnen gebruiken.

Het verdient tevens de voorkeur om gestandaardiseerd te vragen naar de frequentie van de hinder. Naast de vaststelling van de mate van (ernstige) hinder wordt ook aanbevolen om de mate van enkele verstoringeffecten na te gaan. Ook hiervoor is het noodzakelijk om de vraagstelling te standaardiseren.

10 BRONNEN

- Baum, A. (1990) - Stress, intrusive imagery, and chronic distress. *Health Psychology*, 9, 653-675
- Baron, R.M., and Kenny, D.A. (1986) - The moderator-mediator variable distinction in social psychological research: Conceptual, strategic, and statistical considerations. *Journal of Personality and Social Psychology*, 51, 1173-1182
- Beelen, M. (2003) - Geurhinder in Nederland: de uitwerking van het beleid na 1995. Open universiteit, Afstudeerscriptie
- Belois, H. van (2005) – Persoonlijke mededeling
- Berglund et al. (Ed.) (1999) – Guidelines for community noise. WHO
- Bliss, P.J et al. (1996) - Odour measurement – Factors affecting olfactometry panel performance. *Water Science Technology*, 34, 549-556
- Bongers, M. (2005) - Evaluatie “Handreiking luchtkwaliteit en Ruimtelijke Ordening module stank” van de provincie Zuid-Holland. Amsterdam :PRA-Odournet
- Bongers, M.E., et al. (2001) - Geurhinderonderzoek stallen intensieve veehouderij. Amsterdam : PRA Odournet
- Breugelmans, O.R.P. et al. (2004) - Gezondheid en beleving van de omgevingskwaliteit in de regio Schiphol: 2002, RIVM rapport 630100001/2004
- Cavalini, P. (1992) - It's and ill wind that brings no good. Studies on odour annoyance and the dispersion of odorant concentration from industries. Groningen: University Press Groningen
- Cavalini, P.M. et al. (1991) - Coping with odour annoyance and odour concentrations: three field studies. *Journal of Environmental Psychology*, 11, 123-142
- Chen, D. & Dalton, P. (2005) - The effect of emotion and personality on olfactory perception. *Chemical Senses* 30, 345-351
- Clark, C.R. (1984). The effects of noise on health. In D.M. Jones & A.J.Chapman (Eds). *Noise and Society*. Pp. 111-124. Chicester: John Wiley.
- Craik, K.H. (1987). Environmental perception and environmental annoyance: Issues of measurement and interpretation. In H. S. Koelega (Ed.). *Environmental Annoyance: Characterization, Measurement, and Control*. Pp 45-49. Amsterdam: Elsevier Science.
- Dalton, P. (1996) - Odor perception and beliefs about risk. *Chemical Senses*, 21, 447-458
- Dalton, P. (1999) - Cognitive influences on health symptoms from acute chemical exposure. *Health Psychology*, 18, 579-590
- Dalton, P., (2002) - Olfaction, in: Steven's Handbook of Experimental Psychology: Volume 1, Sensation and Perception, 3rd Edition, (ed: S. Yantis), 691-756
- Dalton, P. et al. (1997) - The Influence of cognitive bias on the perceived odor, irritation and health symptoms from chemical exposure. *International Archives Occupational Environmental Health*, 69, 407-417.
- Deane, M. and Sanders, G. (1972) - Annoyance and health Reactions to odor from refineries and other industries in Carson, California. *Environmental Research*, 15, 119-132
- De Boer, J et al. (1987) - Air pollution, annoyance and coping. 165-175. In: H. S. Koelega (Ed.). *Environmental Annoyance: Characterization, Measurement, and Control*. Pp 165-175. Amsterdam: Elsevier Science.
- Doty, R.L et al. (2004) - Assessment of upper respiratory tract and ocular irritative effects of volatile chemicals in humans. *Critical Reviews in Toxicology*, 34, 85-142.
- Evans, G.W. et al. (1988) - Psychological reactions to air pollution. *Environmental Research*, 45, 1-15
- Fast, T, Landman, G., Harssema, H., & Van Wijnen, J. (1990) Stankhinder in Amsterdam-Noord als gevolg van bedrijfsactiviteiten in het Westelijk Havengebied. GG&GD, Amsterdam.
- Fast, T (2004). Beoordelingskader gezondheid en milieu: geluid door wegverkeer. RIVM en Fast Advies, RIVM609031001/2004

- Franssen, E.A.M. et al. (2004) - Hinder door milieufactoren en de beoordeling van de leefomgeving in Nederland. Inventarisatie verstoringen 2003, RIVM rapport 815120001/2004 TNO rapport 2004-34
- Fraser, J.A. & Day, J.C. (1972) - Receptor reaction to odor-stress: A paradigm and methodological exploration. *Athmospheric Environment*, 10, 151-157
- Gezondheidsraad (1994) – Geluid en gezondheid, 1994/15
- GGD-Rivierenland (2004) - Gezondheidsrisico's van varkenshouderij de “Knorhof” voor de omgeving
- GGD Nederland (2002) – GGD-richtlijnen Medische Milieukunde; GGD-richtlijn Geurhinder
- Ham, J.M. et al. (1987) - Aanvaardbaarheidsgrenzen voor geur, fase 3. Lucht, 71. Den Haag: Ministerie van VROM
- Harssema, H - Characterization of exposure in odour annoyance situations. In: H. S. Koelega (Ed.). *Environmental Annoyance: Characterization, Measurement, and Control*. Pp 95-105. Amsterdam: Elsevier Science.
- ISO (2002) - Technical Specification ISO/DTS 15666 "Acoustics - Assessment of noise annoyance by means of social and socio-acoustic surveys" ISO/TS 15666:2002.
- Jonsson, E. (1974) - Annoyance reactions to environmental odors. In Turk A. et al. (Eds.) - *Human Responses to Environmental Odors*. 329-333. Academic Press
- Koelega, H.S. (1987) - *Environmental Annoyance: Characterization, Measurement, and Control*. Amsterdam: Elsevier Science.
- Köster, E.P. et al. (1984) - Stankhindermeting met bevolkingspanels. *Lucht en Omgeving*, mei/juni, 81-87
- Köster, E.P. et al. (1987) – Aanvaardbaarheidsgrenzen voor geur, Fase 1 en 2. Lucht 70. Den Haag: Ministerie van VROM
- Lazarus, R.S., and Folkman, S. (1984) - *Stress, appraisal, and coping*. New York: Springer
- Lindvall, T., & Radford, T.P. (1973). Measurement of annoyance due to exposure to environmental factors. *Environmental Research*, 6, 1-36.
- Lipscomb, J.A., Satin, K.P., & Neutra, R.R. (1992) - Reported symptom prevalence rates from comparison populations in community-based environmental studies. *Archives of Environmental Health*, 47, 263-269
- Luginaah, I.N. et al. (2000) - A longitudinal study of the health impacts of a petroleum refinery. *Social Science & Medicine*, 50, 1155-1166
- Luginaah, I.N. et al. (2002a) - Community responses and coping strategies in the vicinity of a petroleum refinery in Oakville, Ontario. *Health & Place*, 8, 177-190
- Luginaah, I.N., Taylor, S.M., Elliott, S.J. & Eyles, J.D. (2002b) - Community reappraisal of the perceived health effects of a petroleum refinery. *Social Science & Medicine*, 55, 47-61
- Matser, E.J. (1989) - Stankonderzoek bij een composteringsbedrijf. *Milieu*, 1-3
- Miedema, H.M.E. and Ham, J.M. (1988) - Odour annoyance in residential areas. *Athmospheric Environment*, 22, 2501-2507
- Miedema, H.M.E. and Oudshoorn, G.M. (2001) - Annoyance from transportation noise: relationships with exposure metrics DNL and DENL and their confidence intervals. *Environmental Health Perspectives*, 109, 409-416
- Miedema, H.M.E. and Vos, H. (2003) - Noise sensitivity and reactions to noise and other environmental conditions. *Journal of the Acoustic Society of America*, 113, 1492-1504
- Miedema, H.M.E. et al. (2000) - Exposure-annoyance relationships for odour from industrial sources. *Athmospheric Environment*, 34, 2977-2936
- Neutra, R. et al. (1991) - Hypotheses to explain the higher symptom rates observed around hazardous waste sites. *Environmental Health Perspectives*, 94, 31-38
- Nimmermark, S. (2004) - Odour influence on well-being and health with specific focus on animal production emissions. *Annals of Agricultural and Environmental Medicine*, 11, 163-173
- Project Research Amsterdam en Witteveen+Bos (1999). *Haalbaarheidsstudie geurhinderpotentieel, Novemstudie*, Amsterdam.
- Punter, P.H. (1987) - Setting up and use of population panels for measuring an motoring

- annoyance. In: H. S. Koelega (Ed.). *Environmental Annoyance: Characterization, Measurement, and Control*. Pp 105-117. Amsterdam: Elsevier Science.
- Punter, P. (1996) - Stabiliteitsonderzoek Telefonisch Leefsituatie Onderzoek (TLO). Lucht & Energie 121. Den Haag: Ministerie van VROM.
- Punter, P. et al. (1986) - Stankbeleving in de woonomgeving. Lucht, 50. Den Haag: Ministerie van VROM
- RIVM (2006)- Beleving van de omgevingskwaliteit in de regio Schiphol in 2005. RIVM Rapport 630110002 (in voorbereiding)
- Roht, L.H. et al. (1985) – Community exposure to hazardous waste disposal sites assessing reporting bias. *American Journal of Epidemiology*, 122, 418-433
- Rotton, J. (1987) - Indirect measures of annoyance: What price air pollution? In: H. S. Koelega (Ed.). *Environmental Annoyance: Characterization, Measurement, and Control*. Pp 153-165. Amsterdam: Elsevier Science.
- Scarborough, M.E., et al. (1989) - Acute Health Effects of Community Exposure to Cotton Defoliant. *Archives of Environmental Health*, 44, 355-360
- Schiffman, S.S. () - Potential health effects of odor from animal operations, wastewater treatment, and recycling of byproducts. *Journal of Agromedicine*, 7, 1-81
- Seeber, A. et al. (2000) - Subjective symptoms due to solvent mixtures, dioxin, and toluene: impact of exposure versus personality factors. *Neurotoxicology*, 21, 677-84
- Seffelaar, A.M. et al. (1992) - A comparison of odour annoyance survey results. *Staub – Reinhaltung der Luft*, 52, 209-213
- Shusterman, D. (1992) - Critical review: the health significance of environmental odor pollution. *Archives of Environmental Health*, 47, 76-87
- Shusterman, D. et al. (1991) - Symptom prevalence and odor-worry interaction near hazardous waste sites. *Environmental Health Perspectives*, 94, 25-30
- Smeets, M.A.M., and Dalton, P. H. (2005) - Evaluating the human response to chemicals: odor, irritation and non-sensory factors. *Environmental Toxicology & Pharmacology*, 19, 581-588
- Smeets, M.A.M. et al. (2002) - Acute sensory irritation from exposure to isopropanol at TLV in workers and controls: Objective versus subjective effects. *Annals of Occupational Hygiene*, 46, 4, 253-373
- Spurgeon, A. (2002) - Models of unexplained symptoms associated with occupational and environmental exposures. *Environ Health Perspectives*, 110, Suppl 4, 601-5
- Steinheider, B and Winneke, G. (1993) - Industrial odours as environmental stressors: exposure-annoyance associations and their modification by coping, and perceived health. *Journal of Environmental Psychology*, 13, 353-363
- Steinheider, B. et al. (1998) - Field studies on environmental odors inducing annoyance as well as gastric and general health-related symptoms. *Journal of Psychophysiology Supplement*, 64-79
- Sucker, K. et al. (2003) - Adverse effects of environmental odours: reviewing studies on annoyance responses and symptom reporting. *Water Science and Technology*, 44, 43-51
- Taylor, S.E. (2003) - *Health Psychology* (5th ed.). New York: McGraw-Hill
- Thu, K. et al. (1997) - A Control Study of the Physical and Mental Health of Residents Living Near a Large-scale Swine Operation. *Journal. Agricultural. Safety Health*, 3, 13-26
- TNO-PG en RIVM (1998) – Hinder, slaapverstorend, gezondheids- en belevingsaspecten in de regio Schiphol, resultaten van een vragenlijstonderzoek. TNO-PG 98.039; RIVM 441520010
- Van Harreveld, A.Ph. et al. (1999) - Haalbaarheid van een genormaliseerde methode voor de bepaling van geurhinder en geurhinderpotentieel. PRA & Witteveen & Bos
- Van Campen, N.L. (2003) - Van geur naar hinder: een onderzoek naar een duidelijke relatie tussen stankpotentieel en hinderpotentieel. Chemiewinkel, Universiteit Utrecht
- Van Kamp, I. (1990) - Coping with noise and its health consequences. Proefschrift. STYX: Groningen

- Van Poll, R. et al. (2002) - Woontevredenheid en hinder in woonbuurten met industriële bedrijvigheid. Globale analyse van 'Telefonische Leefsituatie Onderzoek'-data. RIVM. Rapport 715120008
- Verschut, C. et al. (1991) – Koppeling stankconcentratie en stankbeleving. Lucht, 98, Ministerie van VROM
- VDI (1997) - Wirkung and Bewertung von Gerüchen Psychometrisch Erfassung der Geruchsbelästigung. Fragebogentechnik. VDI 3883, Blatt 1. VDI, Dusseldorf
- VROM (2002) – Woningbehoefteonderzoek
- Williams, I.D. and McCrae, (1995) - Road Traffic nuisance in residential and commercial areas. The Science of the Total Environment, 169, 75-82
- Winneke, G. and Kastka (1987) - Comparison of odour-annoyance data from different industrial sources: problems and implications. In: H. S. Koelega (Ed.). Environmental Annoyance: Characterization, Measurement, and Control. Pp 129-141. Amsterdam: Elsevier Science.
- Winneke, G., Neuf, M., & Steinheider, B. (1996) - Separating the impact of exposure and personality in annoyance response to environmental stressors, particularly odors. Environment International, 22, 73-81
- Winneke, G. et al. (2004) - Population odour annoyance is influenced by the hedonic quality of industrial odours. VDI-Berichte, 1850, 9-12
- Wysocki, C.J. et al. (1997) - Acetone odor and irritation thresholds obtained from acetone-exposed factory workers and from control (occupationally unexposed) subjects. American Industrial Hygiene Association Journal 58, 704-712
- Yano, T. et al. (2002) - Comparison of community response to road traffic noise in Japan and Sweden – part II: path analysis. Journal of Sound and Vibration, 250, 169-174

11 BIJLAGE: DEFINITIES VAN HINDER EN VERANTWOORDING

GEKOZEN DEFINITIE

De definitie van hinder dient aan een aantal voorwaarden te voldoen:

- De definitie moet goed kunnen worden begrepen door zowel de onderzoeker, beleidsambtenaar als onderzochte, zodat alle partijen ermee uit de voeten kunnen
- De voorkeur gaat uit naar een bestaande definitie waarmee gegevens verzameld zijn
- De definitie dient aan te sluiten bij definities van geluidshinder, aangezien de indruk bestaat dat er een grote mate van overlap bestaat tussen beide soorten problematiek
- De definitie dient aan te sluiten bij de meest recente wetenschappelijke inzichten

Naast bovengenoemde voorwaarden is er behoefte aan helderheid over de vraag of hinder kan worden beschouwd als een gezondheidseffect, en in hoeverre gedragseffecten die vaak in relatie met hinder worden waargenomen ('verstoring') onder het begrip hinder vallen, of dat het hier een apart verschijnsel betreft. Om te komen tot een definitie die aan de voorwaarden voldoet is een aantal definities geraadpleegd.

Lindvall en Radford (1973) (zoals geciteerd in Winneke, Neuf & Steinheider, 1996) beschrijven hinder als

"A feeling of displeasure associated with any agent or condition known or believed by an individual or group to be adversely affecting them".

Deze definitie wordt door de **WHO** overgenomen in de Guidelines for Community Noise (Berglund et al., 1999) en sluit aan bij de definitie van het Karolinska Congres, 1970, zoals geciteerd in Stankhinder door Verkeer, 1990

Nederlandse Gezondheidsraad (1994):

De definitie, zoals gehanteerd door de Gezondheidsraad luidt als volgt:

"Hinder is een gevoel van afkeer, boosheid, onbehagen, onvoldaanheid of gekwetstheid, dat optreedt wanneer een milieufactor iemands gedachten, gevoelens of activiteiten negatief beïnvloedt"

Definitie **PRA & Wibo**, 1999, zoals geciteerd in GGD rapport

"Geurhinder is het cumulatieve resultaat van herhaalde stankverstoring gedurende een langere periode dat zich laat kenmerken door gewijzigd gedrag of gedragsaanpassing. Dit gedrag kan actief zijn (klagen, ramen sluiten, minder in de tuin zitten) of passief (desgevraagd (bv. in een enquête) geeft men aan hinder te ondervinden). Geurhinder kan leiden tot aantasting van welbevinden waardoor ons welzijn wordt beïnvloed."

Definitie **CBS**, 2003

"Geurhinder is gedefinieerd als het last hebben van stank, zoals gevraagd wordt in het Permanent Onderzoek Leefsituatie. Geurbronnen waarnaar gevraagd wordt zijn wegverkeer, industrie of bedrijven, landbouw en open haarden/allesbranders."

Definitie uit: **Beelen (2003).**

"Hinder is het cumulatieve resultaat van herhaalde stankverstoring dat zich laat kenmerken door gewijzigd gedrag of gedragsaanpassing. Dit gedrag kan actief zijn (klagen, ramen sluiten, minder in de tuin zitten) of passief (gesignaleerd door bijvoorbeeld afwijkende beantwoording van enquêtes en of interviews). Geurhinder kan leiden tot een aantasting van welbevinden waardoor een ons welzijn negatief wordt beïnvloedt. Geurhinder treedt op als mensen een geur, die ze in hun leefomgeving (woon, werk, recreatie) waarnemen:

- als onaangenaam beoordelen, en
- als de waarneming meerdere malen plaatsvindt, en

- als ze zich aan de waarneming niet gemakkelijk kunnen onttrekken, en
- als ze de betreffende geur beschouwen als een negatieve invloed op hun welbevinden”

Koelega (1987):

Stelt dat hinder een negatieve evaluatie van omgevingscondities is. Dat wordt beschouwd als een algemeen gevoel van onbehagen of vijandigheid ten opzichte van de bron, ook een milde vorm van boosheid en in sommige gevallen kan hinder een uiting van angst zijn. De term roept vaak de associatie met verstoring, verergering, ontevredenheid, bezorgdheid, boosheid, irritatie, overlast, ergernis en discomfort op.

Ontleend aan **Berglund et al., 1999**, geciteerd in Fast, T. (2004).

“Gehinderd zijn wordt omschreven als het zich onprettig voelen. Het is een verzamelterm voor allerlei negatieve reacties zoals ergernis, ontevredenheid, boosheid, teleurstelling, zich terug getrokken voelen, hulpeloosheid, neerslachtigheid, ongerustheid, verwarring, het zich uitgeput voelen en agitatie.”

Cavalini (1992) vindt de definitie van Lindvall en Radford te uitgebreid en vereenvoudigt deze tot:

‘Hinder is een gevoel van onbehagen veroorzaakt door een omgevingconditie’.

Craik (1987) (zoals geciteerd in Steinheider, Both & Winneke, 1998) stelt dat hinder emotionele reacties bevat, veroorzaakt door de cognitieve waardering van een specifieke omgevingsconditie en zijn bron. Hinder heeft impact op het algemeen welzijn van een individu en op de kwaliteit van zijn leven.

De beschrijving van hinder van **Clark (1984)** (zoals geciteerd in Steinheider, Both & Winneke, 1998) heeft betrekking op geluidsoverlast. Deze luidt:

“Hinder refereert naar de capaciteit van geluid die voor overlast zorgt, verstoort of voor een interruptie van het genieten van vrije tijd, de efficiëntie van taken en slaap.”

Het kan worden beschouwd als psychologische reactie op ongewilde stimuli in de persoonlijke leefomgeving.

Gekozen is voor een combinatie van de definitie van de WHO en de Gezondheidsraad. Deze luidt als volgt:

“Hinder is een gevoel van ongenoegen dat optreedt wanneer een milieufactor wordt waargenomen of wanneer de waarneming iemands gedrag of activiteiten negatief beïnvloedt of wanneer door de waarneming iemand vermoedt, dat deze milieufactor een negatieve invloed heeft.”

De definitie geeft aan dat hinder een gevoel is, waarmee dus ook emotionele en fysiologische reacties verbonden kunnen zijn, en dat het gevoel negatief is. Dit gevoel kan bijvoorbeeld ontstaan als men de geur waarneemt en men deze onaangenaam of onwenselijk vindt. Daarnaast maakt de definitie duidelijk dat de veroorzakende stof of gebeurtenis niet feitelijk negatief hoeft te zijn, maar dat het geloof of de overtuiging daarvan op zichzelf voldoende is. Cruciaal is ook, dat het gezondheidskundig relevante effect van geur niet alleen wordt beschreven als hinder, maar ook als de verstoring van gedrag of activiteiten. Hinder kan *impliciet* tot uiting komen in verstoord gedrag, zonder dat iemand *expliciet* hoeft aan te geven gehinderd te zijn.

De gekozen definitie voldoet aan eerdergenoemde criteria in die zin dat:

- de definitie op eenvoudige wijze duidelijk maakt dat het gaat om een (subjectief) gevoel dat ontstaat als gevolg van een waarneming, met eventuele gevolgen voor gedrag, waarbij vermoedens omtrent de gezondheid een rol spelen. De definitie is uitgebreid, maar dient dan ook alle mogelijke vormen van hinder te omvatten

- de definitie nauw aansluit bij eerdere definities waarmee gegevens verzameld zijn. De definitie is vooral erg compleet, en ook gegevens verzameld met deeldefinities kunnen eronder worden samengebracht
- de definitie eveneens aansluit bij die van de WHO en gezondheidsraad, en is gebaseerd op een definitie die in het kader van lawaai wordt gehanteerd
- de definitie zich ook leent voor (fundamenteel) wetenschappelijk onderzoek, omdat deze aansluit bij de gangbare theoretische inzichten maar zich ook leent voor empirische observatie