

TNO-rapport  
96.011

## Geluid- en geurbelastingen en lokale luchtverontreiniging in Nederland

TNO Preventie en Gezondheid  
Divisie Collectieve Preventie

Wassenaarseweg 56  
Postbus 2215  
2301 CE Leiden

Telefoon 071 5 18 18 18  
Fax 071 5 18 19 20

auteurs:

R.G. de Jong  
H.M.E. Miedema  
H. Hendriks (TNO-TPD-TUD)  
A. Boom (TNO-MEP)  
H. Vos

datum:

februari 1996

Alle rechten voorbehouden.

Niets uit deze uitgave mag worden  
vermenigvuldigd en/of openbaar gemaakt  
door middel van druk, fotokopie, microfilm  
of op welke andere wijze dan ook, zonder  
voorafgaande toestemming van TNO.

Indien dit rapport in opdracht werd  
uitgebracht, wordt voor de rechten en  
verplichtingen van opdrachtgever en  
opdrachtnemer verwezen naar de  
Algemene Voorwaarden voor onderzoeks-  
opdrachten aan TNO, dan wel de  
betreffende terzake tussen partijen  
gesloten overeenkomst.

Het ter inzage geven van het TNO-rapport  
aan direct belanghebbenden is toegestaan.

© 1996 TNO



CIP-GEGEVENS KONINKLIJKE BIBLIOTHEEK, DEN HAAG

Geluid

Geluid- en geurbelastingen en lokale luchtverontreiniging  
in Nederland / auteurs: R.G. de Jong ... [et al.]. -  
Leiden : TNO Preventie en Gezondheid, Divisie Collectieve  
Preventie  
TNO-rapport PG 96.011. - Met lit. opg. - Met samenvatting  
in het Engels  
ISBN 90-6743-410-8  
Trefw.: stankoverlast ; Nederland / geluidshinder ;  
Nederland / luchtverontreiniging ; Nederland.

Deze uitgave is te bestellen door het overmaken van f 27,85 (incl. BTW) op postbankrekeningnr.  
99.889 ten name van TNO-PG te Leiden onder vermelding van bestelnummer 96.011.

<b>INHOUD</b>		<b>pagina</b>
SAMENVATTING		i
SUMMARY		iii
1.	INLEIDING	1
1.1	Algemeen	1
1.2	Werkwijze	2
1.3	Steekproef	3
1.4	Een bruikbaar alternatief	6
1.5	Geluidwering en -isolatie	8
1.6	Gebruikte belastingmaten	8
1.7	Leeswijzer	9
2.	GELUID VAN WEGVERKEER	10
2.1	Inleiding	10
2.2	Geluidbelasting: de Nederlandse situatie	10
2.3	Geluidbelasting: situatie in de regio's	13
2.4	Geluidbelasting: de mate van stedelijkheid	14
2.5	Overschrijding voorkeursgrens- en saneringswaarde per regio	14
3.	GELUID VAN TREINVERKEER	17
3.1	Inleiding	17
3.2	Geluidbelasting: de Nederlandse situatie	17
3.3	Geluidbelasting: situatie in de regio's	18
3.4	Geluidbelasting: de mate van stedelijkheid	19
3.5	Overschrijding voorkeursgrens- en saneringswaarde per regio	20
4.	GELUID VAN INDUSTRIE	22
4.1	Inleiding	22
4.2	Geluidbelasting: de Nederlandse situatie	22

	pagina	
4.3	Geluidbelasting: situatie in de regio's	23
4.4	Geluidbelasting: de mate van stedelijkheid	24
4.5	Overschrijding voorkeursgrens- en saneringswaarde per regio	25
5.	GEUR VAN WEGVERKEER	26
5.1	Inleiding	26
5.2	Geurbelasting: de Nederlandse situatie	26
5.3	Geurbelasting: situatie in de regio's	28
5.4	Geurbelasting: de mate van stedelijkheid	29
5.5	Overschrijding richtwaarde per regio	29
6.	LOKALE LUCHTVERONTREINIGING DOOR WEGVERKEER	31
6.1	Inleiding	31
6.2	Lokale luchtverontreiniging: de Nederlandse situatie	31
6.3	Lokale luchtverontreiniging: de situatie in de regio's	34
6.4	Lokale luchtverontreiniging: de mate van stedelijkheid	36
6.5	Overschrijding grenswaarden per regio	37
7.	CUMULATIE	40
7.1	Inleiding	40
7.2	Overzicht van voorkomende combinaties	41
8.	DOSIS-HINDER RELATIES	43
9.	CONCLUSIES	45
	REFERENTIES	47

	pagina
Bijlage 1: Benaderde gemeenten	49
Bijlage 2: Het inwinnen van informatie bij gemeente	55
Bijlage 3: Procesbeschrijving TNO Technisch Fysische Dienst	73
Bijlage 4: Procesbeschrijving TNO Milieu- en Energietechnologie	77
Bijlage 5: Selectieprocedure stads- en snelwegverkeer	83
Bijlage 6: Industrieën en bedrijven	87



## SAMENVATTING

Dit rapport verschaft landelijke gegevens over de verspreiding van de belastingen door geluid, geur, koolmonoxyde, stikstofdioxide en benzeen van wegverkeer en door geluid van treinen en industrie (categorie A-inrichtingen). Het is een vervolg op het rapport '*Hinder door milieuverontreiniging in Nederland*', dat is uitgegeven in de Publikatiereeks Verstoring van het Ministerie van Volkshuisvesting, Ruimtelijke Ordening en Milieubeheer (nr. 8/1995, maart 1995).

De gemeente-enquête waarmee deze gegevens zijn verzameld vond plaats in de tweede helft van 1994. 175 van de 277 benaderde gemeenten (63%) hebben de vragenlijsten ingevuld. Gezamenlijk zorgden zij voor informatie over geluidbelasting bij 2.485 adressen (62% van de adressen, beschikbaar uit de hinderenquête waaraan hiervoor is gerefereerd). Voor geur en lokale luchtverontreiniging zijn belastingsgegevens verkregen voor 1.945 adressen (48% van het totale aantal beschikbare adressen). Deze adressen vormen naar graad van stedelijkheid een representatieve afspiegeling van het Nederlandse woningbestand. Per provincie is de steekproef niet representatief. Het meest gedetailleerde niveau waarop de resultaten mogen worden gedifferentieerd is het niveau waarbij Nederland wordt verdeeld in vijf regio's.

Bij belastingen van wegverkeer gaat het meestal om lokaal verkeer (snelheidslimieten tot 50 km/uur). De verdelingen van lokaal en niet-lokaal verkeer over belastingklassen geven een verschil te zien tussen geluid enerzijds en geur, CO, NO<sub>2</sub> en benzeen anderzijds. De frequentieverdelingen van lokaal en niet-lokaal verkeer over klassen van geluidbelasting verschillen niet veel van elkaar. Bij de andere emissies zijn de verschillen tussen de frequentieverdelingen veel meer uitgesproken. Een plausibele verklaring is dat de belasting door geur, CO, NO<sub>2</sub> en benzeen sneller afneemt dan de belasting door geluid dit doet, naarmate de afstand tussen de bron en de ontvanger groter wordt.

De regio's vertonen onderling geringe verschillen in de mate van expositie aan geluid van wegverkeer. In alle regio's wordt de voorkeursgrenswaarde van 55 dB(A) ongeveer even vaak (in circa 25% van de gevallen) overschreden. De overschrijding van de saneringswaarde van 65 dB(A) verschilt van ruim 5 procent in de regio Noord tot bijna 10 procent in Oost. De belasting door geur, CO, NO<sub>2</sub> en benzeen is in de Randstad duidelijk hoger dan in de andere regio's. Geluid van industrie boven de saneringswaarde (55 dB(A)) komt ook meer voor in de Randstad dan elders. Bij treingeluid is er geen verschil tussen de regio's geconstateerd.

De mate van stedelijkheid speelt een grotere rol dan de regio. De belasting door geluid, geur, CO, NO<sub>2</sub> en benzeen van wegverkeer is in (zeer) sterk stedelijke gebieden aanzienlijk hoger dan in de weinig en niet stedelijke gebieden. Alleen de geluidbelasting door treinen en industrie hangt niet af van de mate van stedelijkheid: deze is overal betrekkelijk gering, wat niet wegneemt dat er lokaal wel degelijk veel hinder van deze bronnen kan worden ondervonden.

De Wet geluidhinder heeft kennelijk een gunstig effect: woningen die gebouwd zijn nadat de Wet in werking is getreden hebben in doorsnee een lagere geluidbelasting dan woningen die daarvoor gebouwd zijn. Dit is vooral goed zichtbaar bij wegverkeer, zowel in (zeer) sterk stedelijke als in niet-stedelijke gebieden. Toch is juist met betrekking tot deze bron de situatie nog steeds het zorgwekkendst, met 25 procent overschrijdingen van de voorkeursgrenswaarde en 7 procent overschrijdingen van de saneringswaarde.

Wanneer men uitgaat van de voorkeursgrenswaarden voor geluid van wegverkeer en treinen, de saneringswaarden voor industriegeluid en NO<sub>2</sub> en de rekenwaarde van 1 geureenheid voor geur, treden er bij ruim 38 procent van de woningen overschrijdingen op. In ruim 17 procent van de gevallen gaat het om enkelvoudige overschrijdingen, in 21 procent van de gevallen om meervoudige.

Wanneer men uitgaat van de saneringswaarden voor geluid van wegverkeer, treinen en industriegeluid en NO<sub>2</sub> en de rekenwaarde van 10 geureenheden voor stank, treden er bij 13 procent van de woningen overschrijdingen op. Meestal gaat het hierbij om enkelvoudige overschrijdingen (8,7 procent), soms om meervoudige (4,5 procent).

Als sluitstuk zijn de uitkomsten van dit onderzoeksdeel geïntegreerd met het eerder genoemde onderzoeksdeel '*Hinder door milieuverontreiniging in Nederland*'. Voor geluid van wegverkeer zijn dosis-effectrelaties gepresenteerd. De gevonden curven komen in hoge mate overeen met de curven die ontleend zijn aan de geaccumuleerde data in het internationale TNO-data archief. De gegevens uit het onderhavige onderzoek zijn opgenomen in dit archief en worden momenteel samen met gegevens uit een groot aantal andere studies geanalyseerd om opnieuw curven vast te stellen op basis van het met meerdere studies uitgebreide archief. Voor geur van wegverkeer is een publicatie met dosis-effectrelaties gepland in het juni (1996) nummer van het blad '*Lucht*'.



## SUMMARY

This report provides data on the distribution of noise exposure levels caused by road traffic, trains, and factories, and of exposure levels of odour, carbon monoxide, nitrogen peroxide, and benzene caused by road traffic, on a national scale. It is a sequel to the report 'Annoyance by environmental pollution in the Netherlands', which was published in the Publication Series 'Disturbances' by the Ministry of Housing, Spacial Planning, and Environment (Nr. 8/1995, March 1995).

The survey among municipalities, by means of which the data were collected, was conducted during the second half of the year 1994. 175 out of the 277 approached municipalities (63%) returned the completed questionnaires. Together they provided information about noise levels at 2.485 addresses (62% of the addresses available from the social survey on annoyance mentioned above). With respect to odour, and local air pollution by CO, NO<sub>2</sub>, and benzene, information is gathered for 1.945 addresses (48% of the addresses available from the social survey mentioned above). The distribution of these addresses to the degree of urbanisation is representative for the Netherlands stock of private dwellings. For each province separately the sample appeared to be not representative. The most detailed level to which it is allowed to differentiate the results is the level on which the Netherlands is divided into five regions.

As far as exposure to road traffic noise is concerned, the vast majority of cases regard traffic on roads with speed limits up to 50 km/hour (in the report referred to as 'city traffic', as opposed to 'highway traffic' (= vehicles on roads with speed limits between 50 and 120 km/hour)). The distributions of city and highway traffic over classes of noise levels show minor differences. The other exposures show more outspoken differences between the frequency distributions. A plausible explanation seems to be that the levels of exposure to odour, CO, NO<sub>2</sub>, and benzene decline faster than noise levels do, with increasing distance between source and receiver.

The regions show minor differences in exposure to road traffic noise. In each region the preferential limit of 55 dB(A) is exceeded in about 25 percent of all cases. Excess of the sanitation limit differs from over 5 percent in the Northern region to nearly 10 percent in the Eastern region. In the Randstad-region the exposure to odour, CO, NO<sub>2</sub>, and benzene is definitely higher than in the other regions. Also industrial noise exceeds its sanitation limit slightly more frequent in the Randstad-region than in the other ones. The regions do not differentiate with regard to train noise.

The degree of urbanization has a more important effect on exposure than regions do. In highly urbanized areas the exposition to odour, CO, NO<sub>2</sub>, and benzene is definitely higher than in rural areas. Only noise levels caused by trains and factories can hardly show relationship with degree of urbanization: these noise levels are quite low anywhere, which does not preclude that these sources can cause severe annoyance on a local scale.

The Noise Abatement Act appears to have a beneficial effect: dwellings, built after the Act was put into operation, are in general exposed to lower noise levels than dwellings which were built earlier. This is most evident in relation to road traffic both in (very) highly urbanized areas, and in rural areas. And yet, particularly with respect to this noise source the situation still is critical, with the preferential limit exceeded in 25 percent, and the sanitation limit in 7 percent of all cases.

Taking as references the preferential limit values for noise from road traffic and trains, the sanitation values for exposure to industrial noise and NO<sub>2</sub>, and the calculation value of 1 odour unit for smell, more than 38 percent of the dwellings show excessions of one or more of those values. In more than 17 percent of all cases these excessions are singular; in 21 percent of alle cases these are plural.

Taking as references the sanitation values for noise from road traffic, trains, and industry, and for exposure to NO<sub>2</sub>, and the calculation value of 10 odour units for smell, 13 percent of the dwellings show excessions of one or more of those values. In most cases (8,7 percent) these excessions are singular; some are plural (4,5 percent).

As a coping stone, the results from this section of the project are integrated with the before mentioned section *"Annoyance by Environmental Pollutants in the Netherlands"*. For road traffic noise the response curves are presented. The curves are in agreement with the curves derived from the accumulated data in the international TNO-data archives. The current data are added to the data archive, and are being analyzed in combination with the ones from a number of previous studies to re-establish curves on the basis of the enlarged archive. For road traffic odour a publication including the response curves is planned for the June 1996 edition of the Dutch journal *"Lucht"* (Air).

## 1. INLEIDING

### 1.1 Algemeen

Door TNO Preventie en Gezondheid is in 1993/1994 in opdracht van het Ministerie van Volkshuisvesting, Ruimtelijke Ordening en Milieubeheer een onderzoek uitgevoerd naar hinder door milieuverontreiniging in Nederland (De Jong et al, 1994). Het onderzoek is gehouden bij een representatieve steekproef uit de Nederlandse bevolking van 16 jaar en ouder. Dit onderzoek wordt in dit rapport korthedshalve aangeduid met '*persoonsenquête*'.

Er zijn 4.038 personen ondervraagd. Van iedere ondervraagde persoon zijn de postcode en het huisnummer bekend. Hiermee is het adres eenduidig vastgelegd. Dit adressenbestand vormt een representatieve afspiegeling van de Nederlandse woningvoorraad.

In het onderhavige vervolgonderzoek is de verdeling nagegaan van de adressen over:

- geluidbelastingen ten gevolge van wegverkeer (hoofdstuk 2);
- geluidbelastingen ten gevolge van railverkeer (hoofdstuk 3);
- geluidbelastingen ten gevolge van industrie (hoofdstuk 4);
- geurbelastingen ten gevolge van wegverkeer (hoofdstuk 5);
- lokale luchtverontreiniging door wegverkeer (hoofdstuk 6).

In hoofdstuk 7 is aandacht besteed aan cumulatie van belastingen. In hoofdstuk 8 zijn de geluidsdosis-hinderrelaties voor geluid van wegverkeer weergegeven en vergeleken met de dosis-effectrelaties uit eerder onderzoek. In hoofdstuk 9 zijn de voornaamste conclusies weergegeven.

Een eerder rapport waarin geluidbelastingen ten gevolge van wegverkeer en treinen op nationale schaal zijn geïnventariseerd, verscheen in 1990 (De Jong et al., 1990). In dat rapport werden tevens een kwalitatieve benadering voor industrielawaai en een ruimtelijke weergave van vliegtuiglawaai gepresenteerd.

## 1.2 Werkwijze

De gemeenten waarin de 4.038 adressen liggen van personen die in de persoonsenquête zijn ondervraagd, zijn aangeschreven met het verzoek informatie te verstrekken over de geluidbelastingen waaraan de woningen blootstaan ten gevolge van: lokaal verkeer, niet-lokaal verkeer, treinen en bedrijven (categorie A-inrichtingen). Tevens is verzocht om informatie met betrekking tot geurbelasting en lokale luchtverontreiniging ten gevolge van wegverkeer.

De namen van de gemeenten die aangeschreven zijn, zijn weergegeven in bijlage 1. Achter elke gemeentenaam is het aantal woningen aangegeven waarover informatie is gevraagd. Deze enquête wordt, ter onderscheiding van de persoonsenquête, aangeduid met '*gemeente-enquête*'.

Als ingang bij de gemeenten zijn de zogeheten 'contactpersonen geluid' uit het adressenbestand van VROM/DGM gebruikt. Aan hen is een aanbevelingsbrief van DGM gezonden, samen met de in te vullen protocollen. Deze zijn weergegeven in bijlage 2.

De protocollen zijn verzonden in juni 1994. Aan de gemeenten waarvan eind augustus 1994 nog geen reactie ontvangen was (ca. 2/3 van het totaal), is een herinneringsbrief (zie bijlage 2) gezonden waarin de inzendtermijn werd verlengd tot 1 november. Aan het eind van de verlengde inzendtermijn was iets minder dan de helft van alle protocollen binnen. Vervolgens is nog een aantal gemeenten telefonisch benaderd. Tenslotte is bij de gemeente Den Haag in de laatste week van januari 1995 door een medewerkster van de TPD uit de beschikbare documentatie de benodigde informatie verzameld. Daarmee was een voldoende dekking verkregen van gemeenten van diverse groottes (zie hierover verder paragrafen 1.3 en 1.4).

De door de TPD en MEP gevolgde werkwijze om de diverse belastingen te bepalen is verantwoord in respectievelijk bijlage 3 en 4.

Voor alle woningen waar bij de persoonsenquête een gesprek heeft plaatsgevonden (zie paragraaf 1.1) is aan de contactpersonen voor geluid bij de gemeenten gevraagd naar de geluidbelasting voor wegverkeer, treinen en industrie. In het onderzoek uit 1989 (De Jong et al., 1990), is de geluidbelasting alleen gevraagd indien de geënquêteerde had aangegeven wel eens (minstens eens per jaar) geluiden van wegverkeer te horen. Dit zal mede oorzaak zijn van de iets andere frequentieverdelingen van woningen over geluidniveaus die nu gevonden worden. Een directe vergelijking met de resultaten uit het rapport van 1990 is dan ook niet toegestaan.

### 1.3 Steekproef

Uiteindelijk hebben 175 van de 277 benaderde gemeenten (63%) hun medewerking verleend. Deze gemeenten zijn in deel A van bijlage 1 vermeld. Gezamenlijk zorgden zij voor informatie over geluidbelasting bij 2.485 adressen (62% van het totale aantal). Voor geur en lokale luchtverontreiniging is bij de gemeenten minder informatie beschikbaar dan voor geluid: er zijn belastingsgegevens verkregen bij 1.945 woningen (48% van het totale aantal).

Een veelgehoorde klacht bij de gemeenten is dat men een structureel gebrek aan medewerkers heeft met kennis op geluid- en geurgebied. Om deze reden besloot een aantal gemeenten om niet mee te werken. De respons lag 10% lager dan in 1989, toen 73% van de benaderde gemeenten meewerkte aan het onderzoek naar geluidbelastingen (De Jong et al., 1990).

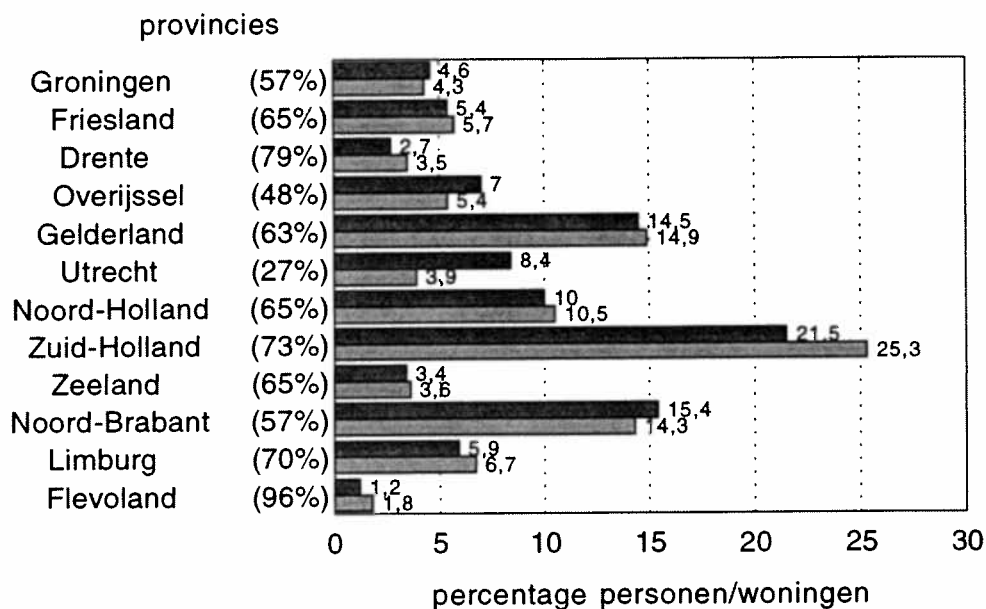
Er is getoetst of deze steekproef nog steeds een representatieve steekproef vormt van de Nederlandse woningvoorraad. Dit is getoetst aan twee criteria in hun onderlinge samenhang:

- A verdeling over de provincies;
- B verdeling naar de mate van stedelijkheid.

Deze criteria zijn gekozen omdat er bij de steekproeftrekking voor de persoonsenquête (De Jong et al., 1994) gestratificeerd is naar de mate van stedelijkheid en provincie. Deze verdeling zou in beginsel ook in de gemeente-enquête gehandhaafd moeten blijven. Eventuele afwijkingen hebben gevolgen voor de interpreteerbaarheid van de resultaten.

ad A Inspectie van de verdeling van de woningen over de provincies maakt duidelijk dat deze over het algemeen goed overeen komt met die uit de persoonsenquête (de verdeling volgens deze enquête is representatief voor de Nederlandse woningvoorraad) (zie figuur 1). Zuid-Holland en Utrecht vertonen echter aanzienlijke verschillen (respectievelijk 3,8 en 4,5 procent). Daarnaast is de respons in Utrecht zeer laag (27%). Dit levert problemen op met de representativiteit, die wellicht met herweging van de data op te lossen zouden zijn, vooropgesteld dat B: *verdeling naar de mate van stedelijkheid* geen problemen oplevert.

**Figuur 1** Procentuele verdeling van de woningen waarvoor de geluid- en/of geurbelasting is vastgesteld en van de geënquêteerde personen over provincies. Bij elke provincie is tevens het percentage woningen vermeld waarvoor respons in de gemeente-enquête verkregen is.



Bron:

■ Personen enquête ■ Gemeente enquête

Ad B Alvorens de verdeling van woningen over de mate van stedelijkheid aan de orde te stellen worden de gradaties van stedelijkheid gedefinieerd. De gradaties van stedelijkheid worden gegeven per 4-cijferige postcode.

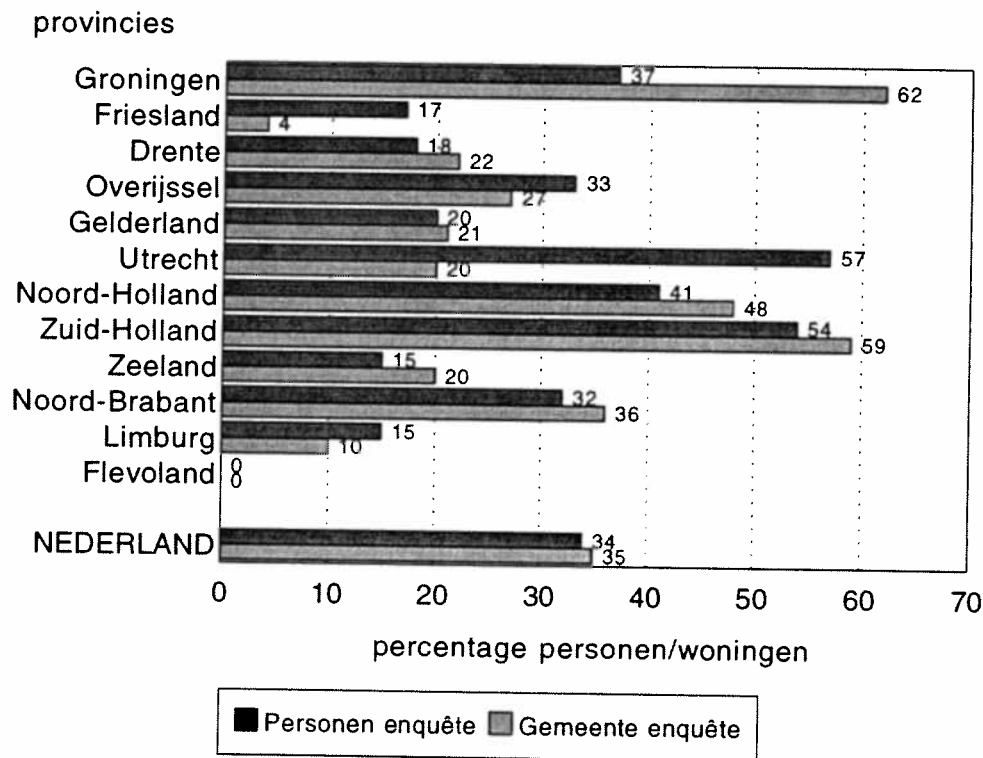
**Tabel 1** Definitie van gradaties van stedelijkheid. Bron: CBS-classificatie van stedelijkheid, (CBS Postcoderegister 1993).

Omgevingsadressendichtheid	Omschrijving
$\geq 2500$ adressen per $\text{km}^2$	zeer sterk stedelijk
1500 - < 2500 adressen per $\text{km}^2$	sterk stedelijk
1000 - < 1500 adressen per $\text{km}^2$	matig stedelijk
500 - 1000 adressen per $\text{km}^2$	weinig stedelijk
< 500 adressen per $\text{km}^2$	niet stedelijk

De verdeling van de woningen over de mate van stedelijkheid is voor Nederland als geheel goed gehandhaafd, zoals blijkt uit de onderste balk van figuur 2. Op deze variabele blijft representativiteit derhalve gehandhaafd op het niveau van Nederland als geheel.

In deze figuur worden grote verschillen duidelijk tussen de cijfers uit de persoonsenquête (die het landelijke beeld representeren, bovenste balkje) en de cijfers die naar voren komen uit de gemeente-enquête (onderste balkje). Deze verschillen zijn zo groot dat moet worden afgezien van een eventuele herweging die onder 'ad A' geopperd werd.

*Figuur 2* Het percentage woningen in de categorieën 'zeer sterk stedelijk' plus 'sterk stedelijk', per provincie en voor geheel Nederland. Een vergelijking van de persoonsenquête (bovenste balkje) met de gemeente-enquête (onderste balkje).



#### Conclusie:

De verdeling van de woningen naar graad van stedelijkheid voor Nederland als geheel is representatief, maar de verdeling van de woningen naar graad van stedelijkheid per provincie is niet representatief.

Dit maakt de resultaten op landelijk niveau goed bruikbaar; op provinciaal niveau echter niet.

#### 1.4 Een bruikbaar alternatief

Om ruimtelijk differentiatie te kunnen aanbrengen in de resultaten van het onderzoek, nadat gebleken was dat de situatie met betrekking tot verstoringen niet per provincie in beeld kan worden gebracht, is onderzocht of er per regio wel een representatief beeld gegeven kan worden. Nederland is daartoe in overleg met de opdrachtgever verdeeld in:

- Noord
- Oost
- Zuid
- Randstad
- Rest West

Deze regio's zijn als volgt gedefinieerd:

Noord: Groningen, Friesland, Drenthe;

Oost: Overijssel, Gelderland, Flevoland excl. Almere;

Zuid: Noord-Brabant, Limburg;

Randstad: Randstadringen Noord (incl. Almere) en Zuid van de kaart 'Indeling Nederland in beleidscategorieën', uit Patronen en Sjablonen - een onderzoek naar stedelijkheid en verstedelijking in Midden-Nederland (J. van Beurden, Universiteit Utrecht, 31-10-1995).

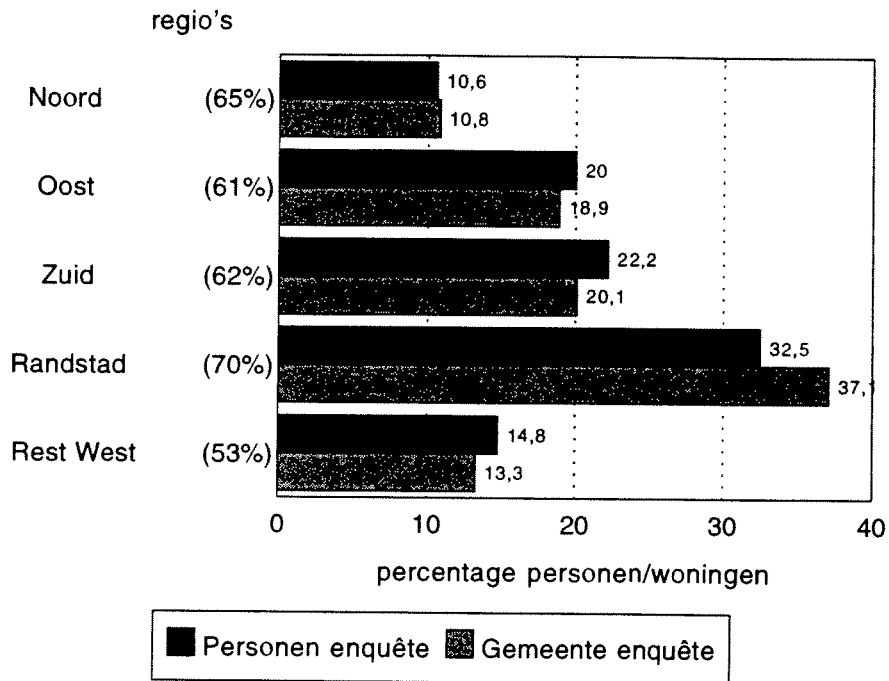
Rest West: Utrecht, Noord-Holland, Zuid-Holland en Zeeland, exclusief de Randstad.

De resultaten met deze regio-indeling zijn weergegeven in de figuren 3 en 4. Figuur 4 laat zien dat de verdeling van woningen over regio's bij de gemeente-enquête sterk gelijk op die bij de persoonsenquête. Uit figuur 5 blijkt ook dat de mate van stedelijkheid per regio voor beide enquêtes redelijk met elkaar overeenstemt. In dit rapport zullen de resultaten derhalve, behalve landelijk, ook per regio worden gepresenteerd. Om de representativiteit te optimaliseren is de steekproef gewogen naar regio en urbanisatiegraad. De resultaten worden gegeven over de gewogen steekproef. De grootte hiervan wijkt iets af van de grootte van de 'ruwe' (= ongewogen) steekproef die in paragraaf 1.3 beschreven is.

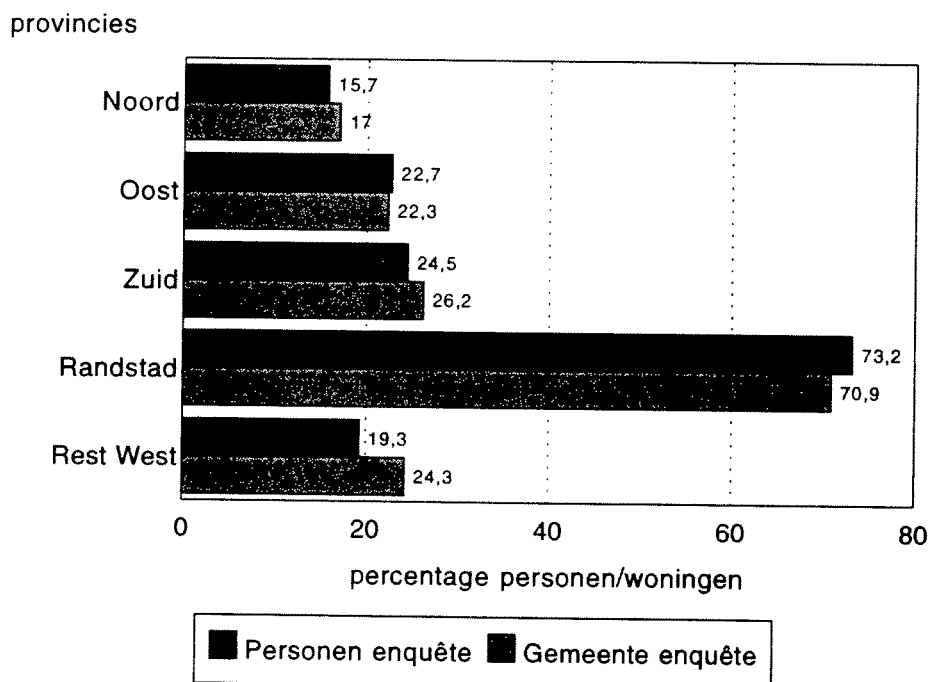
Naast een differentiatie naar regio wordt ook de verfijning naar mate van stedelijkheid in dit rapport systematisch gepresenteerd.



**Figuur 3** Procentuele verdeling van de woningen waarvoor de geluid- en/of geurbelasting is vastgesteld en van de geënquêteerde personen over regio's. Bij elke regio is tevens het percentage woningen vermeld waarvoor respons in de gemeente-enquête verkregen is.



**Figuur 4** Het percentage woningen in de categorieën 'zeer sterk stedelijk' plus 'sterk stedelijk', per regio. Een vergelijking van de persoonsenquête (bovenste balkje) met de gemeente-enquête (onderste balkje).



## 1.5 Geluidwering en -isolatie

In de protocollen was ook een onderdeel gewijd aan geluidwering en geluidisolatie van de woningen. Hierover blijkt bij de gemeenten vrijwel geen informatie aanwezig of gemakkelijk toegankelijk te zijn. Er zijn isolatiegegevens over 31 woningen verkregen. Dit laat geen verdere analyse toe. De gegevens worden wegens gebrek aan representativiteit niet vermeld.

## 1.6 Gebruikte belastingmaten

De belasting is bepaald uit emissie en overdracht of informatie over factoren die de verspreiding beïnvloeden. De gebruikte belastingmaten worden hier toegelicht.

### Voor geluid

Op elk moment dragen geluidintensiteiten uit verschillende frequentiegebieden bij aan het totale geluid. Bovendien varieert het geluid bij een woning over de tijd. Het totale frequentie-tijd patroon wordt samengevat in één dosismaat.

Per tijdstip wordt het frequentiespectrum samengevat in het A-gewogen geluidniveau, uitgedrukt in dB(A). Het tijdpatroon van A-gewogen geluidniveaus bij een woning is beschreven met het  $L_{\text{em}}$ . Dit is het maximum van een 'gemiddelde' voor de dag, voor de avond + 5 dB(A) en voor nacht + 10 dB(A). Het  $L_{\text{em}}$  wordt in de Wet geluidhinder en derhalve ook hier gebruikt.

### Voor geur

Voor geur wordt de geurconcentratie bepaald in geureenheden per kubieke meter. Dit is het aantal maal dat een luchtmonster met schone lucht verdund moet worden om de geursterkte te doen afnemen tot de waarnemingsdrempel. Ook de geurconcentratie bij een woning varieert over de tijd. Voor de verdeling van de 1-uurs gemiddelde geurconcentraties over een jaar zijn  $C_{98}$  en  $C_{99,5}$  bepaald.  $C_{98}$  is de concentratie die 2 procent van de tijd wordt overschreden (175 uur per jaar),  $C_{99,5}$  de concentratie die 0,5 procent van de tijd wordt overschreden (44 uur per jaar).

### Voor koolmonoxyde, stikstofdioxide en benzeen

Voor deze verontreinigingen wordt de concentratie bepaald in  $\mu\text{g.m}^{-3}$ . De concentraties van deze verbindingen variëren bij een woning over de tijd. Voor de verdeling van de 8-uursgemiddelde CO-concentraties is  $C_{98}$  bepaald. Voor de verdeling van de 1-uurgemiddelde  $\text{NO}_2$ -concentraties wordt  $C_{98}$  bepaald. Als kengetal voor de benzeen-concentraties wordt de jaargemiddelde concentratie aangehouden.

## 1.7 Leeswijzer

In de komende hoofdstukken wordt een aantal staafdiagrammen getoond. Hier volgt een korte verklaring van enkele aspecten van deze diagrammen:

- als er in de bij het diagram behorende tabel '0%' staat, betekent dit dat er minstens 1 woning in deze klasse ligt, maar dat de afronding op hele getallen leidt tot nul procent;
- een lege cel in de bij het diagram behorende tabel betekent dat er in die klasse geen waarnemingen zijn. In het diagram blijft dan het corresponderende grondvlakje leeg;
- in de bij het diagram behorende tabel is altijd het aantal woningen ( $n = \dots$ ) aangegeven waar de percentages betrekking op hebben.

## 2. GELUID VAN WEGVERKEER

### 2.1 Inleiding

Waar gegevens beschikbaar waren is direct de geluidbelasting  $L_{\text{etm}}$ , uitgedrukt in dB(A), door de gemeenten verstrekt. Waar de geluidbelasting niet direct kon worden bepaald maar geluid van wegverkeer wel relevant is, zijn gegevens verstrekt op grond waarvan de TPD de geluidbelasting heeft bepaald. Hierbij is gebruik gemaakt van Standaard-rekenmethode I.

In totaal zijn voor 2.549 woningen gegevens verkregen over de geluidbelasting door wegverkeer. In de meeste gevallen was er sprake van één bepalende bron. In enkele gevallen was er sprake van twee of zelfs drie gelijkwaardige bronnen.

Aangezien noch de persoons- noch de gemeente-enquête hierin voorzag kon het wegverkeer niet eenvoudig gedefinieerd worden als hetzij lokaal verkeer hetzij niet-lokaal verkeer. Onder lokaal verkeer wordt alle verkeer op wegen met een snelheidsbeperking tot maximaal 50 km/uur verstaan. Tot niet-lokaal verkeer wordt alle verkeer op wegen met snelheidslimieten tussen 50 en 120 km/uur gerekend. Hiertoe worden dus ook stadsontsluitings-, ring- en provinciale wegen gerekend.

Met behulp van een stapsgewijze selectie, waarbij enkele aannames zijn gemaakt, zijn de woningen in de steekproef aan een van beide categorieën toegedeeld. De stapsgewijze selectieprocedure is beschreven in bijlage 5. Vastgesteld is dat voor 2.238 woningen de geluidbelasting veroorzaakt werd door lokaal verkeer, voor 311 woningen door niet-lokaal verkeer.

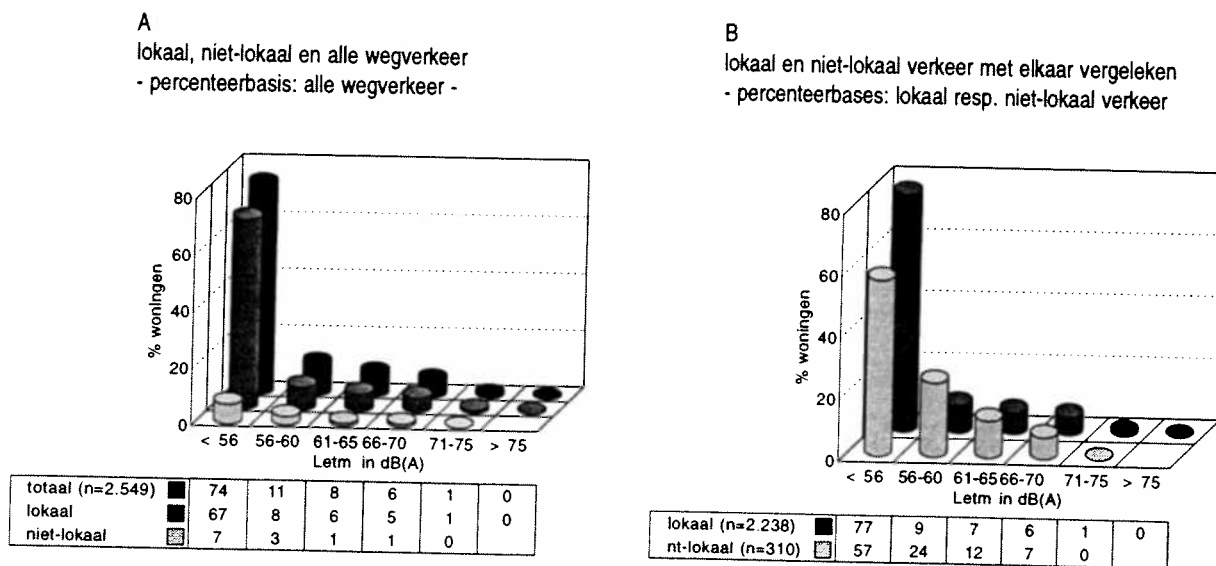
### 2.2 Geluidbelasting: de Nederlandse situatie

Figuur 5A laat zien dat een veel groter deel van de Nederlandse woningen blootstaat aan verkeersgeluid van stadswegen dan van snelwegen. Bij driekwart van de woningen is de etmaalwaarde voor de geluidbelasting niet meer dan 55 dB(A).

In figuur 5B is de verdeling van woningen over klassen van geluidbelasting ten gevolge van niet-lokaal en lokaal verkeer als het ware uitvergroot. Dit maakt duidelijk dat beide verdelingen niet identiek zijn. Van de woningen waar lokaal verkeer bepalend is voor  $L_{\text{etm}}$  heeft 77 procent een

geluidbelasting van 55 dB(A) of minder. Bij niet-lokaal verkeer is dit 57 procent. Daarnaast heeft niet-lokaal verkeer een sterke concentratie (35%) in de  $L_{\text{etm}}$ -klassen van 56 tot en met 65 dB(A). Vrijwel nooit veroorzaakt niet-lokaal verkeer een etmaalwaarde hoger dan 70 dB(A).

Figuur 5 Procentuele verdeling van de woningen in Nederland over geluidbelastingklassen ten gevolge van wegverkeer.  
- in de tabel zijn de percentages woningen vermeld -



In 1982 werden de paragrafen van de Wet geluidhinder met betrekking tot wegverkeer (nieuwe situaties) van kracht. Daarna is bij de bouw van woningen en wegen systematisch rekening gehouden met de voorkeursgrenswaarde voor geluidbelasting van 55 dB(A) aan de gevel. Alleen in bijzondere situaties mag volgens de wet ontheffing worden verleend. Het effect van de Wet geluidhinder zou zichtbaar moeten zijn aan lagere geluidbelastingen van de woningen die na 1982 gebouwd zijn, ten gevolge van wegverkeer.

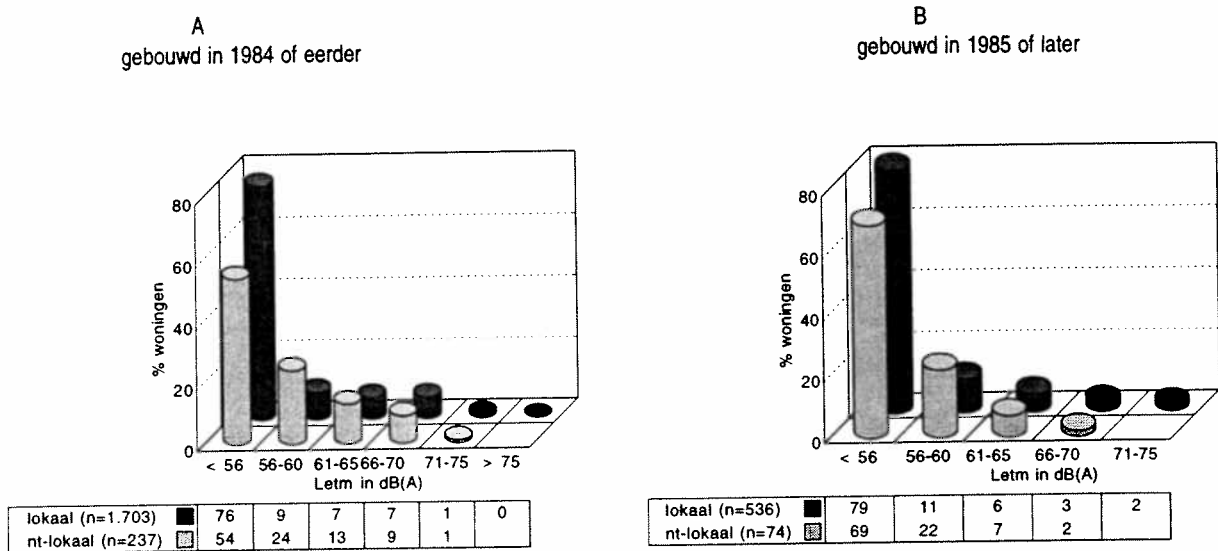
In de persoonsenquête is het bouwjaar van de woning niet exact bepaald, maar in klassen van jaren. Het jaar 1982 ligt in de klasse 1980-1984. Daarom is nu nagegaan of woningen die gebouwd zijn na 1984 in doorsnee minder aan lawaai van wegverkeer zijn blootgesteld dan woningen die daarvoor zijn gebouwd. Hierbij is onderscheid gemaakt tussen lokaal en niet-lokaal verkeer.

Een vergelijking van de figuren 6A en 6B maakt duidelijk dat:

- verhoudingsgewijs meer woningen die na 1984 gebouwd zijn, een  $L_{\text{etm}}$  hebben onder de voorkeursgrenswaarde van 55 dB(A) dan woningen die voor die tijd gebouwd zijn (78 versus 73 procent);

- er bij niet-lokale snelwegen meer 'winst' behaald is dan bij lokale. Vóór 1985 werd 54 procent gebouwd onder de voorkeursgrenswaarde, daarna 69 procent. Bij lokale wegen is dit respectievelijk 76 en 79 procent;
- er in de steekproef geen woningen voorkomen die na 1984 gebouwd zijn en die liggen in gebieden waar de geluidbelasting een waarde van 75 dB(A) overschrijdt.

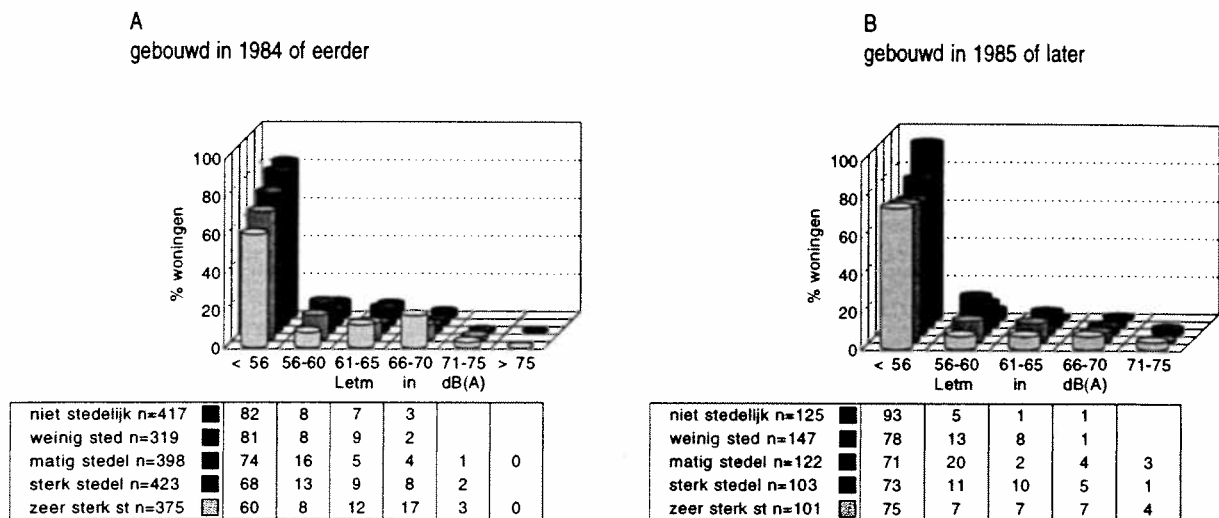
**Figuur 6** Procentuele verdeling van de woningen in Nederland over geluidbelastingklassen ten gevolge van lokaal en niet-lokaal verkeer, naar bouwjaar. - in de tabel zijn de percentages woningen vermeld -



73 11 8 7 1 0,2

Vervolgens is nagegaan wat de invloed is van de mate van stedelijkheid in deze. Het resultaat van deze analyse is weergegeven in figuur 7.

**Figuur 7** Procentuele verdeling van de woningen in Nederland over klassen van geluidbelasting en stedelijkheid ten gevolge van wegverkeer, naar bouwjaar. -in de tabel zijn de percentages woningen vermeld-



De procentuele verdeling van de woningen over  $L_{\text{em}}$ -klassen hangt samen met de mate van stedelijkheid: hoe stedelijker, hoe meer woningen er in de hogere klassen liggen. Dit is het duidelijkst voor woningen die in 1984 of eerder gebouwd zijn. Bij woningen die na 1984 zijn gebouwd, geldt dit alleen voor de minder stedelijke gebieden. In de niet-stedelijke, sterk en zeer sterk stedelijke gebieden is de situatie na 1984 gunstiger dan daarvoor. In de matig en weinig stedelijke gebieden is de situatie niet verbeterd.

### 2.3 Geluidbelasting: situatie in de regio's

De regio's vertonen onderling geringe verschillen in de mate van expositie aan verkeersgeluid. In alle regio's ligt ongeveer driekwart van de woningen in gebieden met een geluidbelasting lager dan 56 dB(A). In de regio Noord liggen vrijwel geen woningen in gebieden met een belasting boven 70 dB(A) (afgerond 0%), in de Randstad is dit 2 procent.

Gezien de betrekkelijk geringe aantallen waarnemingen van niet-lokaal verkeer in sommige regio's zijn niet-lokaal en lokaal verkeer hier integraal behandeld. Zie tabel 2.

**Tabel 2** Verdeling van woningen per regio over klassen van geluidbelasting ten gevolge van wegverkeer.  
- in de tabel zijn de percentages woningen vermeld -

$L_{\text{etm}}$ , in dB(A):	≤ 55	56-60	61-65	66-70	71-75	≥ 76	N
Regio:							
Noord	75	14	6	5	0		278
Oost	75	11	4	9	1		489
Zuid	72	14	9	4	1	0	554
Rest West	75	10	10	5	1		314
Randstad	75	9	8	6	2	0	916
Totaal	74	11	8	6	1	0	2.549

## 2.4 Geluidbelasting: de mate van stedelijkheid

De geluidbelastingen hangen sterk samen met de mate van stedelijkheid van de directe omgeving: hoe stedelijker, hoe hoger de geluidbelastingen. Zie tabel 3.

**Tabel 3** Verdeling van woningen naar stedelijkheid over klassen van geluidbelasting ten gevolge van wegverkeer.  
- in de tabel zijn de percentages woningen vermeld -

$L_{\text{etm}}$ , in dB(A):	≤ 55	56-60	61-65	66-70	71-75	≥76	N
Stedelijkheid:							
zeer sterk stedelijk	65	7	10	14	3	0	500
sterk stedelijk	69	13	9	8	1		526
matig stedelijk	73	17	5	4	2	0	523
weinig stedelijk	80	10	9	2			471
niet stedelijk	85	8	5	2			530
Totaal	74	11	8	6	1	0	2.549

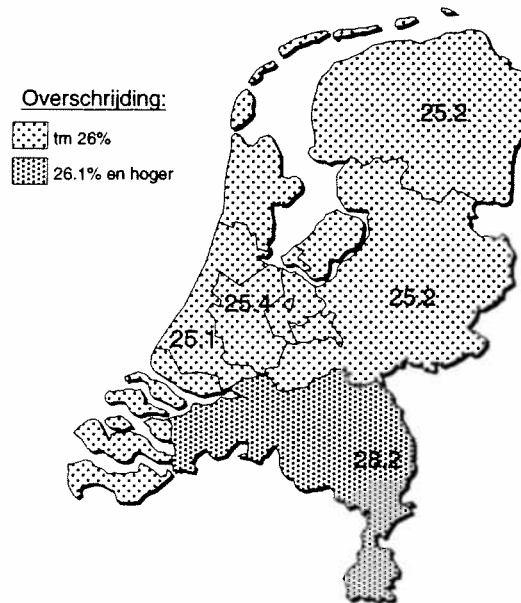
## 2.5 Overschrijding voorkeursgrens- en saneringswaarde per regio

Uit tabel 2 (paragraaf 2.3) is af te leiden dat de overschrijding van de voorkeursgrenswaarde van 55 dB(A) voor wegverkeer (sedert 1990 is dit om precies te zijn 55 dB(A) voor lokaal en 53 dB(A) voor niet-lokaal verkeer) in alle regio's ongeveer even vaak voorkomt.



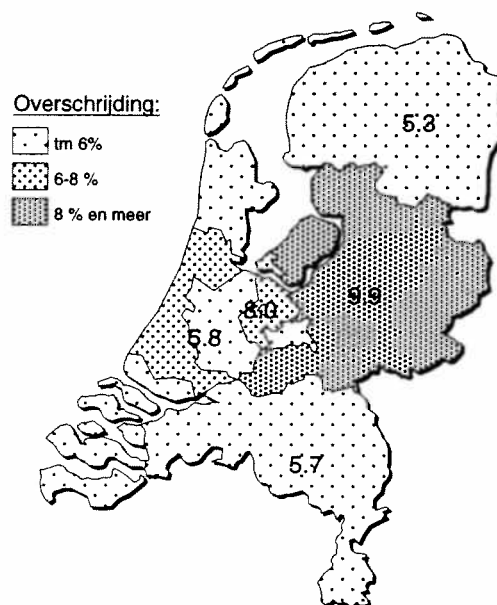
Niet weergegeven, maar eenvoudig af te lezen uit tabel 3, is dat het overschrijden van de voorkeursgrenswaarde toeneemt met de mate van stedelijkheid: van 15 procent overschrijdingen in niet stedelijke gebieden tot 35 procent overschrijdingen in zeer sterk stedelijke gebieden.

*Figuur 8* Percentage woningen per regio waarbij de voorkeursgrenswaarde van 55 dB(A) voor wegverkeer wordt overschreden.



Zeven procent van alle woningen heeft een belasting ten gevolge van geluid van wegverkeer die de saneringswaarde (65 dB(A)) te boven gaat. In de regio Oost komen in de steekproef relatief de meeste overschrijdingen voor.

Figuur 9 Percentage woningen per regio waarbij de saneringsgrenswaarde van 65 dB(A) voor wegverkeer wordt overschreden.



### 3. GELUID VAN TREINVERKEER

#### 3.1 Inleiding

Aan de 'contactpersonen geluid' bij de gemeenten is eveneens gevraagd om geluidbelastingen ten gevolge van treinen te koppelen aan de verstrekte adressen. Waar gegevens beschikbaar waren is direct de geluidbelasting  $L_{\text{etm}}$ , uitgedrukt in dB(A), gegeven. Waar de geluidbelasting niet direct kon worden bepaald maar geluid van treinen wel relevant is, zijn gegevens verstrekt op grond waarvan de TPD de geluidbelasting heeft bepaald. Hiertoe stond als instrument het zg. Akoestisch Spoorboekje ter beschikking. Dit bevat emissiewaarden. Middels Standaard-rekenmethode I (Reken- en Meetvoorschrift Railverkeerslawaai) konden hieruit eenvoudig  $L_{\text{etm}}$  waarden berekend worden die echter in woonkernen alleen valide zijn voor de eerste-lijn bebouwing. De gemeenten hebben waar nodig ook gegevens geleverd (zie bijlage 2) voor het bepalen van de geluidbelasting bij niet-eerste-lijn bebouwing.

Voor 2.353 woningen is de geluidbelasting ten gevolge van treinen vastgesteld.

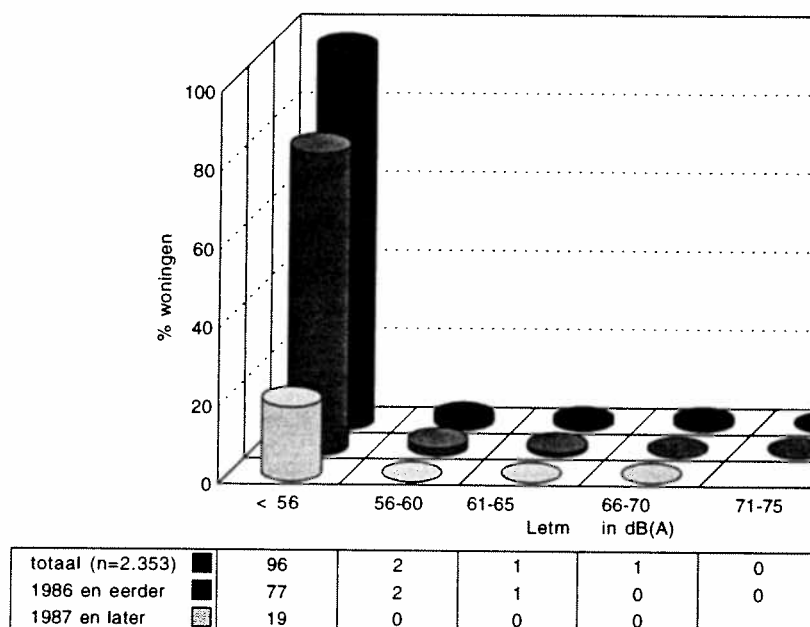
#### 3.2 Geluidbelasting: de Nederlandse situatie

Het overgrote deel (96%) van de Nederlandse woningen heeft een geluidbelasting ten gevolge van treinen van 55 dB(A) of lager. Bij twee procent van de woningen is de geluidbelasting hoger dan 60 dB(A).

In 1986 werden de paragrafen van de Wet geluidhinder met betrekking tot treinen van kracht. Daarna is bij de bouw van woningen en spoorwegen systematisch rekening gehouden met de voorkeursgrenswaarde voor geluidbelasting van 60 dB(A) aan de gevel. Alleen in bijzondere situaties wordt volgens de wet ontheffing verleend. Het effect van de Wet geluidhinder zou zichtbaar moeten zijn aan (in doorsnee) lagere geluidbelastingen van de woningen die na 1986 gebouwd zijn, ten gevolge van treinen. Daarom is nu nagegaan of woningen die gebouwd zijn na 1986 in doorsnee minder aan lawaai van treinen zijn blootgesteld dan woningen die daarvoor zijn gebouwd.

Gezien het feit dat het overgrote deel van de woningen ook vóór 1986 in de laagste klasse van geluidbelasting lag, zijn verschillen nauwelijks aantoonbaar. Zo er al verschillen zijn, gaan deze in de richting van een verbetering. Na 1986 zijn er - althans in onze steekproef - geen huizen meer gebouwd in gebieden met een geluidbelasting boven 70 dB(A). Het aandeel huizen met een geluidbelasting ten gevolge van treinen van meer dan 60 dB(A) liep terug van 2 naar 1 procent.

**Figuur 10** Procentuele verdeling van de woningen in Nederland over geluidbelastingklassen ten gevolge van treinverkeer. De verdeling wordt apart gegeven voor woningen die in 1986 of eerder, en woningen die in de periode van 1987 tot aan de enquête gebouwd zijn.  
- in de tabel zijn de percentages woningen vermeld -



### 3.3 Geluidbelasting: situatie in de regio's

De verdeling van woningen per regio over geluidbelastingen ten gevolge van spoorwegen (tabel 4) laat geen noemenswaardige verschillen zien. In alle regio's ligt het overgrote deel (93% of meer) van de woningen in de klasse van minder dan 56 dB(A).

Tabel 4 Verdeling van woningen per regio over klassen van geluidbelasting ten gevolge van treinen.  
- in de tabel zijn de percentages woningen vermeld -

$L_{\text{em}}$ , in dB(A):	≤ 55	56-60	61-65	66-70	71-75	N
Regio:						
Noord	96	3	1			259
Oost	93	4	3		0	476
Zuid	97	2	1	0		502
Rest West	98	1		1		266
Randstad	96	2	1	1		850
Totaal	96	2	1	1	0	2.353

### 3.4 Geluidbelasting: de mate van stedelijkheid

De geluidbelasting ten gevolge van treinen vertoont niet of nauwelijks samenhang met de mate van stedelijkheid van de directe omgeving: in alle situaties blijft de overgrote meerderheid (92 procent of meer) in gebieden met een belasting onder 56 dB(A). De woningen in de steekproef met  $L_{\text{em}} \geq 65$  dB(A) liggen alle buiten de (zeer) stedelijke gebieden.

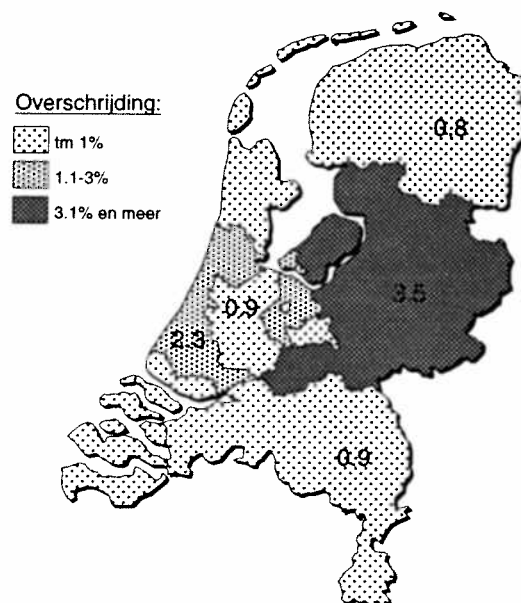
Tabel 5 Verdeling van woningen naar stedelijkheid over klassen van geluidbelasting ten gevolge van treinen.  
- in de tabel zijn de percentages woningen vermeld -

$L_{\text{em}}$ , in dB(A):	≤ 55	55-60	61-65	66-70	71-75	N
Stedelijkheid:						
zeer sterk stedelijk	92	4	4			473
sterk stedelijk	96	4	1			484
matig stedelijk	98		1	1		446
weinig stedelijk	96	3	0	1		459
niet stedelijk	98	0	0	1	0	490
Totaal	96	2	1	1	0	2.353

### 3.5 Overschrijding voorkeursgrens- en saneringswaarde per regio

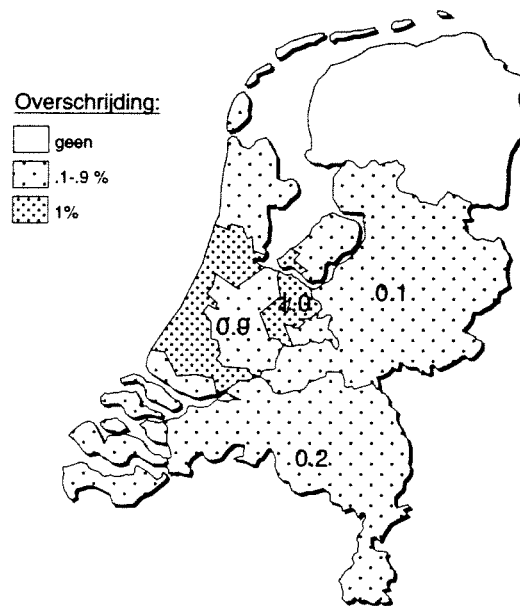
Overschrijdingen van de voorkeursgrenswaarde van 60 dB(A) voor treinen (voor een deel van de gevallen is dit 57 dB(A)) doen zich in de steekproef vooral voor in de Randstad en in de regio Oost (respectievelijk 2 en 4 procent).

Figuur 11 Percentage woningen per regio waarbij de voorkeursgrenswaarde van 60 dB(A) voor treinverkeer wordt overschreden.



In de steekproef worden alleen in de Randstad en in Rest West woningen aangetroffen met een belasting ten gevolge van treingeluid boven de saneringswaarde van 65 dB(A).

Figuur 12 Percentage woningen per regio waarbij de saneringswaarde van 65 dB(A) voor treinverkeer wordt overschreden.



## 4. GELUID VAN INDUSTRIE

### 4.1 Inleiding

Aan de 'contactpersonen geluid' van de gemeenten is gevraagd om de geluidbelasting aan de gevel ten gevolge van categorie A-inrichtingen te bepalen voor alle woningen waar in de persoonsenquête een gesprek is gevoerd. Dit resulteerde in 2.099 gegevens over industriegekluid.

Wanneer een woning ligt in de zone van een categorie A-inrichting, is gevraagd naar de naam van deze inrichting. Een overzicht van de genoemde categorie A-inrichtingen, de geluidbelasting die zij veroorzaken bij ondervraagde personen uit de persoonsenquête, en de gemeenten waarin de bedrijven liggen zijn vermeld in bijlage 6. Slechts in een minderheid van de gevallen is er sprake van een duidelijk identificeerbaar bedrijf. Meestal is de geluidbelasting afkomstig van een cluster van bedrijven.

### 4.2 Geluidbelasting: de Nederlandse situatie

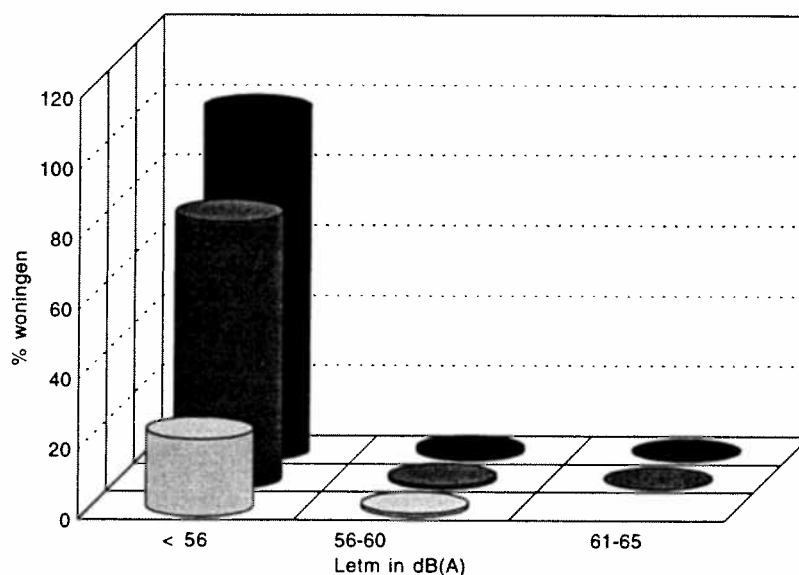
In 1982 werden de paragrafen van de Wet geluidhinder met betrekking tot industrie (nieuwe situaties) van kracht. Daarna is bij de bouw van woningen en bedrijven systematisch rekening gehouden met de voorkeursgrenswaarde voor geluidbelasting van 55 dB(A) aan de gevel. Alleen in bijzondere situaties mag volgens de wet ontheffing worden verleend. Het effect van de Wet geluidhinder zou zichtbaar moeten zijn aan (in doorsnee) lagere geluidbelastingen van de woningen die na 1982 gebouwd zijn, ten gevolge van geluid van categorie A-inrichtingen.

In de persoonsenquête is het bouwjaar van de woning niet exact bepaald, maar in klassen van jaren. Het jaar 1982 ligt in de klasse 1980-1984. Daarom is nu nagegaan of woningen die gebouwd zijn na 1984 in doorsnee minder aan geluid van categorie A-inrichtingen zijn blootgesteld dan woningen die daarvoor zijn gebouwd.

Slechts een gering percentage woningen (landelijk ca. 2%) is geëxposeerd aan geluidbelastingen van meer dan 55 dB(A) ten gevolge van categorie A-inrichtingen. Er is geen waarneembaar onderscheid tussen woningen van 1984 of ouder, en woningen van 1985 of jonger.



**Figuur 13** Procentuele verdeling van de woningen in Nederland over geluidbelastingklassen ten gevolge van de industrie. De verdeling wordt apart gegeven voor woningen die in 1984 of eerder, en woningen die in de periode van 1985 tot aan de enquête gebouwd zijn.  
- in de tabel zijn de percentages woningen vermeld -



Category	< 56	56-60	61-65
totaal (n=2.099)	98	1	0
1984 en eerder	76	1	0
1985 en later	22	1	0

### 4.3 Geluidbelasting: situatie in de regio's

In de regio's Noord en Oost worden in de steekproef geen woningen aangetroffen met een geluidbelasting ten gevolge van categorie A-inrichtingen hoger dan 55 dB(A). Ook in de overige regio's komt dit vrijwel niet voor. In de Randstad is voor drie procent woningen van de woningen  $L_{eqm} > 55$  dB(A).

Tabel 6 Verdeling van woningen per regio over klassen van geluidbelasting ten gevolge van industrie.  
- in de tabel zijn de percentages woningen vermeld -

$L_{\text{etm}}$ , in dB(A):	≤ 55	56-60	61-65	N
Regio:				
Noord	100			215
Oost	100			402
Zuid	99	2		446
Rest West	98	1	1	273
Randstad	97	3	0	764
Totaal	98	1	0	2.099

#### 4.4 Geluidbelasting: mate van stedelijkheid

Doordat het overgrote deel van de woningen een geluidbelasting heeft van niet meer dan 55 dB(A), kan ook de mate van stedelijkheid niet voor veel onderscheid zorgen.

Juist in de uitersten, dus in de zeer sterk stedelijke en in de niet stedelijke gebieden worden in de steekproef geen woningen aangetroffen met geluidbelastingen ten gevolge van categorie A-inrichtingen hoger dan 55 dB(A). In de overige gradaties van stedelijkheid komt dit soms voor.

Tabel 7 Verdeling van woningen naar stedelijkheid over klassen van geluidbelasting ten gevolge van de industrie.  
- in de tabel zijn de percentages woningen vermeld -

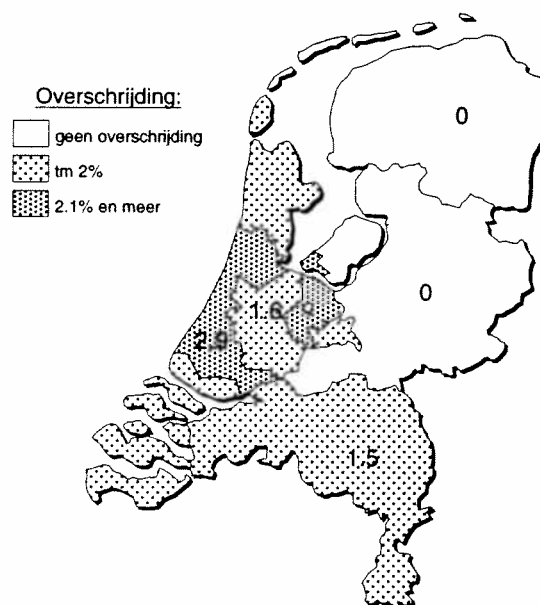
$L_{\text{etm}}$ , in dB(A):	≤ 55	56-60	61-65	N
Stedelijkheid:				
zeer sterk stedelijkheid	100			436
sterk stedelijk	98	2		409
matig stedelijk	97	3	1	418
weinig stedelijk	97	2	0	412
niet stedelijk	100			424
Totaal	98	1	0	2.099

#### 4.5 Overschrijding voorkeursgrens- en saneringswaarde per regio

Aangezien in dit onderzoek geen geluidgegevens lager van 55 dB(A) zijn gevraagd, kan niet worden vastgesteld met welke percentages de voorkeursgrenswaarde voor industriegeluid van 50 dB(A) wordt overschreden.

De sterkste overschrijding van de saneringswaarde van 55 dB(A) ten gevolge van industrielawaai komt voor in de Randstad: drie procent. In de regio's Noord en Oost zijn geen overschrijdingen geconstateerd. Zie figuur 14.

Figuur 14 Percentage woningen per regio waarbij de voorkeursgrenswaarde van 55 dB(A) voor industriegeluid wordt overschreden.



## 5. GEUR VAN WEGVERKEER

### 5.1 Inleiding

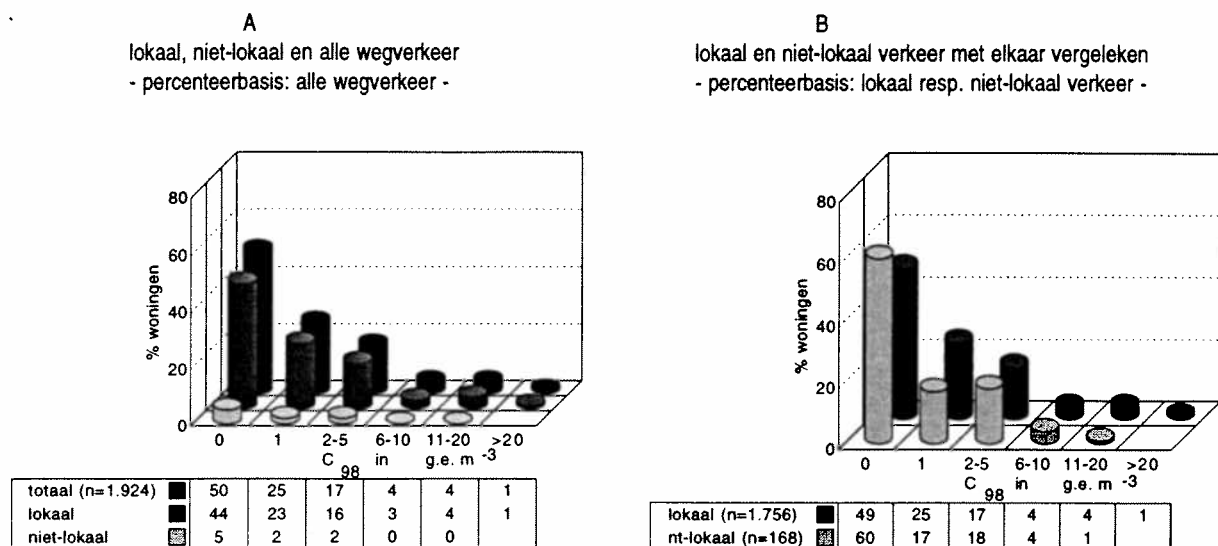
De geurbelasting ten gevolge van wegverkeer wordt uitgedrukt in geureenheden per kubieke meter (g.e. m<sup>3</sup>). Om aan te sluiten bij eerdere onderzoeken wordt ten behoeve van het landelijke overzicht de geur bij een woning gekarakteriseerd met C<sub>98</sub> en C<sub>99,5</sub>. Zie 1.6 voor een beschrijving van deze maten. Bij de differentiaties naar regio's en naar mate van stedelijkheid wordt alleen met C<sub>98</sub> gewerkt. In totaal zijn voor 1.924 woningen waarden voor geurbelasting door wegverkeer vastgesteld. Bij geur en ook bij lokale verontreinigingen door wegverkeer is er vrijwel altijd sprake van één bepalende bron. Anders dan bij geluid, is voor geur het type wegverkeer dat de belasting veroorzaakt eenduidig vast te stellen op basis van de gegevens op het geurprotocol (bijlage 2, vervolgblad E).

### 5.2 Geurbelastingen: de Nederlandse situatie

C<sub>98</sub>

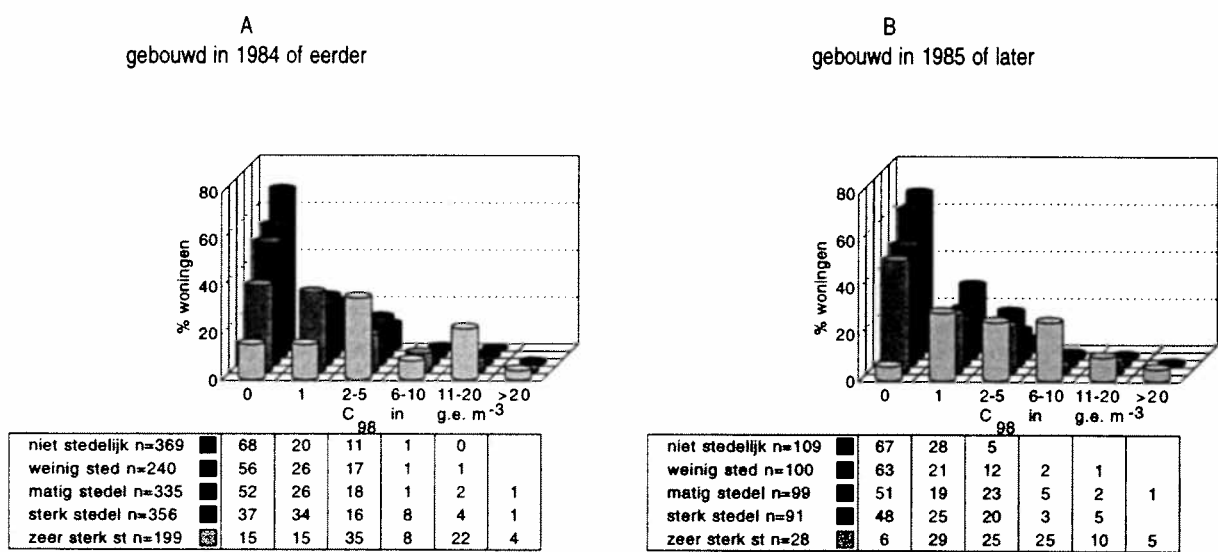
Voor vijftig procent van alle woningen is C<sub>98</sub> < 1 g.e. m<sup>3</sup>. Voor vijf procent geldt dat C<sub>98</sub> > 10 g.e. m<sup>3</sup>. Zoals te verwachten is op grond van de verhoudingen in blootstelling aan lokaal en niet-lokaal wegverkeer (zie Hoofdstuk 2), veroorzaakt lokaal verkeer de meeste geurbelasting (zie figuur 15A). Bovendien zijn de frequentieverdelingen van de woningen over de klassen van geurbelasting voor niet-lokaal en lokaal verkeer niet identiek. C<sub>98</sub> door niet-lokaal wegverkeer is meer geconcentreerd in de laagste klasse (60% < 1 g.e. m<sup>3</sup>, tegen lokaal verkeer 49% < 1 g.e. m<sup>3</sup>, zie figuur 15B).

**Figuur 15** Procentuele verdeling van woningen in Nederland over  $C_{98}$ -klassen voor geur als gevolg van wegverkeer. - in de tabel zijn de percentages woningen vermeld -



Vervolgens is nagegaan wat de invloed is van de mate van stedelijkheid in deze. Het resultaat van deze analyse is weergegeven in figuur 16.

**Figuur 16** Procentuele verdeling van de woningen in Nederland over klassen van geurbelasting en stedelijkheid ten gevolge van lokaal en niet-lokaal wegverkeer, naar bouwjaar. - in de tabel zijn de percentages woningen vermeld -

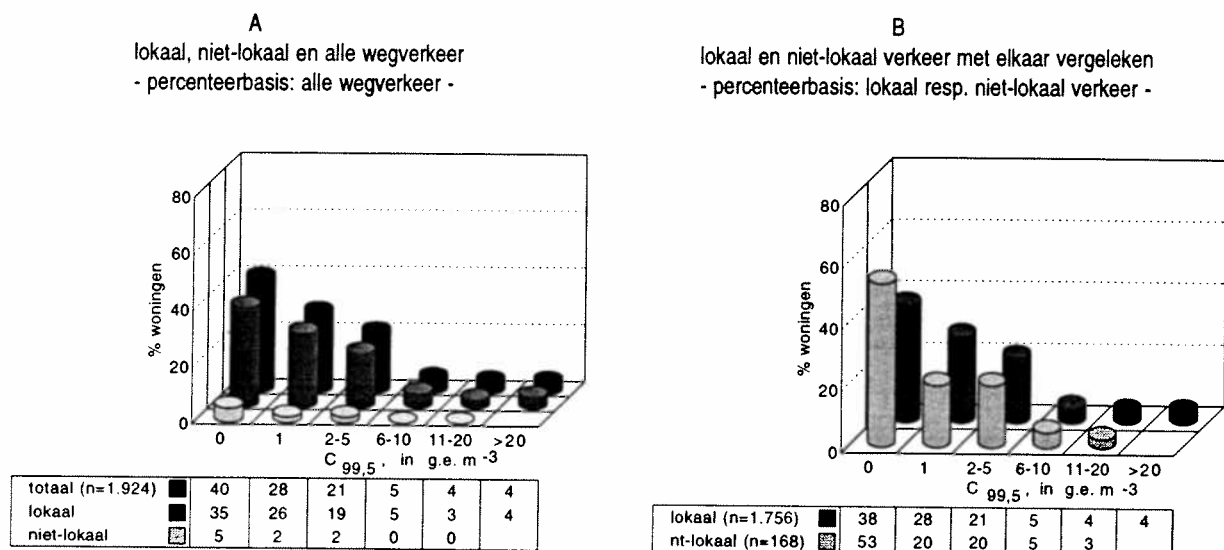


$C_{99,5}$ 

Uitgedrukt in deze maat is voor veertig procent van alle woningen  $C_{99,5} < 1$  g.e. m<sup>-3</sup>. Voor dertien procent geldt dat  $C_{99,5} > 10$  g.e. m<sup>-3</sup>. Uiteraard veroorzaakt lokaal verkeer ook met deze maat gemeten meer geurbelasting dan niet-lokaal verkeer (zie figuur 17A).

De ten aanzien van  $C_{98}$  vermelde verschillen in de frequentieverdelingen van de woningen over de klassen van geurbelasting voor niet-lokaal en lokaal verkeer zijn ook hier duidelijk zichtbaar. Niet-lokaal verkeer is meer geconcentreerd in de laagste  $C_{99,5}$ -klasse (voor 53% geldt dat  $C_{99,5} < 1$  g.e. m<sup>-3</sup>, tegen lokaal verkeer 38%, zie figuur 17B).

**Figuur 17** Procentuele verdeling van de woningen in Nederland over  $C_{99,5}$ -klassen voor geur als gevolg van wegverkeer.  
- in de tabel zijn de percentages woningen vermeld -



### 5.3 Geurbelasting: situatie in de regio's

De hoogste percentages woningen met  $C_{98} < 1$  g.e. m<sup>-3</sup> worden aangetroffen in de regio's Oost en Rest West (beide 62%), het laagste percentage in de Randstad (36%).

Tabel 8 Procentuele verdeling van de woningen per regio over  $C_{98}$ -klassen voor geur als gevolg van wegverkeer.  
- in de tabel zijn de percentages woningen vermeld -

g.e. $m^{-3}$ , $C_{98}$ :	0	1	2-5	6-10	11-20	> 20	N
Regio:							
Noord	56	25	18	1	0	0	202
Oost	62	17	17	1	2	1	447
Zuid	44	30	18	5	3	1	407
Rest West	62	26	8	3	2	0	288
Randstad	36	26	21	6	9	2	580
Totaal	50	25	17	6	2	0	1.924

#### 5.4 Geurbelasting: de mate van stedelijkheid

Er is een duidelijk verband tussen de mate van stedelijkheid en  $C_{98}$ : hoe stedelijker, hoe groter de belasting. In niet stedelijke gebieden heeft 68 procent van de woningen een  $C_{98} < 1$  g.e.  $m^{-3}$ . In zeer sterk stedelijke gebieden zakt dit tot 14 procent.

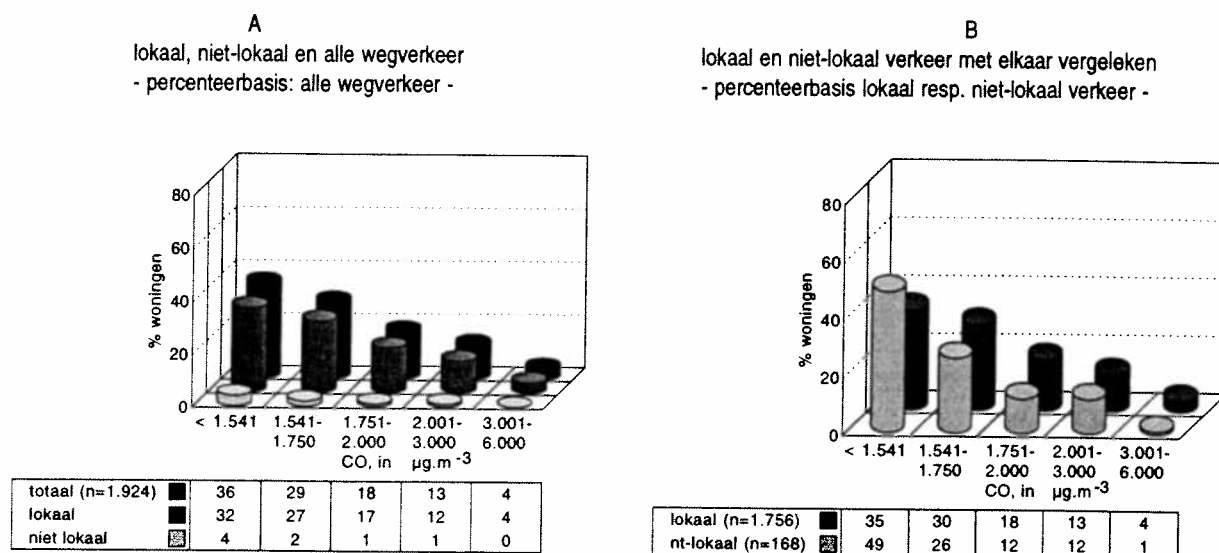
Tabel 9 Procentuele verdeling van de woningen naar stedelijkheid over  $C_{98}$ -klassen voor geur als gevolg van wegverkeer.  
- in de tabel zijn de percentages woningen vermeld -

g.e. $m^{-3}$ , $C_{98}$ :	0	1	2-5	6-10	11-20	> 20	N
Stedelijkheid:							
zeer sterk stedelijk	14	17	34	10	21	4	227
sterk stedelijk	40	32	17	7	4	1	447
matig stedelijk	52	25	19	2	2	1	433
weinig stedelijk	58	24	15	1	1		340
niet stedelijk	68	21	10	1	0		478
Totaal	50	25	17	4	4	1	1.924

#### 5.5 Overschrijding richtwaarde per regio

Voor geur zijn er geen wettelijke grenswaarden. Op 29 maart 1995 heeft de Tweede Kamer wijzigingen aangebracht in de Herzene Nota Stankbeleid (22 maart 1993 in Staatscourant). De

**Figuur 19** Procentuele van de woningen in Nederland over CO-belastingniveaus als gevolg van lokaal en niet-lokaal verkeer. De CO-belasting wordt beschreven met  $C_{98}$  het 8-uursgemiddelde.  
- in de tabel zijn de percentages woningen vermeld -

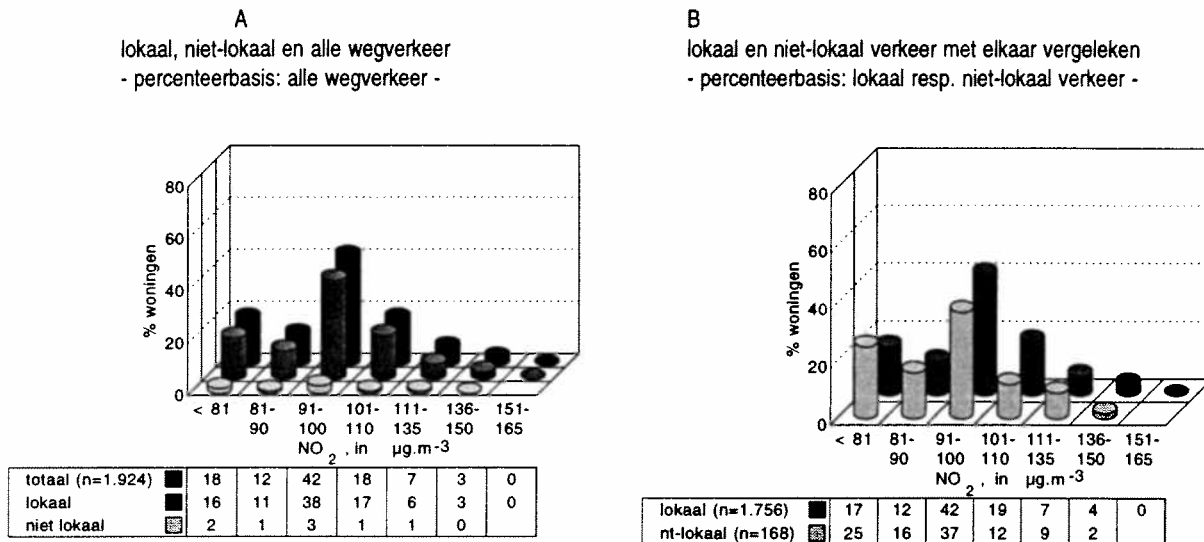


### Stikstofdioxide

Het grootste aantal woningen (60%) ligt in de  $\text{NO}_2$  belastingsklassen van 91-100 en 101-110  $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ . De verschillen tussen lokaal en niet-lokaal verkeer zijn van dezelfde aard als bij geur en CO: niet-lokaal verkeer geeft minder belasting doordat het minder voorkomt (figuur 20A). Bovendien zijn de frequentieverdelingen van de woningen over de belastingsklassen verschillend: niet-lokaal verkeer veroorzaakt in doorsnee lagere  $\text{NO}_2$ -belastingen (zie figuur 20B). Een tentatieve verklaring hiervoor wordt gegeven in Hoofdstuk 9.



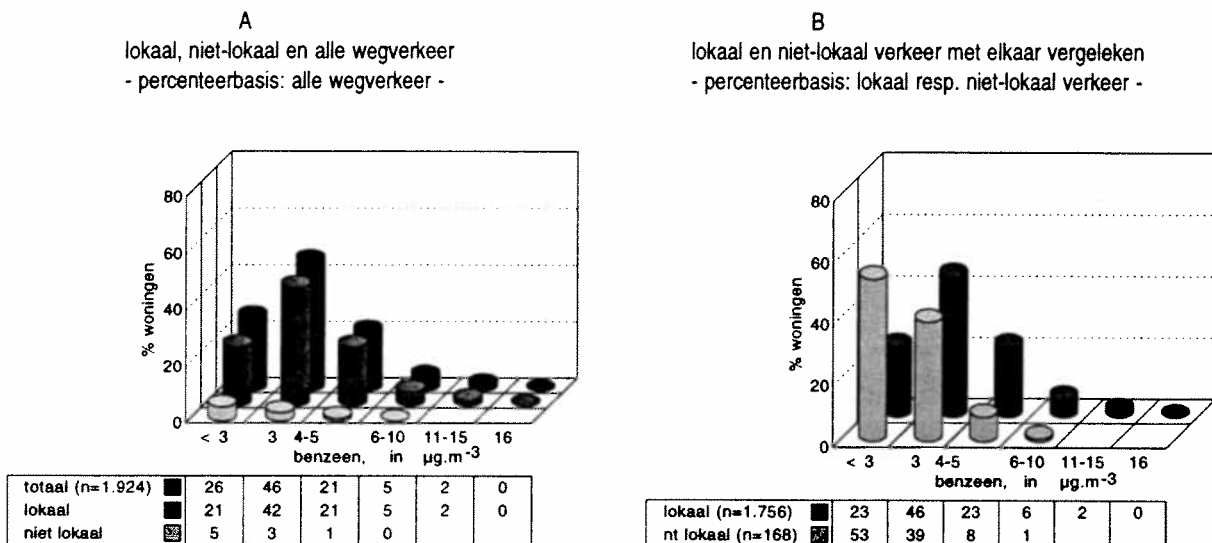
**Figuur 20** Procentuele verdeling van de woningen in Nederland over NO<sub>2</sub>-belastingniveaus als gevolg van lokaal en niet-lokaal verkeer. De NO<sub>2</sub>-belasting wordt beschreven met C<sub>98</sub> van het uursgemiddelde.  
- in de tabel zijn de percentages woningen vermeld -



**Benzeen**

Het beeld dat ontstaat met betrekking tot benzeen komt in hoge mate overeen met wat wij eerder gezien hebben bij geur-, CO- en NO<sub>2</sub>-belasting.

**Figuur 21** Procentuele verdeling van de woningen in Nederland over benzeen-belastingniveaus als gevolg van lokaal en niet-lokaal verkeer. De benzeenbelasting wordt beschreven met de jaargemiddelde concentratie.  
- in de tabel zijn de percentages woningen vermeld -



### 6.3 Lokale luchtverontreiniging: de situatie in de regio's

#### Koolmonoxyde

Rest West is de regio met de minste CO-belasting: 61 procent van de woningen ligt in de  $C_{98}$  klasse tot en met  $1.540 \mu\text{g.m}^{-3}$ . De Randstad heeft de hoogste CO-belasting, met 23 procent van de woningen in de klasse tot en met  $1.540 \mu\text{g.m}^{-3}$  en 11 procent in de klasse van  $3.000\text{-}6.000 \mu\text{g.m}^{-3}$ .

Tabel 10 Verdeling van woningen per regio over CO-belastingniveaus als gevolg van wegverkeer. De CO-belasting wordt beschreven met 8-uursgemiddelde  $C_{98}$ .  
- in de tabel zijn de percentages woningen vermeld -

CO-belastingniveaus, als klassen van 8- uursgemiddelde $C_{98}$ , in $\mu\text{g.m}^{-3}$ :	$\leq 1.540$	1.541-1.750	1.751-2.000	2.001-3.000	3.001-6.000	N
Regio:						
Noord	40	24	27	9	0	202
Oost	40	22	22	16	1	447
Zuid	31	30	22	14	3	407
Rest West	61	28	3	7		288
Randstad	23	37	15	15	11	580
Totaal	36	29	18	13	4	1.924

#### Stikstofdioxide

Wat betreft  $\text{NO}_2$  heeft de regio Noord de minste belasting, met 63 procent van de woningen in de klasse  $\leq 80 \mu\text{g.m}^{-3}$ . De Randstad heeft de hoogste  $\text{NO}_2$ -belasting, met 5 procent van de woningen in de klasse  $\leq 80 \mu\text{g.m}^{-3}$  en 11 procent in de klassen boven  $135 \mu\text{g.m}^{-3}$ .

Tabel 11 Verdeling van woningen per regio over NO<sub>2</sub>-belastingniveaus als gevolg van wegverkeer. De NO<sub>2</sub>-belasting wordt beschreven met de 1-uurwaarde C<sub>98</sub>.  
- in de tabel zijn de percentages woningen vermeld -

NO <sub>2</sub> -belastingniveaus, als klassen van de 1- uurwaarde C <sub>98</sub> , in µg.m <sup>-3</sup> :	≤ 80	81-90	91-100	101-110	111-135	136-150	151- 165	N
Regio:								
Noord	63	27	8	2	1			202
Oost	29	18	35	13	6			447
Zuid	2	12	54	24	8	1		407
Rest West	16	14	51	16	3			288
Randstad	5	2	45	27	11	11	1	580
Totaal	18	12	42	18	7	3	0	1.924

### Benzeen

Wat betreft benzeen hebben de regio's Noord en Rest West de minste belasting, met respectievelijk 43 en 38 procent van de woningen in de klasse t/m 1 µg.m<sup>-3</sup>. De Randstad heeft de hoogste benzeen-belasting, met 16 procent van de woningen in de klasse t/m 1 µg.m<sup>-3</sup> en 18 procent in de klassen boven 5 µg.m<sup>-3</sup>.

Tabel 12 Verdeling van woningen per regio over benzeen concentraties, in klassen van µg.m<sup>-3</sup>, voor de jaargemiddelde concentraties, als gevolg van wegverkeer.  
- in de tabel zijn de percentages woningen vermeld -

benzeen belastingsniveaus, als klassen van de jaargemiddelde concentratie, in µg.m <sup>-3</sup>	2	3	4-5	6-10	11-15	16	N
Regio:							
Noord	43	42	16	0			202
Oost	28	46	24	1	1		447
Zuid	20	48	26	6	0		407
Rest West	38	50	10	2			288
Randstad	16	43	23	12	6	1	580
Totaal	26	46	21	5	2	0	1.924

## 6.4 Lokale luchtverontreiniging: de mate van stedelijkheid

Er is zoals te verwachten een sterk verband tussen de mate van stedelijkheid en de belasting door de onderzochte stoffen: hoe stedelijker, hoe groter de belasting.

### Koolmonoxyde

In niet stedelijke gebieden heeft 63 procent van de woningen een CO-belasting van minder dan  $1.541 \mu\text{g.m}^{-3}$ . In zeer sterk stedelijke gebieden zakt dit tot 3 procent.

Tabel 13 Verdeling van woningen naar stedelijkheid over CO-belastingniveaus als gevolg van wegverkeer.  
De CO-belasting wordt beschreven met 8-uursgemiddelde  $C_{98}$ .  
- in de tabel zijn de percentages woningen vermeld -

CO-belastingniveaus, als klassen van 8- uursgemiddelde $C_{98}$ , in $\mu\text{g.m}^{-3}$ :	$\leq 1.540$	1.541-1.750	1.751-2.000	2.001-3.000	3.001-6.000	N
Stedelijkheid:						
zeer sterk stedelijk	3	4	26	41	26	227
sterk stedelijk	17	34	27	20	3	447
matig stedelijk	36	30	22	11	1	433
weinig stedelijk	47	38	11	4		340
niet stedelijk	63	30	5	2		478
Totaal	36	29	18	13	4	1.924

### Stikstofdioxide

In niet stedelijke gebieden heeft 42 procent van de woningen een  $\text{NO}_2$ -belasting van minder dan  $81 \mu\text{g.m}^{-3}$ . In zeer sterk stedelijke gebieden zijn alle woningen meer belast.

**Tabel 14** Verdeling van woningen naar stedelijkheid over NO<sub>2</sub>-belastingniveaus als gevolg van verkeer. De NO<sub>2</sub>-belasting wordt beschreven met het 1-uurs C<sub>98</sub>.  
- in de tabel zijn de percentages woningen vermeld -

NO <sub>2</sub> -belastingniveaus, als klassen van het 1-uurs C <sub>98</sub> in µg.m <sup>-3</sup> :	≤ 80	81-90	91-100	101-110	111-135	136-150	151- 165	N
Stedelijkheid:								
zeer sterk stedelijk		5	14	25	28	26	2	227
sterk stedelijk	8	2	39	39	12	1		447
matig stedelijk	10	11	59	16	3		0	433
weinig stedelijk	18	29	45	7	0			340
niet stedelijk	42	13	38	6	0	0		478
Totaal	18	12	42	18	7	3	0	1.924

### Benzeen

In niet stedelijke gebieden heeft 47 procent van de woningen een benzeen-belasting van 2 µg.m<sup>-3</sup>.

In zeer sterk stedelijke gebieden zakt dit naar 3 procent.

**Tabel 15** Verdeling van stedelijkheid over benzeen belastingniveaus, in klassen van µg.m<sup>-3</sup>, voor de jaargemiddelde concentraties, als gevolg van wegverkeer.  
- in de tabel zijn de percentages woningen vermeld -

benzeen belastingniveaus, als klassen van de jaargemiddelde concentratie, in µg.m <sup>-3</sup> :	2	3	4-5	6-10	11-15	16	N
Stedelijkheid:							
zeer sterk stedelijk	3	9	46	27	14	1	227
sterk stedelijk	8	45	39	7	1		447
matig stedelijk	25	56	17	1	1		433
weinig stedelijk	36	57	7	1			340
niet stedelijk	47	46	7	0			478
Totaal	26	46	21	5	2	0	1.924

## 6.5 Overschrijding grenswaarden per regio

De grenswaarden met betrekking tot CO-, NO<sub>2</sub>- en benzeenbelasting worden de komende jaren stapsgewijs aangescherpt volgens het volgende tijdschema:

Tabel 16 Aanscherping van de immissie-grenswaarden voor CO, NO<sub>2</sub> en benzeen in de tijd.

Ingangsdatum:	01.01.1992	01.01.1995	01.01.1998	01.01.2000
Grenswaarden, in µg.m <sup>-3</sup> :				
CO	12.750	10.500	8.250	6.000
NO <sub>2</sub>	150	150	150	135
benzeen concentratie	20	15	15	10

De overschrijdingen (of het ontbreken daarvan) voor de opeenvolgende grenswaarden worden in onderstaande paragrafen beschreven, met vermelding van de ingangsdatum van de grenswaarden. Aangezien er vier tijdvakken en drie verontreinigingen worden beschouwd, worden in dit geval geen overzichtskaarten van Nederland gepresenteerd maar wordt om praktische redenen volstaan met een tabel en een verbale beschrijving.

Tabel 17 Overzicht van verschillende grenswaarden voor CO, NO<sub>2</sub> en benzeen. In procenten van het aantal woningen in Nederland.

Ingangsdatum:	01.01.1992	01.01.1995	01.01.1998	01.01.2000
Overschrijdingen van grenswaarden voor:				
CO				
NO <sub>2</sub>	0	0	0	4
benzeen		0	0	2

### Koolmonoxyde

De CO-belasting overschrijdt in dit onderzoek nergens de scherpste grenswaarde per 1.1.2000: C<sub>98</sub> = 6.000 µg.m<sup>-3</sup>.

### Stikstofdioxide

Bij NO<sub>2</sub> vond in de periode waarin het veldwerk van het onderzoek werd uitgevoerd (1994) alleen in de Randstad een overschrijding plaats van de toen geldende grenswaarde (C<sub>98</sub> = 150 µg.m<sup>-3</sup>) bij 1 procent van de woningen. Ten opzichte van de grenswaarde per 1.1.2000 (C<sub>98</sub> = 135 µg.m<sup>-3</sup>) wordt in de regio Zuid een overschrijding van 1 procent gevonden. De overschrijding in de Randstad is dan 11 procent. Landelijk zijn er dan in 4 procent van de gevallen overschrijdingen in plaats van de enkele gevallen (afgerond 0 procent) ten opzichte van eerder genoemde grens.

### Benzeen

Bij benzeen zijn in de periode van het onderzoek geen overschrijdingen geconstateerd van de toen geldende grenswaarde. In de Randstad wordt bij 1 procent van de woningen een overschrijding geconstateerd van de met ingang van 1 januari 1995 geldende grenswaarde van  $C_{98} = 15 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ . Overschrijding in de Randstad vindt plaats bij 6 procent van de woningen bij de grenswaarde  $C_{98} = 10 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$  die vanaf 1 januari 2000 geldt. In de regio's Oost en Zuid treedt voor die grenswaarde een overschrijding op van respectievelijk 1 en (afgerond) 0 procent. Voor het landelijk beeld is er door het hanteren van de grenswaarde die in het jaar 2000 ingaat, een toename van de overschrijdingen van enkele gevallen (afgerond 0 procent) tot 2 procent.

## 7. CUMULATIE

### 7.1 Inleiding

In dit hoofdstuk is nagegaan in hoeverre cumulatie optreedt van overschrijdingen van eerder genoemde (voorkeurs)grens- sanerings- en rekenwaarden. Als peiljaar is het jaar van onderzoek (1994) aangehouden.

- geluid wegverkeer:	voorkeursgrenswaarde	$L_{\text{etm}} > 55 \text{ dB(A)}$	code Wev
	saneringswaarde	$L_{\text{etm}} > 65 \text{ dB(A)}$	code Wes
- geluid treinen:	voorkeursgrenswaarde	$L_{\text{etm}} > 60 \text{ dB(A)}$	code Trv
	saneringswaarde	$L_{\text{etm}} > 65 \text{ dB(A)}$	code Trs
- geluid industrie:	saneringswaarde	$L_{\text{etm}} > 55 \text{ dB(A)}$	code Ins
- geur wegverkeer:	rekenwaarde	$C_{98} > 1 \text{ g.e. m}^{-3}$	code Ge1
	rekenwaarde	$C_{98} > 10 \text{ g.e. m}^{-3}$	code Ge10
- CO wegverkeer:	grenswaarde	$C_{98} > 12.750 \mu\text{g.m}^{-3}$	
- NO <sub>2</sub> wegverkeer:	grenswaarde	$C_{98} > 150 \mu\text{g.m}^{-3}$	code NO
- benzeen wegverkeer:	grenswaarde	$C_{98} > 20 \mu\text{g.m}^{-3}$	

De hier vermelde waarden hebben niet allemaal eenzelfde betekenis in het stelsel van regelgevingen. De voorkeursgrenswaarden voor geluid zijn streefwaarden. Onder bepaalde voorwaarden kunnen hogere belastingen worden toegestaan. De grenswaarden voor CO, NO<sub>2</sub> en benzeen zijn, evenals de saneringswaarden voor wegverkeer, uitzonderingswaarden waar men niet boven mag komen. De rekenwaarden voor geur hebben thans geen formele status.

De in bovenstaand schema genoemde codes worden gebruikt in de schema's in paragraaf 7.2. Ten opzichte van de toen geldende grenswaarden (peiljaar 1994) werden voor CO en benzeen geen overschrijdingen geconstateerd. Deze stoffen spelen dus geen rol bij de cumulatie zoals die hier beschreven wordt.



## 7.2 Overzicht van voorkomende combinaties

In deze paragraaf worden twee schema's gepresenteerd. Het eerste schema geeft de combinaties weer van de voorkeursgrenswaarden voor wegverkeer en treinen (Wev en Trv) met Ins, Gel en NO.

In dit schema kan worden afgelezen:

Ad A: - de percentages woningen in de steekproef waarbij wel en waarbij geen overschrijding van minstens één (voorkeurs)grens- of rekenwaarde is geregistreerd. Het blijkt dat er bij circa 62 procent van de woningen geen overschrijdingen optreden. Bij circa 38 procent treedt minstens één overschrijding op.

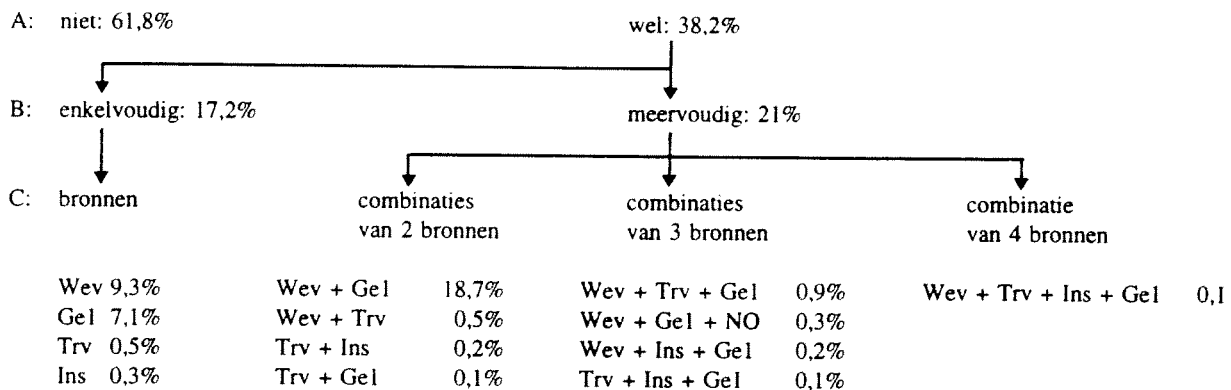
Ad B: - de percentages woningen in de steekproef waarbij één en waarbij meer dan één (voorkeurs)grens- of rekenwaarde is overschreden. In dit laatste geval is er sprake van cumulatie.

Overschrijding van de (voorkeurs)grens- of rekenwaarde door één agens treedt op bij 17,2 procent van de woningen. Cumulatie treedt op bij 21 procent van de woningen.

Ad C: - onder 'bronnen': de enkelvoudige bronnen waarbij (voorkeurs)grens- of rekenwaarden worden overschreden. Dit blijken in hoofdzaak geluid en geur van wegverkeer (respectievelijk 9,3 en 7,1 procent).

- onder 'combinaties': de combinaties waarbij (voorkeurs)grens- of rekenwaarden worden overschreden. Bij bijna alle combinaties is geluid van wegverkeer een van de agentia.

Combinaties van de overschrijdingen  
van Wev, Trv, Ins, Gel en NO



Het tweede schema geeft de combinaties weer van de saneringswaarden voor wegverkeer en treinen (Wev en Trv) met Ins, Ge en NO.

In dit schema kan worden afgelezen:

Ad A: - de percentages woningen in de steekproef waarbij wel en waarbij geen overschrijding van minstens één sanerings- of rekenwaarde is geregistreerd. Het blijkt dat er bij circa 87 procent van de woningen geen overschrijdingen optreden. Bij 13 procent treedt minstens één overschrijding op.

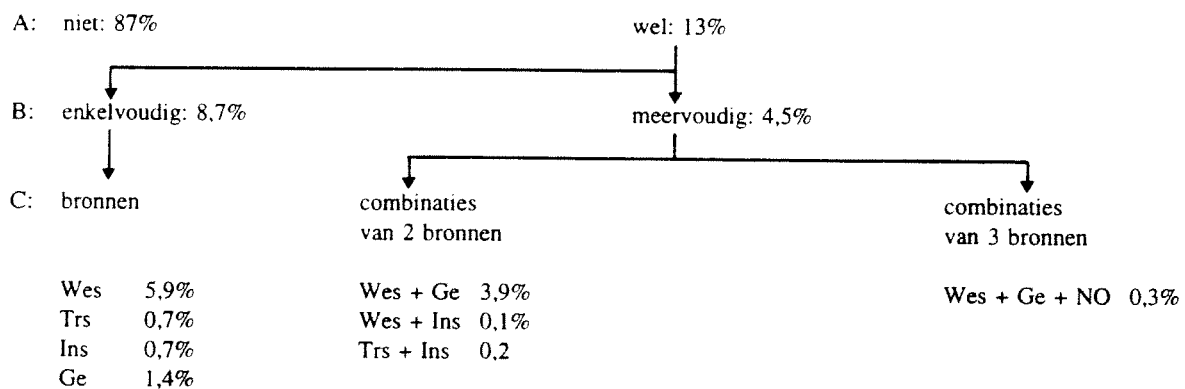
Ad B: - de percentages woningen in de steekproef waarbij één en waarbij meer dan één (sanerings)- of rekenwaarde is overschreden. In dit laatste geval is er sprake van cumulatie.

Overschrijding van de (sanerings)- of rekenwaarde door één agens treedt op bij 8,7 procent van de woningen. Cumulatie treedt op bij 4,5 procent van de woningen.

Ad C: - onder 'bronnen': de enkelvoudige bronnen waarbij (sanerings)- of rekenwaarden worden overschreden. Dit blijkt in hoofdzaak geluid van wegverkeer (5,9 procent).

- onder 'combinaties': de combinaties waarbij (sanerings)- of rekenwaarden worden overschreden. Bij bijna alle combinaties is geluid van wegverkeer een van de agentia.

Combinaties van de overschrijdingen  
van Wes, Trs, Ins, Ge en NO



## 8. DOSIS-HINDER RELATIES

De uitkomsten van dit deelonderzoek zijn gecombineerd met de uitkomsten van het eerder uitgevoerde onderzoeksdeel '*Hinder door milieuverontreiniging in Nederland*', dat gerapporteerd is in de Publikatiereeks Verstoring van het Ministerie van Volkshuisvesting, Ruimtelijke Ordening en Milieubeheer (nr. 8/1995, maart 1995).

In het eerder uitgevoerde onderzoeksdeel, de enquête, is de hinder vastgesteld die door geluid van diverse bronnen wordt veroorzaakt. Enkele bronnen zijn wegverkeer, treinen en bedrijven. Ook is de geurhinder van wegverkeer vastgesteld.

In het onderhavige onderzoeksdeel zijn de geluidbelastingen bepaald ten gevolge van dezelfde bronnen, bij de woningen van personen die in de enquête ondervraagd zijn. Tevens is de geurbelasting ten gevolge van wegverkeer bepaald.

Getracht is dosis-hinder relaties op te stellen voor:

- geluid van lokaal wegverkeer ( $\leq 50$  km/uur);
- geluid van snelwegverkeer ( $\geq 100$  km/uur);
- geluid van treinen;
- geluid van fabrieken en bedrijven;
- geur van wegverkeer.

Uiteindelijk zijn alleen dosis-hinder relaties opgesteld voor:

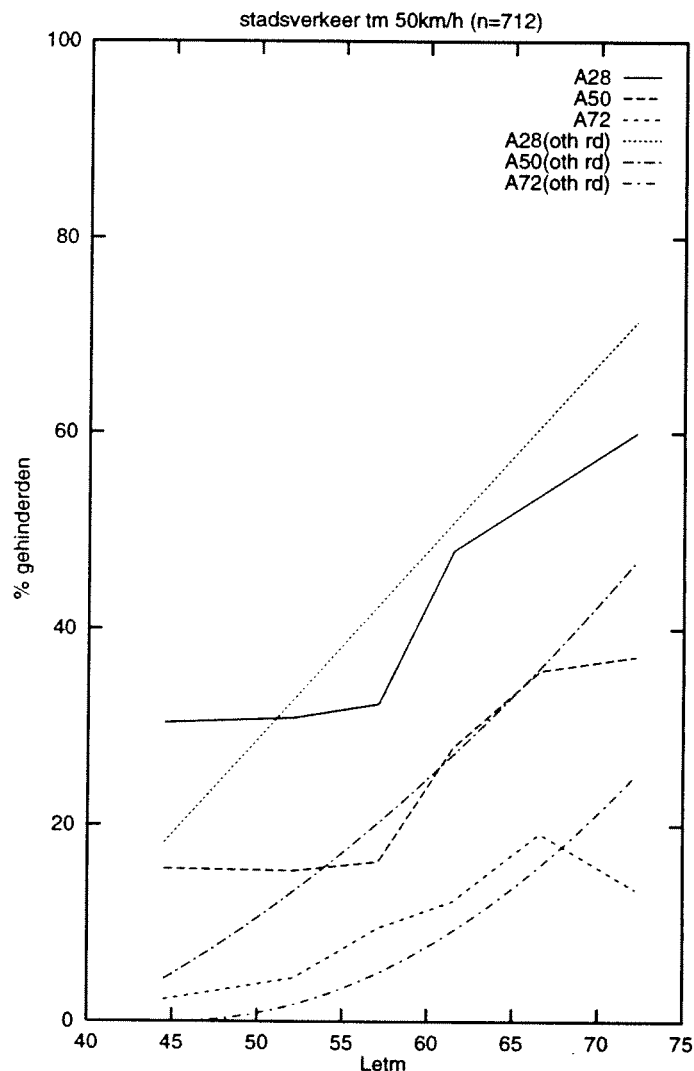
- geluid van lokaal wegverkeer;
- geur van wegverkeer.

Geluid van snelwegverkeer, van treinen en van fabrieken en bedrijven vielen af doordat voor te weinig cases de geluidbelasting met een nauwkeurigheid kon worden vastgesteld die vereist is voor dosis-effect analyses en/of doordat de spreiding in belastingniveaus te klein was.

De dosis-hinder analyse met betrekking tot geur van wegverkeer is verwerkt in een artikel dat is aangeboden aan het blad '*Lucht*'. Hier wordt derhalve de dosis-hinder relaties behandeld voor geluid van lokaal wegverkeer ( $\leq 50$  km/uur).

In figuur 22 zijn de curves uit deze studie voor 'enigszins gehinderd', 'gehinderd' en 'ernstig gehinderd' geplot naast de curves die gebaseerd zijn op de gegevens uit het TNO-data archief. De curves komen redelijk met elkaar overeen. De curve voor 'enigszins gehinderd' ligt iets onder de eerder vastgestelde curve terwijl de curve voor 'ernstig gehinderd' iets boven de daarmee corresponderende, eerder vastgestelde curve ligt.

Figuur 22 De geluidbelasting-hinder curves uit het huidige onderzoek vergeleken met die uit het TNO-data-archief. De aanduidingen voor 'enigszins gehinderd', 'gehinderd' en 'ernstig gehinderd' zijn voor dit onderzoek respectievelijk A28, A50 en A72; voor de curves gebaseerd op het data archief A28 (oth rd), A50 (oth rd) en A72 (oth rd).



## 9. CONCLUSIES

De medewerking door de gemeenten aan dit onderzoek bleef ondanks een herinneringsbrief en (niet bij alle gemeenten) diverse telefonische benaderingen 10 procent achter bij die van 1989. De verdeling van de woningen naar graad van stedelijkheid voor Nederland als geheel blijft representatief. Dit geldt niet per provincie. In verband met de representativiteit is een ruimtelijke differentiatie van de resultaten voor een verdeling van Nederland in vijf regio's nog wel mogelijk.

Een directe vergelijking met de resultaten van een soortgelijk onderzoek uit 1989 is niet toegestaan. In dat onderzoek (De Jong et al., 1990), is de geluidbelasting bepaald bij de woningen van een selectie van de respondenten (zie 1.2). Dit zal mede oorzaak zijn van de iets andere frequentieverdelingen van woningen over geluidniveaus die nu gevonden worden.

Belastingen door wegverkeer worden in het overgrote deel van de gevallen veroorzaakt door lokaal verkeer (snelheidslimieten tot 50 km/h). De verdelingen van lokaal- en niet-lokaal wegverkeer over belastingklassen geven een verschil te zien tussen geluid enerzijds en geur, CO, NO<sub>2</sub> en benzeen anderzijds. Bij geluid is het verschil tussen de verdelingen van lokaal- en niet-lokaal wegverkeer over belastingklassen betrekkelijk gering, terwijl dit verschil bij de andere emissies veel meer uitgesproken is.

De exposities van woningen aan geluid van wegverkeer verschillen nauwelijks per regio. In alle regio's wordt de voorkeursgrenswaarde  $L_{\text{em}} = 55$  dB(A) ongeveer even vaak (in circa 25 procent van de gevallen) overschreden. De saneringswaarde  $L_{\text{em}} = 65$  dB(A) wordt in circa 7 procent van de gevallen overschreden. De exposities van woningen aan geur, CO, NO<sub>2</sub> en benzeen ten gevolge van het wegverkeer is in de Randstad duidelijk hoger dan in de andere regio's.

De expositie aan treingeluid blijft bij 96 procent van de woningen onder de voorkeursgrenswaarde van 55 dB(A). Bij één procent van de woningen wordt de saneringswaarde van 65 dB(A) overschreden.

Zoals vermeld in paragraaf 4.5 kon de overschrijding van de voorkeursgrenswaarde voor industriegeluid niet worden vastgesteld. Geluid van de industrie boven de saneringswaarde ( $L_{\text{em}} = 55$  dB(A)) komt iets meer voor in de Randstad (3%) dan elders (Nederland totaal 1%).

De mate van stedelijkheid toont een sterker verband dan de regio met diverse aangetroffen belastingen. De belasting door geluid, geur, CO, NO<sub>2</sub> en benzeen van wegverkeer is in (zeer) sterk

stedelijke gebieden aanzienlijk hoger dan in de weinig en niet stedelijke gebieden. Alleen voor de geluidbelasting door treinen en industrie maakt de mate van stedelijkheid niet veel uit: deze is overal betrekkelijk gering.

De Wet geluidhinder heeft kennelijk een gunstig effect: woningen die gebouwd zijn nadat de Wet in werking is getreden hebben in doorsnee een lagere geluidbelasting dan woningen die daarvoor gebouwd zijn. Dit is vooral goed zichtbaar bij wegverkeer, zowel in (zeer) sterk stedelijke als in weinig stedelijke omgevingen. Toch is juist met betrekking tot deze bron de situatie nog steeds het zorgwekkendst, met 25 procent overschrijdingen van de voorkeursgrenswaarde en 7 procent overschrijdingen van de saneringswaarde.

De geluidsdosis-hinder relaties voor stadsverkeer komen redelijk goed overeen met de relaties zoals die zijn verkregen uit de grotere dataset van het TNO-data archief. Aan de beperkte verschillen kan, met de hoeveelheid gegevens waarop de nu vastgestelde curves zijn gebaseerd, geen duidelijke betekenis worden gehecht.

## REFERENTIES

JONG RG de, GROENEVELD Y, HALKES HJC. Geluidniveaus in Nederland. Leiden: NIPG-TNO, 1990. Publ. nr. 90.065.

JONG RG de, OPMEER CHJM, MIEDEMA HME. Hinder door milieuverontreiniging in Nederland -Effecten van geluid, geur, trillingen, stof, verlichting en onveiligheid, peiling 1993 -. Leiden: TNO-PG, 1994. Publ. nr. 94.056.





**BIJLAGE 1**

Benaderde gemeenten

---

MONTFOORT	4	WESTER KOGGENLAND	11
MOOK EN MIDDELAAR	4	WESTSTELLINGWERF	19
NAALDWYK	4	WESTVOORNE	16
NEDERWEERT	2	WINTERSWYK	12
NOORDER KOGGENLAND	4	WISCH	22
NOORDOOSTPOLDER	26	WOENSDRECHT	4
NOORDWYKERHOUT	14	WOGNUM	4
NORG	8	WYCHEN	12
NUENEN GERWEN EN NEDERWETTEN	4	WYK BY DUURSTEDEN	14
NYMEGEN	49	ZAAANSTAD	20
OEGSTGEEST	23	ZELHEM	9
OLDEBROEK	9	ZOETERMEER	20
OLDENZAAL	12	ZWEELOO	8
OOST WEST EN MIDDELBEERS	13	ZWYNDRECHT	16
OOSTBURG	13		
OOSTSTELLINGWERF	13		
OSS	23		
OUD BEYERLAND	4		
PAPENDRECHT	1		
PUTTEN	4		
RAALTE	24		
RIDDERKERK	39		
ROERMOND	4		
ROGGEL EN NEER	14		
ROOSENDAAL EN NISPEN	11		
ROTTERDAM	94		
RYSWYK	4		
S GRAVENHAGE	136		
SASSENHEIM	4	ALBLASSERDAM	32
SCHIEDAM	8	ALMELO	35
SCHINNEN	8	ALPHEN AAN DEN RYN	28
SINT MICHIELSGESTEL	1	ARNHEM	20
SINT OEDENRODE	9	BELLINGWEDDE	4
SITTARD	29	BERKEL EN RODENRYS	12
SKARSTERLAN	1	BINNENMAAS	12
SLIEDRECHT	7	BORN	10
SMALLINGERLAND	61	BRAKEL	4
SNEEK	4	BREDA	60
SOEST	16	BREUKELEN	1
ST ANTHONIS	6	BUREN	14
STADSKANAAL	18	CULEMBORG	11
STEDE BROEC	15	DE BILT	12
STEENWYK	8	DE MARNE	4
STEIN	20	DELFPZYL	15
TETERINGEN	8	DIEVER	3
TILBURG	39	DINTELOORD EN PRINSENLAND	12
TUBBERGEN	4	DRIEBERGEN RYSENBURG	8
UITHOORN	12	DUIVEN	13
VALKENSWAARD	13	FRANEKERADEEL	15
VEENDAM	12	GILZE EN RYEN	10
VELDHOVEN	19	GORINCHEM	8
VELSEN	21	GOUDA	4
VIANEN	12	HAARLEM	23
VLYMEN	2	HARDENBERG	13
VOORSCHOTEN	12	HEEMSKERK	17
VORDEN	5	HEERDE	14
VRIEZENVEEN	9	HEERHUGOWAARD	10
VUGHT	5	HEESCH	6
WAALRE	4	HEEZE	16
WASSENAAR	32	HELLENDOORN	18
WATERINGEN	11	HELMOND	4
WEERT	23	HENGEL O V	11
WERKENDAM	23	HONTENISSE	4

In totaal hebben 175 gemeenten aan het onderzoek deelgenomen.

#### DEEL B.

De volgende gemeenten zijn wel aangeschreven, maar hebben niet aan het onderzoek deelgenomen:

ALBLASSERDAM	32
ALMELO	35
ALPHEN AAN DEN RYN	28
ARNHEM	20
BELLINGWEDDE	4
BERKEL EN RODENRYS	12
BINNENMAAS	12
BORN	10
BRAKEL	4
BREDA	60
BREUKELEN	1
BUREN	14
CULEMBORG	11
DE BILT	12
DE MARNE	4
DELFPZYL	15
DIEVER	3
DINTELOORD EN PRINSENLAND	12
DRIEBERGEN RYSENBURG	8
DUIVEN	13
FRANEKERADEEL	15
GILZE EN RYEN	10
GORINCHEM	8
GOUDA	4
HAARLEM	23
HARDENBERG	13
HEEMSKERK	17
HEERDE	14
HEERHUGOWAARD	10
HEESCH	6
HEEZE	16
HELLENDOORN	18
HELMOND	4
HENGEL O V	11
HONTENISSE	4

HOORN	36
HULST	18
KERKRADE	15
LANDERD	18
LAREN	4
LEEK	4
LEERSUM	4
LEEUWARDEN	46
LINGEWAAAL	3
LOON OP ZAND	10
MAARN	4
MAARSEN	28
MAASDONK	4
MIERLO	11
MOERGESTEL	12
NEDERLEK	4
NEEDE	19
NIEDORP	4
NIEUWEGEIN	20
NOORDWYK	8
OBDAM	5
OOSTERHESSELEN	4
OOSTERHOUT	6
OPMEER	4
OPSTERLAND	8
PYNACKER	4
RAVENSTEIN	11
REEUWYK	24
RENKUM	7
RHEDEN	50
RODEN	8
S HERTOGENBOSCH	14
SCHEEMDA	21
SCHOONHOVEN	8
SCHOORL	16
SPYKENISSE	7
STAPHORST	9
STEENBERGEN	12
TERHEYDEN	3
THOLEN	8
TIEL	17
UTRECHT	79
VALKENBURG AAN DE GEUL	15
VEENENDAAL	40
VEGHEL	30
VENHUIZEN	4
VENLO	15
VENRAY	11
VLAARDINGEN	28
VLAGTWEDDE	6
VLISSINGEN	11
WADDINXVEEN	4
WAGENINGEN	5
WASFIK	3
WATERLAND	4
WIERDEN	19
WINSCHOTEN	17
WOERDEN	20
YSSELHAM	7
ZALTBOMMEL	4
ZEIST	24
ZEVENBERGEN	8
ZIERIKZEE	6

ZUIDHORN	4
ZUIDLAREN	4
ZWOLLE	31
ZYPE	4

In totaal hebben 102 van de 277 aangeschreven gemeenten niet aan het onderzoek deelgenomen.



**BIJLAGE 2**

Het inwinnen van informatie bij gemeenten





Ministerie van Volkshuisvesting,  
Ruimtelijke Ordening en Milieubeheer

Directie Geluid en Verkeer  
Afdeling Verstoring en Geluid-  
kwaliteit

Aan kontaktpersonen geluid

Uw kenmerk

Uw brief

Kenmerk

Datum

MBG 16694006 juni 1994

Onderwerp

Inventarisatie Verstoring

In het Nationaal Milieubeleidsplan zijn doelstellingen opgenomen voor het thema verstoring. Onder het thema verstoring vallen milieuproblemen van lokale en regionale aard: geluid, stank, externe veiligheid, trillingen etc. Veel voorkomende bronnen van verstoring zijn wegverkeer, luchtvaart, industrie, en de landbouw. In het kader van het verstoringsbeleid zoals dat neergelegd is in het themadocument Verstoring wordt de ernst en de omvang van de probematiek in kaart gebracht. Onderdeel daarvan is het periodiek peilen aan welke geluidniveaus en niveaus van luchtverontreiniging het Nederlandse woningbestand blootstaat. Dit geeft onder meer een indicatie over de effectiviteit van de diverse inspanningen om de verstoring terug te dringen (bronbestrijding, preventie bij aanleg nieuwe infrastructuur en de saneringsprogramma's), en geeft ook inzicht in de mate waarin de doelstellingen gehaald worden.

De geluidbelastingen, en het niveau van luchtverontreiniging, waaraan het Nederlandse woningbestand is blootgesteld, worden nagegaan met behulp van een a-selecte steekproef uit dat woningbestand. Ook in uw gemeente is op deze wijze (dus bij toeval) een aantal adressen "geprikt".

Op deze adressen is in een eerder stadium een enquête gehouden. De resultaten van deze enquête worden gepubliceerd in het rapport: "Hinder door milieuverontreiniging in Nederland". In de enquête is onder meer gevraagd naar hinder die ondervonden wordt van geluiden van weg- en railverkeer en naar hinder van luchtverontreiniging door wegverkeer. Thans gaat het erom de bijbehorende geluidniveaus respectievelijk niveaus van luchtverontreiniging vast te stellen. Dit onderzoek wordt door TNO in opdracht van het Ministerie VROM uitgevoerd. Het is van groot belang voor de evaluatie van de effectiviteit van het verstoringsbeleid op langere termijn. Daarom dring ik er bij u op aan om uw medewerking aan dit onderzoek te verlenen. In kleinere gemeenten zal dit slechts enkele uren

Bijlagen

vergen. In grotere gemeenten kan dit langer zijn. Maar het belang van het onderzoek, ook voor uw gemeente, is deze inspanning waard. Na afloop van het onderzoek krijgt u de beschikking over de resultaten.

Bij voorbaat zeg ik u dank voor de te nemen moeite.

Hoogachtend,

De Directeur Geluid en Verkeer

---

ir. A.J. Baayen



◆ ◆ ◆ ◆ ◆ ◆ ◆ ◆ ◆ ◆  
TNO-GezondheidsonderzoekNederlands Instituut voor  
Praeventieve Gezondheidszorg TNOWassenaarseweg 56  
2333 AL Leiden  
Postbus 124  
2300 AC LeidenFax 071 - 17 63 82  
Telefoon 071 - 18 11 81

Doorkiesnummer

Datum

13 juni 1994  
Oms nummerRdJ/AvD/3584/5912  
Uw brief

Onderwerp

Onderzoek naar geluid en luchtverontreiniging in Nederland

Geachte mevrouw/meneer,

Onlangs is door TNO een enquête afgerond naar 'verstoringen' in Nederland. Onder 'verstoringen' wordt onder meer verstaan: geluidhinder en stankoverlast. Bij dit onderzoek zijn ruim 4.000 personen ondervraagd. Deze zijn niet gekozen, maar door het toeval uit de totale Nederlandse bevolking 'gepikt'.

Het Directoraat-Generaal Milieubeheer (DGM) heeft aan TNO verzocht de bij deze enquêtegegevens behorende geluidsniveaus en niveaus van luchtverontreiniging vast te stellen. Niet voor alle bronnen van verstoring, maar voor een selectie daarvan. Bij geluid gaat het om wegverkeer en treinen, bij luchtverontreiniging alleen om wegverkeer.

Om aan dit verzoek te kunnen voldoen hebben wij gegevens nodig die bij uw dienst bekend (kunnen) zijn. Zonder uw hulp kunnen wij niet. Wij vragen daarom dringend uw medewerking. Dit verzoek wordt in bijgaande brief ondersteund door de Directeur Geluid en Verkeer van DGM, ir. A.J. Baaijen. Sommigen van u zal dit verzoek bekend voorkomen. Dat klopt, want dit onderzoek is een herhaling van een onderzoek dat zes jaar geleden plaats vond.

Als wederdienst zullen wij u te zijner tijd de resultaten van het onderzoek toezenden.

Wat vragen wij van u?

Bij deze brief treft u een aantal formulieren en een LEIDRAAD aan. Op elk formulier is een adres vermeld, dat zich in uw gemeente bevindt. Op dit adres woont iemand die aan de genoemde enquête heeft meegewerkt. Bij dit adres willen we in de eerste plaats de geluidbelasting aan de gevel bepalen, ten gevolge van wegverkeer en/of treinen, en de luchtverontreiniging ten gevolge van wegverkeer. Tevens willen we waar mogelijk de geluidisolatie van de gevel en de geluidisolatie ten opzichte van de buurwoningen weten. Ten slotte willen we weten of een adres in de geluidzone van een industrie ligt. Hoe dit in zijn werk gaat, wordt in de LEIDRAAD uiteengezet.

Bijlagen

Nederlandse organisatie voor  
toegepast-natuurwetenschappelijk onderzoek

TNO-Gezondheidsonderzoek stelt zich ten doel bij te dragen aan de verbetering van preventie en behandeling van ziekten en afwijkingen door het toepasbaar maken van kennis op medisch biologisch, psychosociaal en eco-epidemiologisch gebied ten behoeve van de volksgezondheid en de gezondheidszorg.



Op opdrachten aan TNO zijn van toepassing de Algemene Voorwaarden voor onderzoeksopdrachten aan TNO, zoals gesponsord bij de Arrondissementsrechtbank en de Kamer van Koophandel te 's-Gravenhage.

Wie ontvangen deze brief?

Voor de adressering van deze brief is gebruik gemaakt van het DGM-bestand van contactpersonen op het gebied van geluid. De geluidvragen zijn dan ook bij u, als geadresseerde, in goede handen. Veelal zult u zelf ook het formulier met betrekking tot luchtverontreiniging kunnen invullen. Bij het invullen kunt u gebruik maken van de gegevens die u ook nodig heeft voor het invullen van het geluidformulier. Eventueel kunt u het formulier met betrekking tot luchtverontreiniging door een collega laten invullen, die ervaring heeft met het zogeheten CAR-model voor het vaststellen van luchtverontreiniging. Wilt u in dit geval wel zorg dragen voor het bundelen en verzenden van de ingevulde formulieren?

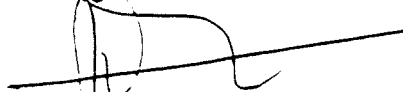
Heeft u nog vragen?

Gaarne zijn wij bereid aanvullende informatie te verstrekken of eventuele vragen te beantwoorden. De volgende TNO-medewerkers zitten voor u klaar. Voor algemene vragen over dit onderzoek kunt u contact opnemen met de projectleider, drs. R.G. de Jong (tel. 071 - 181812). Voor specifieke vragen over de geluidonderdelen kunt u het beste contact opnemen met ing. H. Hendriks (tel. 015 - 692462). Voor specifieke vragen over het onderdeel luchtverontreiniging kunt u het beste ing. A. Boom (055-493885) benaderen.

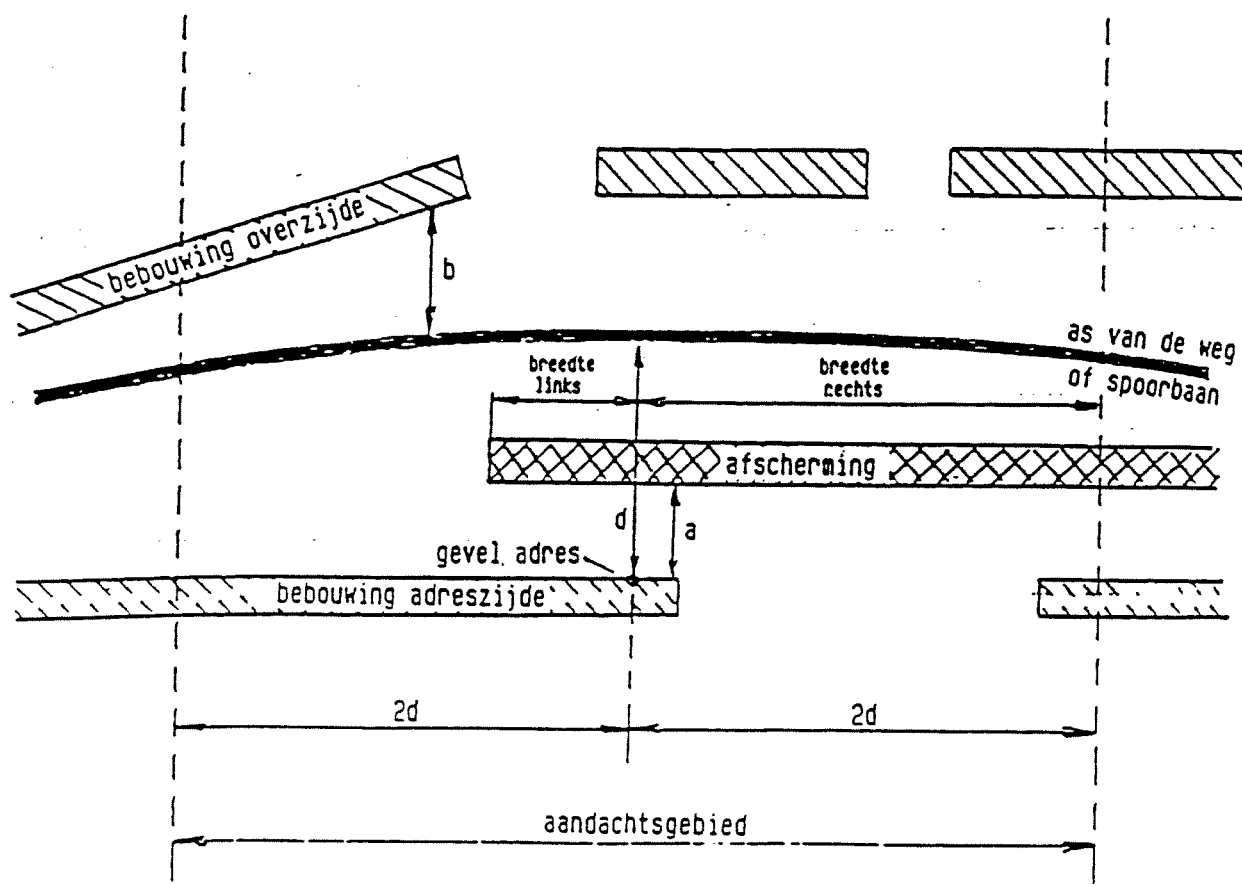
U wordt verzocht de ingevulde formulieren vóór 22 augustus a.s. aan ons te retourneren in bijgaande, ongefrankeerd te verzenden, antwoordenvolp.

Wij danken u bij voorbaat voor uw medewerking.

Hoogachtend,



Dr. A. Dijkstra  
Hoofd divisie Collectieve Preventie



$d$  = (kortste) afstand gevel adres tot as weg

$a$  = afstand afscherming tot gevel adres

$b$  = (gemiddelde) afstand bebouwing overzijde tot as weg

## LEIDRAAD

### Twee manieren om de geluidbelasting te bepalen.

Het eenvoudigst is, dat u direct de geluidbelasting van de gevel levert. Deze zal in een aantal gevallen bij uw gemeente in verband met wettelijke verplichtingen bekend zijn. Bijvoorbeeld in verband met de inventarisatie van saneringsgevallen langs zoneplichtige wegen, veranderingen van bestemmingsplannen, etcetera. U kunt dan volstaan met het opgeven van de geluidbelasting op blad A en u hoeft het betreffende onderdeel op de volbladen niet verder in te vullen.

De andere manier is, dat u de gegevens levert die wij nodig hebben om de geluidbelasting van de gevel te berekenen. In dat geval vult u de rest van het formulier in. Een deel van deze gegevens is ook nodig bij het invullen van het volblad voor luchtverontreiniging.

### Sorteer voor u begint!

Naarmate in een gemeente meer enquêtegesprekken hebben plaatsgevonden, is het aantal in te vullen formulieren groter. Laat u echter niet uit het veld slaan door een grote stapel formulieren. U zult merken dat meestal een aantal adressen dicht bij elkaar ligt. U kunt in veel gevallen volstaan met het verstrekken van de gegevens voor één adres uit zo'n groepje en op de andere formulieren aangeven of hiervoor hetzelfde geldt en zo niet, welk aspect er anders is (bijv.: afstand tot de as van de weg, andere verkeersintensiteit, andere situatie wat betreft afscherming o.i.d.).

**NIET IN DAT GEVAL DE FORMULIEREN VAN ZO'N GROEPJE AAN ELKAAR!**

De formulieren zijn reeds gesorteerd op postcode, zodat formulieren voor dergelijke groepjes adressen veelal opeenvolgend gerangschikt zijn. Bij lange straten met veel zijstraten kan deze sorteermethode tot het opdelen van dergelijke groepjes leiden. In zo'n geval kan het nuttig zijn de sortering aan te passen.

### Toelichting op onderdelen.

Dit formulier bestaat uit vier onderdelen:

- A Dit is een algemeen gedeelte (op blad A) dat altijd moet worden ingevuld. Hier vermeldt u de geluidbelasting voor zover deze eenvoudig bekend is. Tevens selecteert u hier de onderdelen die nadere invulling behoeven. Voor deze onderdelen zijn aparte volbladen bijgevoegd.
- B Geluid door wegverkeer (in te vullen op volblad B).
- C Geluid door treinen (in te vullen op volblad C).
- D Geluidwering woningen (in te vullen op volblad D).
- E Luchtverontreiniging door wegverkeer (in te vullen op volblad E). Dit volblad is los bijgevoegd en is niet aan het geluidgedeelte vastgeniet. Voor u is het misschien handig om per adres het geluid- en het luchtverontreinigingsformulier steeds samen te nemen

*Ad onderdeel A: Opgave geluidbelasting; selectie van onderdelen die nadere invulling behoeven.* Hier vermeldt u de geluidbelasting aan de gevel voor weg- en treinverkeer, en waar mogelijk ook voor industrie. Voor wegverkeer vermeldt u tevens de eventueel inbegrepen aftrek conform het besluit van 30 maart 1993, Staatscourant 72, m.b.t. artikel 103 van de Wet geluidhinder. In de inleiding worden vragen gesteld op grond waarvan u kunt beslissen welke volbladen van het formulier verder van belang zijn en dus moeten worden ingevuld, en welke er kunnen worden overgeslagen. Voor industrielawaai worden geen nadere gegevens gevraagd.



*Ad onderdeel B: Geluid door wegverkeer.*

Het zal hierbij vaak alleen gaan om de weg waaraan het adres ligt (op volblad B WEG 1 genoemd). Soms kan echter ook een drukke naburige weg een bijdrage leveren of zelfs bepalend zijn (op volblad B: WEG 2).

Bij dit onderdeel wordt de gemiddelde verkeersintensiteit per uur gevraagd voor de dag- (07.00 - 19.00 uur) en nachtperiode (23.00 - 07.00 uur). Indien deze intensiteiten voor de betreffende straat niet bekend zijn, kan een etmaal- en/of spitsuurintensiteit worden gegeven. Eventueel kan aan de hand van bijvoorbeeld verkeerstellingen in omringende en/of gelijksoortige straten of aan de hand van ervaring een schatting van de intensiteit worden gegeven. Hetzelfde geldt voor de samenstelling van het verkeer. Indien het leveren van dergelijke gegevens niet mogelijk is en u meent wel een schatting te kunnen maken, verzoeken wij u deze schatting op de daarvoor bestemde plaats op het volblad op te geven.

Als zich tussen de weg en de gevel meer dan twee obstakels bevinden, hoeven alleen de ligging en afmetingen van de twee obstakels te worden gegeven waarvan de grootste afscherming is te verwachten. In het algemeen zijn dat de hoogste en/of dichtst bij de bron of het adres gelegen obstakels. Van deze obstakels dient de kortste afstand tot de gevel van het adres, de hoogte en de breedte links en rechts van de kortste verbindinglijn tussen de gevel (van het adres) en het obstakel te worden gegeven. De breedte van het te beschouwen gebied is ca. 4 maal de kortste afstand tussen de gevel (van het adres) en de as van de weg, en dit gebied ligt symmetrisch ten opzichte van de kortste verbindinglijn. De afmetingen van schermen, de ligging van bebouwing en bebouwingsdichtheden hebben alleen op dat gebied betrekking. Zie ook de schets op blad .. De onnauwkeurigheid van de op te geven afstanden, hoogten en bebouwingsdichtheden mag niet groter zijn dan  $\pm 25\%$ .

*Ad onderdeel C: Geluid door treinen.*

Hiervoor geldt in grote lijnen wat ook geldt voor het wegverkeer.

*Ad onderdeel D: Geluidwering woningen.*

Volgblad D moet altijd worden ingevuld indien gegevens beschikbaar zijn over de geluidwering van de gevel en/of de geluidisolatie met de buurwoning(en).

*Ad onderdeel E: Luchtverontreiniging door wegverkeer.*

Volgblad E moet in alle gevallen geheel worden ingevuld (let op: ook de naam en het telefoonnummer van degene die het invult, omdat dit volblad los van de andere wordt verwerkt). Met betrekking tot luchtverontreiniging bestaan nog geen richtlijnen (wat bij geluid wel het geval is) over de niveaus waaronder verdere informatie niet meer relevant is.

De benodigde gegevens zullen in de meeste gevallen voorhanden zijn, zodat wij ervan uitgaan dat het invullen van dit volblad geen grote problemen zal opleveren. Indien de gegevens niet voorhanden zijn, kan volstaan worden met een schatting.

blad A:           OPGAVE GELUIDBELASTING EN  
                  SELECTIE VAN ONDERDELEN DIE NADERE INVULLING BEHOEVEN

Ingevuld door:

Telefoon:

A.u.b. aankruisen ⊗ wat van toepassing is

B: *Geluid door wegverkeer:*

1. Adres ligt niet in zone van welke weg dan ook en geluidbelasting is zeker <55 dB(A)

Ga verder naar punt C

2. Geluidbelasting aan gevel is ... dB(A), inbegrepen 0 / 3 / 5\* dB(A) volgens artikel 103 Wgh Wegnaam -of nummer .....  
De opgegeven waarde is ontleend aan:  
meting/berekening/schatting \*

Ga verder naar punt C

3. Punt 1 en 2 n.v.t.  
Om de geluidbelasting te berekenen hebben wij extra informatie nodig.

Vul volgblad B in en ga daarna naar punt C

C: *Geluid door treinen:*

4. Adres ligt niet in zone van spoorlijn en de geluidbelasting aan de gevel is zeker <55 dB(A)

Ga verder naar punt D

5. Geluidbelasting aan gevel is .. dB(A). Spoorlijn van .....naar..... (rijbije stations)  
De opgegeven waarde is ontleend aan:  
meting/berekening/schatting \*

Ga verder naar punt D

6. Punt 4 en 5 n.v.t.  
Om de geluidbelasting te berekenen hebben wij extra informatie nodig.

Vul volgblad C in en ga daarna naar punt D

D: *Geluidwering woningen:*

7. Van de woning op het adres zijn gegevens beschikbaar over de geluidwering van de gevel en/of de geluidisolatie met de buurwoning

Vul volgblad D in en ga daarna naar punt E

8. Geen gegevens beschikbaar

Ga verder naar punt E

E: *Luchtverontreiniging door wegverkeer*

A.u.b. vul volgblad E in

F: *Geluid door industrie (alleen invullen voor categorie A-inrichtingen):*

9. Adres ligt niet in zone van industrie (cat:A) en geluidbelasting aan gevel is zeker <55dB(A)

10. Geluidbelasting aan gevel is .. dB(A). Naam industrie: ..... De opgegeven waarde is ontleend aan:meting/berekening/schatting \*

11. Geen gegevens beschikbaar

\*\*\*   Einde vragen over dit adres   \*\*\*

\* Doorstrepen wat niet van toepassing is

## volgblad B: Geluid door WEGVERKEER (WEG 1)

- 1 Naam van de weg en/of wegnummer waaraan het adres ligt (= WEG 1):  
 Indien op adres geluid van andere weg (= WEG 2) hoorbaar is, dan tevens de achterzijde van dit formulier invullen.  
 Van welke weg overheerst het geluid?  WEG 1  WEG 2

- 2 Verkeersintensiteit Geef voor zowel de dag- als nachtperiode het nummer van de intensiteitscategorie.

Toelichting:	nr / intensiteit	nr / intensiteit	nr / intensiteit	nr / intensiteit	nr / intensiteit	nr / intensiteit
	1 / <7	4 / 15-25	7 / 60- 90	10 / 200-300	13 / 700-1000	16 / 2500-4000
	2 / 7-10	5 / 25-40	8 / 90-135	11 / 300-450	14 / 1000-1500	17 / 4000-6000
	3 / 10-15	6 / 40-60	9 / 135-200	12 / 450-700	15 / 1500-2500	18 / > 6000

Overdag (07-19 h)

gemiddelde per uur, categorie nr.: ...

Nacht (23-07 h)

gemiddelde per uur, categorie nr.: ...

Indien niet bekend

etmaalintensiteit: ....

spitsuurintensiteit: ....

 De opgegeven waarde is geschat Er is geen redelijke schatting te geven

- 3 Verkeerssamenstelling  
 overdag  normaal (= 15 % (middellzwaar verkeer)  afwijkend, nl. .. %  
 nacht  normaal (= 15 % (middellzwaar verkeer)  afwijkend, nl. .. %
- 4 Toegestane maximum snelheid voor personenauto's (km/h)  ≤30  50  70  80  100  120
- 5 Type wegdek  asfalt  beton  klinkers  anders, te weten: .....
- 6 Afstand  
 tussen gevel van adres en as van de weg ca.: ... m  
 tussen gevel van adres en bebouwing overzijde ca.: ... m
- 7 Bebouwing  
 adreszijde  <25%  25-75%  >75%  aaneengesloten  
 overzijde  geen  <25%  25-75%  >75%  aaneengesloten
- 8 Kruising met verkeerslichten  Ja, binnen 150 m van adres, intensiteit kruisend verkeer > 1/5 van WEG 1  
 Ja, binnen 150 m van adres, intensiteit kruisend verkeer ≤ 1/5 van WEG 1  
 n.v.t.
- 9 Aantal rijbanen, totaal beide richtingen  2  3  4  6  >6
- 10 Middenberm  geen  ja, breedte ca.: .. m
- 11 Hoogte wegdek  normaal  op dijk, hoogte .. m  ingegraven, diepte .. m
- 12 Inrichting gebied tussen adres en weg bestrating/water .. % groen/beplant .. % bebouwd .. %
- 13 Afschermingen bijv. dijk/wal/scherm/bebouwing\* tussen adres en weg (a.u.b. situatieschets geven).  
 n.v.t. ga naar punt 14.  1 of 2 afschermingen, geef de afmetingen  
 meer dan 2 afschermingen, geef de afmetingen van de belangrijkste afschermingen (zie leidraad)
- |               | afstand tot gevel adres | hoogte | breedte links | breedte rechts |
|---------------|-------------------------|--------|---------------|----------------|
| afscherming 1 | ... m                   | ... m  | ... m         | ... m          |
| afscherming 2 | ... m                   | ... m  | ... m         | ... m          |

## 14 Opmerkingen:

Indien op adres geluid van andere weg (= WEG 2) hoorbaar is, dan tevens de achterzijde van dit formulier invullen  
 Indien er sprake is van een afwijkende situatie of afschermingen, a.u.b. situatieschets maken op achterkant.

\* Doorstrepen wat niet van toepassing is

## volgblad B (vervolg): Geluid door WEGVERKEER (WEG 2)

- 101 Naam van de weg en/of wegnummer van andere weg (=WEG 2):
- 102 Verkeersintensiteit Geef voor zowel de dag- als nachtperiode het nummer van de intensiteitscategorie.  
Zie toelichting op voorblad:  
Overdag (07-19 h) gemiddelde per uur, categorie nr.: ...  
Nacht (23-07 h) gemiddelde per uur, categorie nr.: ...  
Indien niet bekend etmaalintensiteit: ... spitsuurintensiteit: ....  
 De opgegeven waarde is geschat  Er is geen redelijke schatting te geven
- 103 Verkeerssamenstelling overdag  normaal (= 15 % (middel)zwaar verkeer)  afwijkend, nl. .. %  
nacht  normaal (= 15 % (middel)zwaar verkeer)  afwijkend, nl. .. %
- 104 Toegestane maximum snelheid voor personenauto's (km/h)  ≤30  50  70  80  100  120
- 105 Type wegdek  asfalt  beton  klinkers  anders, te weten: .....
- 106 Afstand tussen gevel van adres en as van de weg ca.: ... m
- 107 Bebouwing adreszijde weg 2  <25%  25-75%  >75%  aaneengesloten  
overzijde weg 2  geen  <25%  25-75%  >75%  aaneengesloten
- 108 Kruising met verkeerslichten  Ja, binnen 150 m van adres, intensiteit kruisend verkeer > 1/5 van WEG 2  
 Ja, binnen 150 m van adres, intensiteit kruisend verkeer ≤ 1/5 van WEG 2  
 n.v.t.
- 109 Aantal rijbanen, totaal beide richtingen  2  3  4  6  >6
- 110 Middenberm  geen  ja, breedte ca.: .. m
- 111 Hoogte wegdek  normaal  op dijk, hoogte .. m  ingegraven, diepte .. m
- 112 Inrichting gebied tussen adres en weg bestrating/water ... % groen/beplant ... % bebouwd ... %
- 113 Afschermingen bijv. dijk/wal/scherm/bebouwing\* tussen adres en weg (a.u.b. situatieschets geven).  
 n.v.t. ga naar punt 114.  1 of 2 afschermingen, geef de afmetingen  
 meer dan 2 afschermingen, geef de afmetingen van de belangrijkste afschermingen (zie leidraad)
- |               | afstand tot gevel adres | hoogte | breedte links | breedte rechts |
|---------------|-------------------------|--------|---------------|----------------|
| afscherming 1 | ... m                   | ... m  | ... m         | ... m          |
| afscherming 2 | ... m                   | ... m  | ... m         | ... m          |
- 114 Opmerkingen:  
Indien er sprake is van een afwijkende situatie of afschermingen, a.u.b. hier eenvoudige situatieschets maken.

\* Doorstrepen wat niet van toepassing is



## volgblad C: Geluid door TREINEN

- 1 Trajectnummer van de spoorlijn waaraan het adres ligt/ in de nabijheid van het adres  
(zie o.a. akoestisch spoorboekje): .....
- 2 Plaatsbepaling  Bij N.S.-km-aanduiding ....  
 niet bekend, ca. ... km vanaf station ..... in de richting .....
- 3 Hoogte spoorbaan  normaal, 0 - 0,75 m boven maaiveld  op dijk, hoogte .. m  ingegraven, diepte ...
- 4 Afstand tussen gevel van adres en as van de spoorbaan ca.: ... m  
tussen gevel van adres en bebouwing overzijde ca.: ... m
- 5 Inrichting gebied tussen adres en spoorbaan bestrating/water .. % groen/beplant .. % bebouwd .. %
- 6 Afschermingen bijv. dijk/wal/scherm/bebouwing\* tussen adres en weg (a.u.b. situatieschets geven).  
 n.v.t. ga naar punt 8.  1 of 2 afschermingen, geef de afmetingen  
 meer dan 2 afschermingen, geef de afmetingen van de belangrijkste afschermingen (zie leidraad)
- |               | afstand tot gevel adres | hoogte | breedte links | breedte rechts |
|---------------|-------------------------|--------|---------------|----------------|
| afscherming 1 | ... m                   | ... m  | ... m         | ... m          |
| afscherming 2 | ... m                   | ... m  | ... m         | ... m          |
- 7 Bebouwing adreszijde  < 25%  25-75%  > 75%  aaneengesloten  
overzijde  geen  < 25%  25-75%  > 75%  aaneengesloten
- 8 Opmerkingen:  
Indien er sprake is van een afwijkende situatie of afschermingen, a.u.b. hier eenvoudige situatieschets maken.

\* Doorstrepen wat niet van toepassing is

## volgblad D: Geluidwering WONINGEN

- 1 **Geluidwering gevel aan zijde geluidbron (overheersende weg- en/of spoorlijn):**  
 woonkamer  $G_A =$  dB(A) gemeten / berekend \*  
 slaapkamer  $G_A =$  dB(A) gemeten / berekend \*  
 andere ruimte,  
 t.w. ....  $G_A =$  dB(A) gemeten / berekend \*
- 2 **Geluidwering gevel aan andere zijde:**  
 woonkamer  $G_A =$  dB(A) gemeten / berekend \*  
 slaapkamer  $G_A =$  dB(A) gemeten / berekend \*  
 andere ruimte,  
 t.w. ....  $G_A =$  dB(A) gemeten / berekend \*
- 3 **Luchtgeluidisolatie met buurwoning links:**  
 woonkamer  $I_w =$  dB gemeten / berekend \*  
 slaapkamer  $I_w =$  dB gemeten / berekend \*  
 andere ruimte,  
 t.w. ....  $I_w =$  dB gemeten / berekend \*
- 4 **Luchtgeluidisolatie met buurwoning rechts:**  
 woonkamer  $I_w =$  dB gemeten / berekend \*  
 slaapkamer  $I_w =$  dB gemeten / berekend \*  
 andere ruimte,  
 t.w. ....  $I_w =$  dB gemeten / berekend \*
- 5 **Luchtgeluidisolatie met buurwoning onder:**  
 woonkamer  $I_w =$  dB gemeten / berekend \*  
 slaapkamer  $I_w =$  dB gemeten / berekend \*  
 andere ruimte,  
 t.w. ....  $I_w =$  dB gemeten / berekend \*
- 6 **Luchtgeluidisolatie met buurwoning boven:**  
 woonkamer  $I_w =$  dB gemeten / berekend \*  
 slaapkamer  $I_w =$  dB gemeten / berekend \*  
 andere ruimte,  
 t.w. ....  $I_w =$  dB gemeten / berekend \*

*Toelichting: De verblijfsruimten volgens het Bouwbesluit zijn voor de duidelijkheid aangegeven met de oude, bekende begrippen. In dit kader zijn ook de oude grootheden volgens het Bgg / NEN 1070 het meest relevant. Als alleen de karakteristieke grootheden voor verblijfsruimten ( $G_{A,k}$  en  $I_{w,k}$ ) bekend zijn, dan daarbij tevens het volume van de verblijfsruimte en het totale oppervlak van de gemeenschappelijke scheiding aangeven.*

\* doorstrepen wat niet van toepassing is.

Volgblad E: invoergegevens CAR-AMvB-model (1.0) t.b.v. geurbelastingsberekeningen

Ingevuld door: .....		Tel: .....	
1	Fractie overig verkeer; het gedeelte dat bestaat uit zware vrachtwagens, bussen e.d. zwaarder dan 3500 kg. (typische waarde voor Nederlandse straten is 0,04 tot 0,10)	.....	
2	Aantal voertuigen per etmaal (jaargemiddeld, indien onbekend s.v.p. schatting maken)	.....	
3	Afstand weg as tot gevel	..... m.	
4	<p>Wegtype (zie afbeelding):</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. weg door open terrein, binnen een afstand van 100 m. geen dan wel incidenteel gebouwen of bomen;</li> <li>2. basistype, alle typen anders dan 1, 3a, 3b en 4;</li> <li>3a. weg met aan beide zijden, min of meer aaneengesloten bebouwing op een afstand tot de weg as van minder dan 3 maal de hoogte van de bebouwing;</li> <li>3b. weg met aan beide zijden, min of meer aaneengesloten bebouwing op een afstand tot de weg as van minder dan 1,5 maal de hoogte van de bebouwing;</li> <li>4. weg met aan één zijde min of meer aaneengesloten woonbebouwing op een afstand tot de weg as van minder dan 3 maal de hoogte van die bebouwing;</li> </ol> <p>H= hoogte bebouwing, L= afstand bebouwing tot weg as (m)</p>	.....	

5	<p>Snelheidstypering;</p> <p>Va snelweg, gemiddelde snelheid 100 km/h;</p> <p>Vb rijbaan met een maximale snelheid van 70 km/h, effectieve gemiddelde snelheid 44 km/h;</p> <p>Vc normaal stadsverkeer, de gemiddelde snelheid is 19 km/h;</p> <p>Vd stagnerend verkeer, de gemiddelde snelheid is 13 km/h, dat wil zeggen dat de doorstroming van de straat wordt belemmerd, bijvoorbeeld door de aanwezigheid van verkeerslichten;</p> <p>Ve doorstromend verkeer binnen de bebouwde kom, de gemiddelde snelheid is 26 km/h;</p>	.....
6	<p>Bomenfactor;</p> <p>1,00 hier en daar bomen of geheel niet;</p> <p>1,25 één of meer rijen bomen met een onderlinge afstand van minder dan 15 meter met openingen tussen de kronen;</p> <p>1,50 de kronen raken elkaar en overspannen minstens een derde gedeelte van de straatbreedte;</p> <p>Een bomenfactor van meer dan 1,00 mag slechts worden gebruikt, indien er langs de gehele weg, aan minstens één zijde, bomen aanwezig zijn binnen 30 meter van de wegas.</p>	.....
7	<p>Aantal parkeerbewegingen</p> <p>(gemiddeld aantal parkeerbewegingen per 100 meter weglengte per etmaal aan beide zijden van de weg, indien onbekend wordt hiervoor de waarde 25 genomen)</p>	.....

## TNO Preventie en Gezondheid

Postbus 2215  
2301 CE LeidenBezoekadres  
Gortergebouw: Wassenaarseweg 56, Leiden  
Gaubusgebouw: Zernikedreef 9, Leiden  
Telefoon 071 - 18 18 18  
Fax 071 - 17 63 82Doorkiesnummer  
071 - 181812Datum  
29 augustus 1994Ons nummer  
RdJ/AvD/4513/5912

Onderwerp

Uw brief

L.S.,

Enige tijd geleden ontving u het verzoek om uw medewerking te verlenen aan een onderzoek, in het kader van de geluidhinderbestrijding. Het merendeel van de aangezochte gemeenten heeft inmiddels de gevraagde informatie ter beschikking gesteld.

Van u mochten wij nog geen bericht ontvangen. Ook uw inbreng is echter van groot belang. Daarom verzoeken wij u om alsnog de gevraagde gegevens op te sturen. De tijd die het u kost om de formulieren in te vullen blijkt mee te vallen; de gemeente Rotterdam bijvoorbeeld had voor het leveren van de informatie met betrekking tot 94 adressen niet meer dan twee dagen nodig.

Uw reactie - ook wanneer u niet in staat zou zijn de gevraagde gegevens te leveren - zien wij gaarne voor 1 oktober tegemoet. Heeft u inmiddels reeds contact met de onderzoekers, over tijdplanning e.d., beschouwt u dan deze brief als niet van toepassing.

Voor algemene vragen over dit onderzoek kunt u zich wenden tot de projectleider, drs. R.G. de Jong (tel. 071 - 181812), voor vragen over de geluidformulieren tot ing. H. Hendriks (tel. 015 - 692462) en voor vragen over het formulier voor luchtverontreiniging tot ing. A. Boom (tel. 055 - 493885).

Wij danken u bij voorbaat voor uw medewerking.

Hoogachtend,

  
Dr. A. Dijkstra  
Hoofd divisie Collectieve Preventie

Bijlagen

Nederlandse organisatie voor  
toegepast-natuurwetenschappelijk onderzoek

De missie van TNO Preventie en Gezondheid is vooral het bevorderen van het aantal gezonde levensjaren van de mens. Het onderzoek richt zich op verbetering van gezondheid en gezondheidszorg in alle levensfasen: jeugd, arbeidende mens en ouderen.



Op opdrachten aan TNO zijn van toepassing de Algemene Voorwaarden voor onderzoeksopdrachten aan TNO, zoals gedeponeerd bij de Arrondissementsrechtbank en de Kamer van Koophandel te 's-Gravenhage.



**BIJLAGE 3**

Procesbeschrijving TNO Technisch Fysische Dienst

---





De taak van TNO Technisch Fysische Dienst TU Delft in fase 3 van het project 'Verstoringsen' was het vaststellen van de geluidbelastingen door wegverkeer, treinen en industrie (categorie A-inrichtingen) aan de gevel van de woningen waarvan een bewoner heeft deelgenomen aan de enquête. Tevens werden gegevens over de geluidwering van de gevel van de woning en de geluidisolatie met de buurwoningen gevraagd.

Om de geluidbelastingen vast te stellen werd aan een gemeente een aantal vragenlijsten gestuurd, afhankelijk van de adressen in de gemeente die in de enquête betrokken waren. De vragenformulieren zijn gegeven in bijlage 2.

Ter bevordering van de doelmatigheid en overzichtelijkheid werd tevens het vragenformulier over de luchtverontreiniging door wegverkeer opgenomen.

De set vragenformulieren werd ten opzichte van het onderzoek in 1987 gewijzigd met het doel om de invulling door de gemeenten en de verdere verwerking door de TPD efficiënter te laten verlopen. De set vragenformulieren (per adres) werd zodanig opgezet dat de gevraagde geluidbelastingen op het eerste blad konden worden ingevuld en verdere invulling alleen nodig was bij die gevallen waarvoor de geluidbelasting door de TPD zou kunnen worden berekend. Het formulier voor de luchtverontreiniging door wegverkeer diende apart te worden ingevuld.

De versturing van de formulieren vond plaats in juni 1994. Aan de gemeenten waarvan eind augustus 1994 nog geen reactie ontvangen was werd een herinnering gestuurd. Met een aantal grote gemeenten en gemeenten waarmee reeds contacten bestonden is in de periode tot december 1994 nog overleg geweest met betrekking tot de oplevering van de gevraagde gegevens.

De ontvangen sets formulieren werden gecontroleerd op de inhoud en de formulieren m.b.t. luchtverontreiniging door wegverkeer werden verzameld voor de verdere verwerking door TNO Milieu- en Energietechnologie te Apeldoorn.

Voor de adressen waarvan geen geluidbelasting bekend was heeft de TPD de berekeningen uitgevoerd met de standaard rekenmethodes 1 voor verkeerslawaai en railverkeerslawaai. Voor enkele meer complexe situaties was het mogelijk om de geluidbelasting met de standaard rekenmethodes 2 te berekenen.

Door de vraagstelling m.b.t. de industrie is alleen van de categorie A- inrichtingen de geluidbelasting bepaald. In vrijwel alle gevallen werd door de gemeenten de geluidbelasting gegeven en in slechts enkele gevallen werd een geluidcontourkaart ontvangen.

Met betrekking tot de gegevens over de geluidwering van de gevel van de woning en de geluidisolatie met de buurwoningen werd voor een gering aantal adressen informatie ontvangen. Verdere verwerking van deze informatie heeft daarom niet plaatsgevonden.

De geluidbelastingen werden verwerkt met behulp van het programma QUATTRO PRO FOR WINDOWS. Het adresbestand in DBASE werd omgezet en ingelezen als bestand in QUATTRO.

De verkregen of berekende geluidbelastingen werden per categorie, t.w. wegverkeer, treinen en industrie, in het bestand gebracht. Per categorie en per adres werd tevens de volgende informatie opgeslagen:

- algemene informatie, extra informatie over de geluidbelasting
- informatie over de wijze waarop de geluidbelasting werd verkregen t.w. berekend door de TPD ; berekend, geschat of gemeten door anderen
- informatie over de wegnaam, treintraject, naam industriecomplex

Na verwerking van alle informatie is het gehele bestand in QUATTRO PRO FOR WINDOWS omgezet naar DBASE en opgeleverd aan TNO Preventie en Gezondheid.

**BIJLAGE 4**

Procesbeschrijving TNO Milieu- en Energietechnologie

---



## 1. Gebruikte model

Door TNO zijn modellen ontwikkeld om de belasting van stoffen zoals koolmonoxyde, stikstofdioxide en benzeen ten gevolge van het wegverkeer te berekenen, namelijk het TNO-verkeersmodel en daarvan afgeleid het relatief eenvoudig te hanteren CAR-model (Calculation of Airpollution from Road-traffic). Het CAR-model was oorspronkelijk niet direct toepasbaar om geurbelastingen te berekenen. Het model maakt gebruik van empirische verdunningsfactoren gebaseerd op resultaten van windtunnelonderzoek en immissiemetingen van de verschillende componenten. Bij deze verdunningsfactoren speelt ook de achtergrondconcentratie een belangrijke rol. Bij berekeningen van de geurbelasting wordt echter geen gebruik gemaakt van een achtergrondconcentratie. Daarnaast zijn er ook geen geurimmissieconcentraties in relatie tot wegverkeer bekend. Ten behoeve van dit onderzoek is het CAR-model voor de berekening van geurbelasting ten gevolge van het wegverkeer uitgebreid (Den Tonkelaar en Den Boeft, 1994).

Met behulp van het TNO-verkeersmodel is de verhouding berekend tussen jaargemiddelde concentraties en de 98- en 99,5-percentielwaarden, achtergrondconcentraties zijn hierbij buiten beschouwing gelaten. Deze berekende verhoudingen zijn vergeleken met meetresultaten (met een door het verkeer uitgestoten component: koolmonoxyde) van het Landelijk Meetnet Luchtkwaliteit gecorrigeerd voor de achtergrondconcentraties. De berekende en de gemeten verhoudingen komen goed met elkaar overeen, zodat deze verhoudingen kunnen worden toegepast voor de berekening van de geurblootstellingsconcentraties met behulp van het CAR-model.

Het CAR-model is in principe geldig tussen 5 en 30 meter afstand van de weg. Omdat de gevels van de woningen van een aantal respondenten op grotere afstand dan 30 meter van de weg gesitueerd waren, is met behulp van het TNO-verkeersmodel de verhouding tussen de concentratie op 30 meter en die op grotere afstanden bepaald.

De geuremissies van personen- en vrachtauto's zijn in opdracht van het Ministerie van VROM vastgesteld (Haskoning, 1994). Hieruit bleek dat de geuremissie van een vrachtauto 15 maal groter is dan van een personenauto. De geuremissie is bepaald als gemiddelde over de ECE-cyclus, dit is een genormeerde cyclus voor de vaststelling van emissies. De geuremissie als functie van de rijnsnelheid is dus niet vastgesteld, deze is echter wel van belang in het CAR-model. Op basis van metingen uitgevoerd in een straat in Stockholm (Lindvall, 1970) is gebleken dat er een redelijk verband bestaat tussen de geur- en koolmonoxideconcentraties. Toepassing van deze relatie brengt



**BIJLAGE 5**

Selectieprocedure stads- en snelwegverkeer





De selectiemethode telt 5 stappen:

1. Indien één weg als bepalende bron (d.i. bepalend voor de geluidbelasting ten gevolge van wegverkeer) wordt genoemd in de gemeente-enquête en de naam van deze weg overeen komt met de woonstraat (het adres van de ondervraagde persoon uit de persoonsenquête) kan via het geurprotocol (zie bijlage 2) het wegtype eenduidig worden bepaald. Na deze stap waren nog 909 woningen niet ingedeeld.
2. Er zijn echter minder gegevens over geur beschikbaar dan over geluid. Geurprotocollen zijn derhalve niet voor alle adressen beschikbaar. Bij ontbreken van het geurprotocol is als volgt gehandeld: indien één weg als bepalende bron (d.i. bepalend voor de geluidbelasting ten gevolge van wegverkeer) wordt genoemd in de gemeente-enquête en de naam van deze weg overeen komt met de woonstraat (het adres van de ondervraagde persoon uit de persoonsenquête) wordt deze weg gedefinieerd volgens de uitspraak van de ondervraagde persoon op vraag 9 van de persoonsenquête waarin hij zelf het type weg aangeeft. Na deze stap waren nog 600 woningen niet ingedeeld.
3. Verkeer op wegen die in de gemeente-enquête als eerste bepalende bron zijn vermeld en zijn aangeduid als E-wegen, S-wegen, A-wegen, N-wegen, RW-wegen, Provinciale wegen, Stadsrondwegen, Ringwegen en Rijkswegen is geclassificeerd als snelwegverkeer. Na deze stap waren nog 510 woningen niet ingedeeld.
- 4.a Verkeer langs woningen die volgens de CBS-indeling liggen in een 'zeer sterk stedelijk gebied' wordt beschouwd als stadswegverkeer.
- .b Verkeer op wegen die in de gemeente-enquête als eerste (en waar van toepassing ook als tweede) bepalende bron worden genoemd en zijn vermeld als 'straat' of 'str', wordt beschouwd als stadswegverkeer.  
Na deze stap waren nog 457 woningen niet ingedeeld.
5. De overgebleven adressen zijn opgezocht op stadsplattegronden of, indien deze geen uitsluitel gaven, bij de gemeenten nagetrokken.



**BIJLAGE 6**

Industrieën en bedrijven

---



COMPLEX	GEMEENTE	L <sub>100</sub> industrie
Eem- en Waalhaven	ALBRANDSWAARD	51.00
NS en omgeving	AMERSFOORT	60.00
NS en omgeving	AMERSFOORT	65.00
Hoogovens	BEVERWYK	50.00
Westoever	DEN HELDER	52.00
Westoever	DEN HELDER	56.00
papierfabriek	DOETINCHEM	55.00
Campina	EINDHOVEN	50.00
havenindustrieterrein	GOES	47.00
havenindustrieterrein	GOES	48.00
havenindustrieterrein	GOES	49.00
havenindustrieterrein	GOES	51.00
Coros bv	KAPELLE	43.00
Coros bv	KAPELLE	50.00
Coros bv	KAPELLE	62.00
Coros bv	KAPELLE	63.00
Botlek Pernis	MAASSLUIS	53.00
Botlek Pernis	MAASSLUIS	55.00
Boschport?	MAASTRICHT	50.00
Bossherveld	MAASTRICHT	55.00
West, Overleek en Almere	MEDEMBLIK	55.00
West, Overleek en Almere	MEDEMBLIK	55.00
Molen??	OSS	55.00
Molen??	OSS	60.00
Molen???	OSS	59.00
Moleneind?	OSS	59.00
de Zegge	RAALTE	51.00
IJsselmonde noordrand	RIDDERKERK	60.00
Feyenoord	ROTTERDAM	55.00
Maasvlakte	ROTTERDAM	60.00
Pernis	ROTTERDAM	60.00
Waalhaven	ROTTERDAM	55.00
DSM	STEIN	53.00
IJmond	VELSEN	53.00
IJmond	VELSEN	55.00
IJmond	VELSEN	57.00
diverse	WEERT	50.00

Reprografie: TNO-PG  
Projectnummer: 5912