

28 DEC. 1981

IMG-TNO

INSTITUUT VOOR MILIEUHYGIENE
EN GEZONDHEIDSTECHNIEK TNO

publikatie nr.671

DELFT-SCHOEMAKERSTRAAT 97-POSTBUS 214

BELEVING VAN LAWAAI VAN WEGVERKEER EN VAN GELUIDWERENDE VOORZIENINGEN

door drs. C. Bitter

SAMENVATTING

Voor mensen die door verkeerslawaaï aan te hoge geluidniveaus zijn blootgesteld zal het in een aantal gevallen mogelijk zijn de door hen ondervonden hinder te verminderen o.m. door middel van aan hun woning aan te brengen geluidwerende voorzieningen. Voor de keuze en uitvoering van dergelijke voorzieningen bestaat er de behoefte de te treffen maatregelen wetenschappelijk te begeleiden.

De bedoeling van dit onderzoek is richtlijnen te vinden voor te nemen beslissingen omtrent aard en uitvoering van soortgelijke maatregelen in andere situaties.

Om het effect en de beleving van geluidwerende voorzieningen na te kunnen gaan, werden in een locatie langs Rijksweg 16 te Dordrecht, de bewoners tweemaal geënquêteerd, éénmaal vóór het aanbrengen van de geluidwerende voorzieningen (fase I) en vervolgens twee jaar na het aanbrengen van die geluidwerende voorzieningen (fase II).

De belangrijkste conclusie van het onderzoek luidt:
Het effect van de geluidwerende voorzieningen is in akoestisch opzicht gunstig; ze beantwoorden aan het gestelde doel: vermindering van de geluidhinder van wegverkeer op Rijksweg 16.
Uit het onderzoek komt echter ook naar voren dat de geluidwerende voorzieningen op een aantal aspecten van niet-akoestische aard duidelijk te wensen overlaten.

RECONSTRUCTIE RIJKSWEG 16 in DORDRECHT

Reconstructie Rijksweg 16 in
Dordrecht

Ruimtelijke ordening op grotere en kleinere schaal neemt in ons dichtbevolkte land een belangrijke plaats in.

De laatste decennia is het wegverkeer sterk in omvang toegenomen.

Er kunnen dan "crisis-situaties" ontstaan waarbij stadswijken komen te liggen in de directe omgeving van autosnelwegen, die in een landelijk behoeftenpatroon voorzien.

Zo'n crisis-situatie was ook ontstaan langs Rijksweg 16 in de gemeente Dordrecht, zoals reeds in 1965 bleek uit het feit dat er klachten werden vernomen over verkeerslawaaï. Deze klachten kwamen vooral van de bewoners van twee flatgebouwen aan de Admiraal de Ruyterweg, die parallel loopt aan Rijksweg 16.

Toen de plannen vaste vorm kregen om een nieuwe oeververbinding onder de Oude Maas via een tunnel (de inmiddels gereedgekomen Drechttunnel) tot stand te brengen, werd duidelijk dat de situatie bij de Admiraal de Ruyterweg nog verder zou verslechteren.

Een ingrijpende wijziging in het systeem van aan- en afvoerwegen naar en van de Rijksweg bleek nodig te zijn en reconstructiewerken aan Rijksweg 16 zelf werden noodzakelijk, waardoor de Rijksweg dichter bij de bebouwing kwam te liggen.

Toen de betrokken bewoners over de reconstructieplannen werden ingelicht verzetten zij zich hevig daartegen, o.m. door de te verwachten toename van geluidhinder door verkeerslawaaï van Rijksweg 16. Zij vonden steun in de houding van een aantal artsen, die hun praktijk in de omgeving van Rijks-

het kiezen en aanbrengen van een passende voorziening.

- II. Het doen van controlemetingen en het registreren van de bevindingen van de bewoners in de veranderde toestand.

De bedoeling van dit onderzoek is aanwijzingen te vinden voor de beslissing omtrent aard en uitvoering van soortgelijke maatregelen in andere situaties.

Hierbij is de waardering van de bewoners voor de geluidvermindering ten gevolge van de voorzieningen van veel belang, waarbij echter bedacht dient te worden dat het aanbrengen van geluidwerende voorzieningen ongunstige neveneffecten tot gevolg kan hebben. Zo kan een betere gevelisolatie aanleiding geven tot onderhoudsproblemen of "bunkereffecten" en de plaatsing van geluidschermen tot belemmering van uitzicht.

Dit kan er toe leiden dat het uiteindelijke resultaat door de bewoners niet als verbetering wordt ervaren.

De bewoners zijn hier vóór het aanbrengen van geluidwerende voorzieningen aan de woningen en enige tijd daarna geënuquêteerd.

De enquête vóór het aanbrengen van geluidwerende voorzieningen werd gehouden: april 1974; de enquête na het aanbrengen van geluidwerende voorzieningen werd gehouden: april 1976.

Het was noodzakelijk om te beschikken over gegevens over de geluidbelasting van het verkeerslawaaï van Rijksweg 16 waaraan de ondervraagde personen zijn blootgesteld. Op basis van deze geluidgegevens is het onderzochte gebied in vier lawaaizones ingedeeld.

De voor de verschillende zones opgegeven geluidbelasting, zowel buiten als binnen de woning is uitgedrukt in de etmaalwaarde van het zogenaamde equivalente geluidniveau (L_{eq}).

In tabel 1 zijn de aantallen respondenten aangegeven die in fase I en in fase II in de verschillende lawaaizones zijn geëquipteerd (de geluidbelasting is de geluidbelasting buiten de woning).

Per woning werd één persoon ondervraagd aan de hand van een uitvoerige vragenlijst. Het geheel is ingebed in een onderzoek naar aanpassing van woningen aan de woonomgeving. De introductievragen betreffen dan ook de woonomgeving en de woning. Met de prettige en onprettige kanten daarvan.

De meest relevante vragen over de hinder van verkeerslawaai van Rijksweg 16, over het oordeel over de geluidbelasting door het verkeer, over het oordeel omtrent de aanvaardbaarheid van de verkeersgeluiden, en over de storing door verkeersgeluiden van bepaalde activiteiten zijn in de tweede helft van de vragenlijst opgenomen. Verspreid door de hele vragenlijst is een groot aantal vragen opgenomen die betrekking hebben o.a. op woonervaringen, woninggebruik, leefpatronen, slaappatronen, gezinsomstandigheden, bezit van geluidapparatuur, beleving van de akoestische omgeving in vergelijking met andere omgevingsaspecten.

Ook in fase II werd per woning één persoon ondervraagd aan de hand van een uitvoerige vragenlijst.

Het eerste deel van deze vragenlijst vertoont veel overeenstemming met de in fase I gebruikte

vragenlijst, met name wat betreft de meest relevante vragen over de hinder van verkeerslawaaï van Rijksweg 16, over het oordeel over de lawaaï-belasting door het verkeer, over het oordeel omtrent de aanvaardbaarheid van de verkeersgeluiden, en over de storing door verkeersgeluiden van bepaalde activiteiten.

Het tweede deel van de vragenlijst is gericht op de beleving van en de ervaring met de geluidwerende voorzieningen, niet alleen ten opzichte van de akoestische omgeving, maar ook ten aanzien van andere belevingsaspecten, die o.m. betrekking hebben op ventilatie voorzieningen, temperatuurregeling, schoonmaken van ramen, lekkages bij ramen, condens bij ramen, tocht door ventilatieboxen.

Het veldwerk werd in beide fasen verzorgd door de N.V. v/h Nederlandse Stichting voor Statistiek.

De kernvragen van het onderzoek.

DE KERNVRAGEN VAN HET ONDERZOEK.

De kern van het onderzoek is een dosis-effect relatie te kunnen vaststellen, waarmede bedoeld wordt: hoe reageren de bij het onderzoek betrokken ondervraagden op het verkeerslawaaï waaraan zij zijn blootgesteld en wat is het effect van de aangebrachte geluidwerende voorzieningen. Daar dit reageren van de ondervraagden door middel van verschillende gedragsvormen kan plaatsvinden kan men verschillende dosis-effect relaties bestuderen, namelijk voor verschillende effecten afzonderlijk.

Kennis van dosis-effect relaties wordt van zoveel belang geacht, omdat deze gegevens bepalend zijn bij het treffen van beleidsbeslissingen inzake de toelaatbaarheid van bepaalde effecten op het menselijk welzijn.

Wij zullen ons hier beperken tot die dosis-effect relaties die in eerste instantie dienstbaar kunnen worden gemaakt aan beleidsbeslissingen omtrent de toelaatbaarheid van bepaalde effecten die het menselijk welzijn beïnvloeden.

Naar welke dosis-effect relaties hebben wij gekeken? In de eerste plaats naar het hindereffect dat optreedt als gevolg van een bepaalde geluidbelasting. De hinder wordt hier opgevat als niet-specifieke hinder. Het effect wordt hier uitgedrukt in percentages Niet hinderlijk, Hinderlijk en Erg hinderlijk als gevolg van verschillende geluidexposities.

In de tweede plaats hebben wij gekeken naar het storingseffect bij het kijken naar de TV, het luisteren naar de radio, het voeren van een gesprek, het storen van de slaap, bij bezigheden (lezen), bij schrikken en het trillen van het huis, dat optreedt als gevolg van een bepaalde geluidbelasting: de specifieke hinder.

Voor de stoormogelijkheden afzonderlijk wordt aan de betrokkenen gevraagd of zij vaak, soms, zelden of nooit in hun woonsituatie door verkeerslawaaï worden gestoord. Voor iedere ondervraagde kan uit de stoormogelijkheden een zogenaamde (individuele) hinderscore worden berekend.

Het effect in de dosis-effect relatie wordt voor de ondervraagden in een zone met een bepaalde geluidbelasting bepaald door de gemiddelde hinderscore, berekend op de betrokken ondervraagden. Deze gemiddelde hinderscore is een maat voor de specifieke hinder die bij een bepaalde geluidbelasting wordt ondergaan.

De kernvragen van het in fase II uitgevoerde onderzoek zijn dezelfde als de kernvragen van het in

fase I uitgevoerde onderzoek.

Wil men nagaan of de aan de gevels van een aantal woningblokken aangebrachte geluidwerende voorzieningen inderdaad een vermindering van de ondervonden geluidhinder van de verkeersgeluiden van Rijksweg 16 ten gevolge hebben, dan zal men opnieuw de dosis-effect relaties moeten vaststellen, zoals dat in fase I is gebeurd.

Uit een vergelijking van de dosis-effect relaties in fase II met die in fase I moet de mate van vermindering van de ondervonden geluidhinder en van andere storingsmogelijkheden worden afgeleid.

HET EFFECT VAN DE GELUIDWERENDE VOORZIENINGEN 1.

(totaal aantal bezochte woningen; dus woningen mèt en zònder voorzieningen)

Het effect van de geluidwerende voorzieningen 1.

(Totaal aantal bezochte woningen; dus woningen mèt en zònder voorzieningen)

Wij richten ons eerst op de resultaten die betrekking hebben op het totaal aantal bezochte woningen in fase II. Daarbij zijn dus woningen mèt voorzieningen (de onderzoekgroep) en zonder voorzieningen (de controlegroep).

Dit geeft een globale indruk of geluidwerende voorzieningen een gunstig effect hebben, het geeft geen gedetailleerd en exact inzicht in dit effect. Dit zal pas blijken bij een tweede analyse waarbij alleen identieke woningen uit fase I en fase II met dezelfde ondervraagde personen betrokken zullen zijn. De bij deze analyse betrokken woningen hebben geluidwerende voorzieningen.

Nu echter enige uitkomsten van de bewerkingen die betrekking hebben op het totaal aantal bezochte woningen in fase I en in fase II.

De niet-specifieke hinder

Vergeleken met fase I ligt de niet-specifieke hinder in fase II aanmerkelijk lager als gevolg van de geluidwerende voorzieningen.

Zie tabel 2.

Dat de geluidwerende voorzieningen een gunstig effect op de ondervonden niet-specifieke hinder hebben, komt ook tot uiting in figuur 1, waar de niet-specifieke hinder uitgesplitst is naar de eerste enquête (fase I) en de tweede enquête (fase II).

De specifieke hinder

In fase II worden de respondenten in veel mindere mate bij gesprekken gestoord dan in fase I, vanwege de geluidwerende voorzieningen die aan veel woningen zijn aangebracht.

Dit geldt ook voor de andere storingseffecten: radiostoring, TV-storing, bezigheden-storing (lezen), schrikken (angst), slaapstoring.

In figuur 2 is de relatie in fase I, resp. fase II, aangegeven tussen de lawaaibelasting buiten en de specifieke hinder, uitgedrukt in de gemiddelde relatieve hinderscore (dat is de gemiddelde hinderscore gedeeld door de maximaal haalbare hinderscore = 7, nl. als alle 7 items gestoord zouden worden; dit wordt uitgedrukt in procenten).

Uit deze figuur blijkt duidelijk het gunstige effect van de geluidwerende voorzieningen op de specifieke hinder.

HET EFFECT VAN DE GELUIDWERENDE VOORZIENINGEN 2.
(alleen identieke respondenten in identieke
woningen, die geluidwerende voorzieningen hebben
gekregen)

Het effect van de geluidwerende
voorzieningen 2.

(alleen identieke respondenten
in identieke woningen, die ge-
luidwerende voorzieningen heb-
ben gekregen)

In het vorige punt werd een globale indruk ver-
kregen of geluidwerende voorzieningen een gun-
stig effect hebben. Het geeft geen gedetailleerd
en exact inzicht in de hoedanigheden (aspecten)
van dit effect. Deze komen pas naar voren bij
een tweede analyse waarbij alleen identieke wo-
ningen uit fase I en fase II met dezelfde onder-
vraagde personen betrokken zijn.

Per combinatie voorziening - lawaaizone is ge-
toetst of het aanbrengen van geluidwerende voor-
zieningen effect heeft gehad. (Op de aard van de
geluidwerende voorzieningen, als bouwkundige
maatregel, wordt in dit artikel niet ingegaan.)

Een aantal resultaten staan vermeld in tabel 3.
In de bovenste rij staan de combinaties voorzie-
ning - zone;
zo betekent 2 1, voorziening 2 toegepast in zone 1;
4 3 betekent voorziening 4 toegepast in zone 3;
6 2 betekent voorziening 6 toegepast in zone 2.

In de linkerkolom staan een aantal hinderaspecten
vermeld, die getoetst zijn op het effect van de
voorziening in combinatie met de lawaaizone.

++ duidt op een sterke verbetering

+ duidt op een verbetering

0 betekent gelijk gebleven

- duidt op een verslechtering.

Een paar voorbeelden:

- voorziening 6 heeft in alle zones een sterke
verbetering gegeven t.a.v. de hinderscore
(specifieke hinder)

In fase II heeft de ondervraagde persoon een lagere hinderscore dan in fase I.

- Alle voorzieningen geven in de zones waarin ze zijn aangebracht bijna overal een sterke verbetering t.a.v. de hinder van verkeersgeluiden (de niet-specifieke hinder); behalve voorziening 2 in zone 2, waar geen verbetering optreedt.
- In bijna alle combinaties voorziening - lawaaizone treedt een verslechtering op t.a.v. het trillen van de woning. Een mogelijke verklaring hiervoor is dat na het aanbrengen van de geluidwerende voorzieningen de aandacht in fase II in meerdere mate gericht wordt op de trillingen die door het verkeer op de woonwijk worden overgebracht dan in fase I het geval was. Dit hangt vermoedelijk samen met het feit dat de weg dichterbij de bebouwing is gekomen.

Beleving van de geluidwerende voorzieningen

Het ligt voor de hand aan te nemen, dat de beleving van de geluidwerende voorzieningen afhankelijk kan zijn van de aard van de geluidwerende voorzieningen, zowel bouwkundig als akoestisch.

Er zijn drie soorten voorzieningen: voorziening 2, voorziening 4, en voorziening 6.

Het gaat dan onder meer om de volgende zaken:

- de tevredenheid met de geluidwerende voorzieningen
- de ervaring van verkeersgeluiden bij gedeeltelijk geopende ramen
- de ervaring van verkeersgeluiden bij gesloten ramen

- de vermindering van de geluidhinder door geluidwerende voorzieningen
- het schoonmaken van de ramen
- last van lekkages of van condens
- last van tocht bij de ramen
- ventilatievoorzieningen
- betere temperatuurregeling
- zuiniger stoken

De betreffende vragen hierover werden in fase II van het onderzoek gesteld. Nagegaan is in welke mate de betreffende beleving positief of negatief is, en wanneer de betreffende beleving afhankelijk is van de aard van de geluidwerende voorziening.

Uit het onderzoek komt naar voren dat de geluidwerende voorzieningen op een aantal aspecten van niet-akoestische aard duidelijk te wensen overlaten, vooral t.a.v. ventilatie en tocht, maar ook t.a.v. schoonmaakmogelijkheden en condens.

Slotbeschouwing

Dit artikel over het effect van voorzieningen tegen geluidhinder door wegverkeer, was een poging om de aandacht van de lezer te vragen voor de waarneming, beleving en waardering van de omgevingskwaliteit, door bewoners in een bepaalde situatie. Hier werd de akoestische kwaliteit van de omgeving benadrukt maar er zijn natuurlijk zoveel andere omgevingsfactoren. Als, zoals in het hier besproken onderzoek de akoestische omgevingskwaliteit laag gewaardeerd wordt, blijkt het mogelijk door bepaalde technische hulpmiddelen de attitude ten opzichte van de verstorende factor (in dit geval verkeersgeluiden van een autosnelweg) te verbeteren en de specifieke functiestoringen te verminderen

(zoals hier, o.m. storing bij slapen, gespreksstoring).

Het is bij dit soort milieu-onderzoek, gericht op de kwaliteit van de omgeving dat de sociale wetenschappen naar mijn mening een vruchtbare bijdrage kunnen geven bij het samen met de technische wetenschappen zoeken naar de samenhang die er tussen de beleving van de omgevingsfactoren en de objectief registreerbare kwaliteiten bestaat om op deze wijze de beleidsinstanties behulpzaam te zijn bij het doen van een optimale keuze.

Ten slotte:

Het rapport "Beleving geluidwerende voorzieningen in de woonsituatie langs Rijksweg 16 in Dordrecht" is augustus 1978 onder nr. VL-DR-14-01 verschenen in de reeks verkeerslawaaï van de Interdepartementale Commissie Geluidhinder.

Tabel 1. Zones van verschillende lawaai-belasting buiten de woning van verkeerslawaaï van Rijksweg 16 en aantallen respondenten per zone in fase I en fase II

Zone	Lawaai-belasting uitgedrukt in L_{eq}	Aantal respondenten per zone	
		fase I	fase II
1	71 - 75 dB(A)	68	69
2	66 - 70 dB(A)	89	80
3	61 - 65 dB(A)	117	114
4	55 - 60 dB(A)	109	113
Totaal aantal respondenten		383	376

Tabel 2. Hinder van verkeersgeluiden van Rijksweg 16 in fase I en in fase II

Mate van hinder	Totaal	
fase	I	II
% niet hinderlijk	42	63
% hinderlijk	33	27
% erg hinderlijk	25	10
aantal	367	337

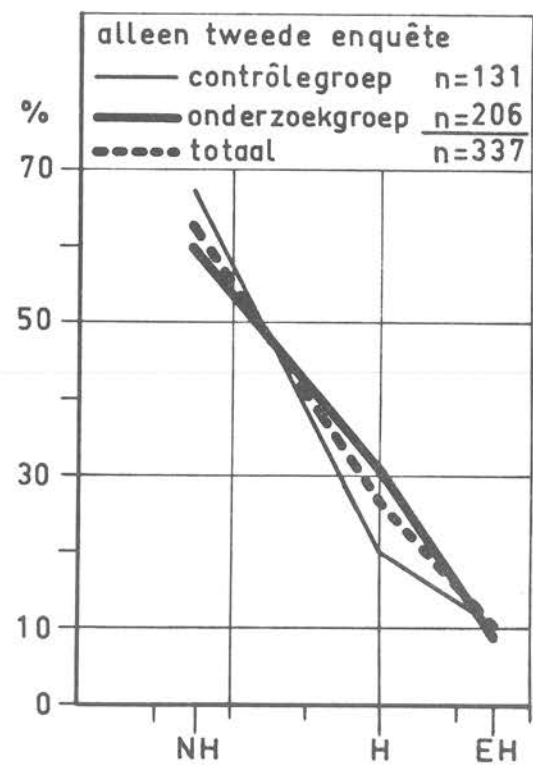
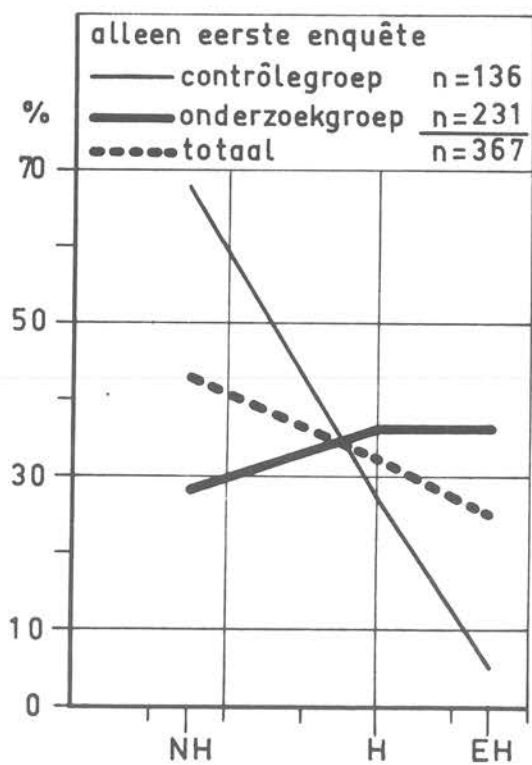
Tabel 3. Het effect van geluidwerende voorzieningen per combinatie
voorziening - lawaaizone x)

(++ = sterke verbetering; + = verbetering;
0 = gelijk gebleven; - = verslechtering)

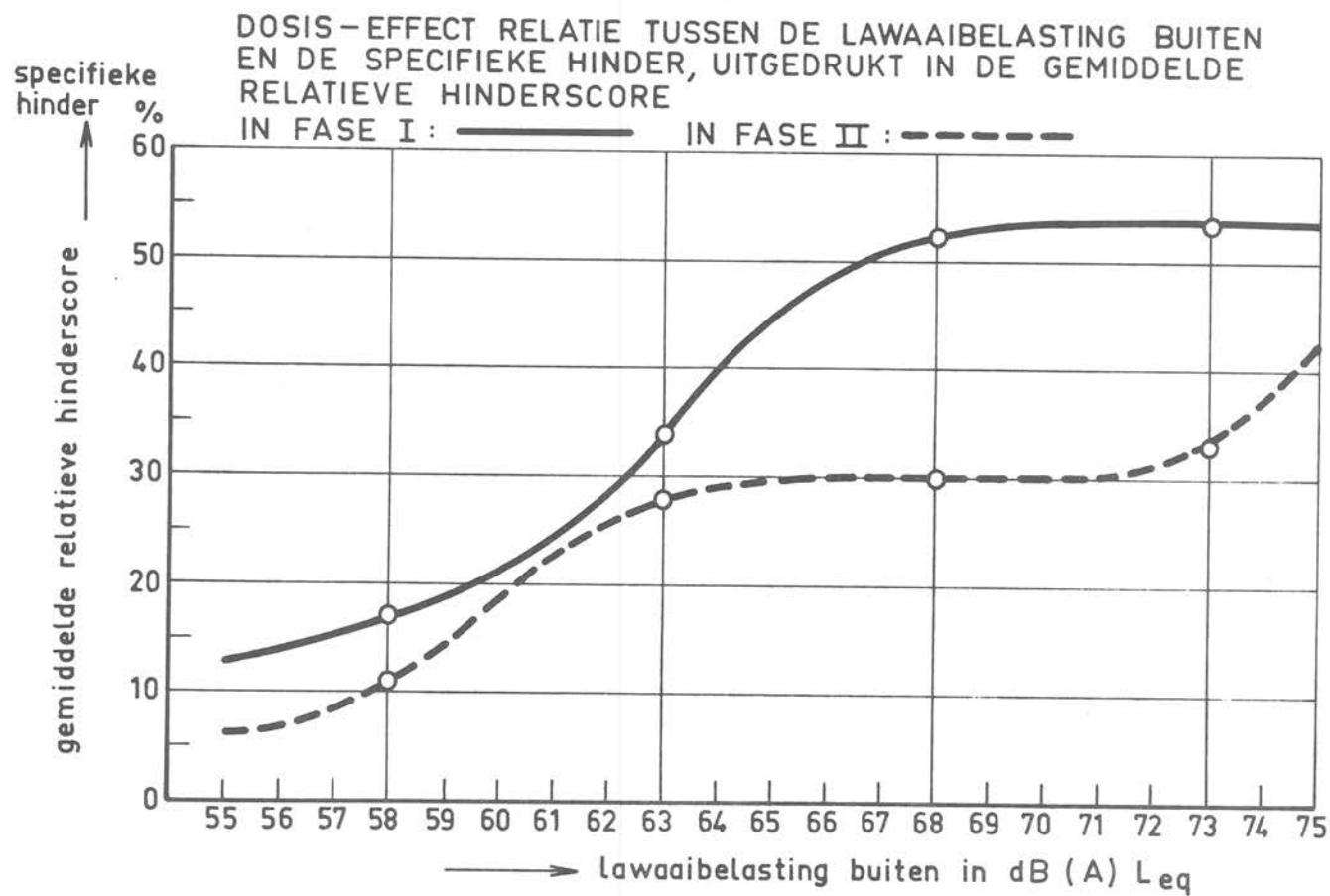
Hinderaspecten	Voorziening/zone							
	21	22	42	43	61	62	63	64
Hinder van verkeersgeluiden (niet specifieke hinder)	++	0	++	+	++	++	++	++
Schrikken van verkeersgeluiden	+	-	+	++	++	++	0	++
Trillen van de woning	-	-	-	-	-	-	-	+
Storing verkeersgeluiden tijdens gesprek	+	-	+	+	++	++	+	++
Storing verkeersgeluiden tijdens lezen	+	+	-	+	++	++	++	+
Storing verkeersgeluiden bij radio luisteren	-	+	+	+	++	++	+	+
Storing verkeersgeluiden bij TV kijken	++	+	+	+	++	++	++	+
Storing verkeersgeluiden bij rusten of slapen	++	-	-	+	++	++	++	+
Hinderscore (specifieke hinder)	++	+	+	+	++	++	++	++
Aanvaardbaarheid van verkeersgeluiden	++	+	+	+	++	++	++	++

x) Alleen identieke ondervraagde personen in flats met geluidwerende
voorzieningen (kolommen 21 t/m 64)

EFFECT GELUIDWERENDE VOORZIENINGEN OP DE NIET SPECIFIEKE HINDER
VAN VERKEERSGELUIDEN VAN RIJSWEG 16 TE DORDRECHT



Figuur 1.



Figuur 2.