

Effectiviteit maatregelen
in lokaal geluidbeleid:
afscherming van een deel
van de gevel

Frits van den Berg

Henke Groenwold



Verslag van Kortlopend Project

Academische Werkplaats Milieu & Gezondheid (AW-MMK)

Effectiviteit maatregelen in lokaal geluidbeleid:
afscherming van een deel van de gevel

Rapport van
GGD Amsterdam
Cluster Leefomgeving, Afdeling Milieu & Gezondheid
Postbus 2200, 1000CE Amsterdam

Frits van den Berg en Henke Groenwold

m.m.v.: Dusanka Noot en Margreet Swart (GGD Amsterdam), Kamiel Vreugdenhil (UvA),
Reinier Balkema (Gemeente Utrecht), Irene van Kamp (RIVM), Paula Huiszoon en Berjen
Zoetbrood (Gemeente Amsterdam), Menno Hillebregt en Arjan Hofstee (Omgevingsdienst
Noordzeekanaalgebied)

oorspronkelijk: juli 2017
revisie: mei 2018

Voorwoord

Met de meer recente nadruk op compact bouwen (in tegenstelling tot de ‘suburban sprawl’ vanaf de jaren ’60) en de toenemende populariteit van (hoog)stedelijk wonen neemt ook het bouwen van woningen toe op hoog door verkeerslawaaï belaste plekken. Met name in de afgelopen decennia zijn er diverse maatregelen bedacht waarmee bewoners toch enigszins kunnen worden beschermd tegen dat lawaai. Het gaat dan om de geluidisolatie van gevels, maar ook om buitenruimtes of geopende ramen te vrijwaren van overmatig lawaai. Het bekendst zijn glazen ‘vliesgevels’ die tegen een woongebouw worden geplaatst en een verglaasde omhulling van een balkon, zodanig dat er achter het vlies of op het balkon toch buitenlucht aanwezig is. Daardoor kunnen mensen in principe met een open raam slapen zonder lawaai binnen te halen. Er is echter geen onderzoek gedaan naar de effecten op wooncomfort, woontevredenheid en ervaren geluidhinder.

Dit project is een eerste verkenning van de effecten van dergelijke maatregelen op de beleving van bewoners. In Amsterdam en Utrecht zijn bewoners geïnterviewd van een aantal woonprojecten van de laatste 10 jaar waarin typische moderne geluidmaatregelen zijn toegepast. Zij werden ondervraagd naar hun beleving van de woning en woonomgeving.

Samenvatting

Bij het toestaan van geluidbelastingen boven de landelijke voorkeursgrenswaarde, oftewel het ‘vaststellen van een Hogere Waarde Wet Geluidhinder’, kunnen gemeenten in lokaal beleid voorwaarden stellen. Een van de voorwaarden is vaak een geluidluwe of stille zijde. In Amsterdam en Utrecht is een geluidluwe zijde aan de woning in principe verplicht bij een hogere waarde en zonder meer verplicht als er een dove gevel aanwezig is met niet te openen ramen. Eerder is door onderzoek vastgesteld dat een geluidluwe achterkant aan de woning een duidelijke gunstige invloed heeft op de hinderbeleving van de bewoners. Het was echter onduidelijk of dat ook het geval is bij oplossingen waarin een geluidluwe zijde wordt gecreëerd door afscherming van een raam of balkon aan de geluidbelaste kant. Dat is belangrijk bij moderne stapelbouw waar woningen vaak maar aan één zijde een buitengevel hebben en die zijde aan een drukke weg of spoorweg ligt. De vraag was derhalve: heeft een dergelijke beperkt stil geveldeel een even groot effect op de ervaren hinder als een traditionele stille gevel heeft. In het beleid wordt dat wel verondersteld.

In het hier gerapporteerde verkennende onderzoek is aan 43 bewoners in Amsterdam en Utrecht gevraagd hoe zij hun woning waarderen, wat ze aan de woning graag verbeterd zouden zien en in welke mate zij overlast van het weg- of railverkeersgeluid ervaren. Hun woningen waren geselecteerd op grond van een hoge geluidbelasting (rond de 65 dB Lden) van rail- of wegverkeer en een raam of balkon dat geheel of gedeeltelijk was afgeschermd tegen die geluidbelasting. 36 deelnemers, waarvan 11 in Utrecht, woonden in een appartementengebouw met een afgeschermd balkon en 7 in studentenhuisvesting in Amsterdam met een afgeschermd raam.

Uit de resultaten blijkt dat alle deelnemers hun woning waarderen en het merendeel ook de omgeving waardeert. De waardering voor het groen in de omgeving is met name in Amsterdam weliswaar voldoende, maar relatief laag.

Een beperkte, door afscherming gerealiseerde, geluidluwe kant heeft niet het duidelijk gunstige effect dat een traditionele stille gevel heeft. Bij het wegverkeer komen de hinder en slaapverstoring die de deelnemers ervaren redelijk tot goed overeen met wat verwacht wordt bij de hoge geluidbelasting zonder de extra (afschermende) maatregelen. Bij railverkeer is er meer hinder en aanzienlijk meer slaapverstoring dan verwacht. De conclusie van dit onderzoek is dat de voorziene beperkt geluidluwe gevel niet aan de verwachtingen voldoet doordat er weinig of geen effect merkbaar is. Wat hiervan de oorzaken zijn moet in vervolgonderzoek aan de orde komen. In dit verkennende onderzoek kon onder andere niet worden nagegaan of de feitelijke geluidbelasting overeen kwam met de berekende geluidbelasting.

Uit opmerkingen van de bewoners blijkt dat de hoge geluidbelasting (inclusief geluidmaatregelen) mede ertoe kan leiden dat het binnenshuis soms te warm is. Het schoonhouden van ramen en afschermingen is soms lastig. Het naar wens kunnen afsluiten van een balkon lijkt meer te worden gewaardeerd dan een beperkte afscherming of juist een dichte afsluiting van een loggia.

Inhoud

1.	Inleiding	5
2.	Doel en opzet onderzoek	6
2.1	Doelstelling	6
2.2	Keuze voor methode.....	6
2.3	Aanpak onderzoek.....	6
3.	Uitvoering onderzoek	8
3.1	Keuze bouwprojecten	8
3.2	Geluidbelasting per project	8
3.3	Geselecteerde bouwprojecten.....	9
3.4	Benadering bewoners	9
3.5	Vragenlijsten	10
4.	Resultaten	12
4.1	Algemeen	12
4.2	Resultaten gesloten vragen: bewoners en waardering woonomgeving	12
4.2.1	De bewoners	12
4.2.2	Verhuisgeneigdheid	13
4.2.3	Waardering woning en woonomgeving	13
4.3	Resultaten gesloten vragen: effecten geluid	15
4.3.1	Geluidhinder en slaapverstoring	15
4.3.2	Invloed geluidgevoeligheid.....	15
4.3.3	Ramen open of dicht	16
4.4	Resultaten interviews; open vragen.....	17
5.	Bespreking resultaten	21
5.1	Tevredenheid.....	21
5.2	Effecten van geluid van weg- en treinverkeer	21
5.3	Ramen open?	23
5.4	Waardering geluidmaatregelen.....	23
5.5	Invloed geluidgevoeligheid	24
5.6	Zijn de berekende geluidniveaus correct?	24
5.6.1	Geluidniveaus op hoogbelaste gevels	24
5.6.2	Geluidniveaus op geluidluwe geveldelen.....	25
5.7	Helpen de geluidmaatregelen?	25
6.	Conclusies en aanbevelingen	27
6.1	Beperkingen van het onderzoek.....	27
6.2	Conclusies	27
6.3	Aanbevelingen.....	28

Bijlagen

A:	Beschrijving bezochte gebouwen	B1
B:	Vragenlijsten.....	B7
B.1	Aankondiging onderzoek bewoners geselecteerde gebouwen	B7
B.2	Vragenlijst: gesloten vragen.....	B8
B.3	Vragenlijst interviews: open vragen	B15
B.4	Infomatieblad deelnemers	B16
C:	Berekening hinder en slaapverstoring	B17
D:	Literatuur	B20

1. Inleiding

De GGD werkgroep Geluid heeft, mede namens GGD GHOR NL, in een notitie haar visie op het geluidbeleid gegeven (GGD-GHOR, 2015). Daarin is rust in en om huis het centrale doel, te realiseren door een geluidluwe gevel enerzijds en voldoende geluidwering op de geluidbelaste gevel anderzijds. Dit sluit nauw aan bij de doelstelling van het geluidbeleid ('zoveel als redelijkerwijs mogelijk voorkomen en beperken van schade aan de gezondheid en van hinder door geluid') en bij de Omgevingswet ('een veilige en gezonde fysieke leefomgeving') waarin het geluidbeleid zal worden opgenomen.

Het RIVM heeft aanbevolen in het geluidbeleid een stille zijde op te nemen. Amsterdam heeft eerder in internationaal verband (Qside project) onderzoek gedaan naar het effect van een (vooral traditionele) stille gevel op de ervaren hinder. Uit dat onderzoek is gebleken dat een geluidluwe of 'stille' gevel een duidelijk positief effect heeft op de ervaren hinder. Maar dat heeft vooral betrekking op 'traditionele' stille gevels: de achterkant van een woning waar geen verkeer is.

De gemeenten Amsterdam en Utrecht hebben beide lokaal geluidbeleid waarin een stille gevel in principe verplicht is indien er een geluidbelaste gevel is. Een gevel wordt als geluidbelast beschouwd als het geluidniveau boven de voorkeursgrenswaarde ligt. Dit is onderdeel van een wettelijk vereiste Hogere Waarden procedure. Met name bij appartementen die eenzijdig georiënteerd zijn (geen voor- en achterkant) en waarvan de gevel hoog belast is, kan een deel van de gevel geluidluw worden gemaakt door afscherming van ramen en deuren. Het is niet zeker of het positieve effect van een geluidluwe gevel ook geldt bij woningen waar geen traditionele stille achterkant is, maar een 'kunstmatige' stille kant, zoals een vliesgevel, een verglaasd balkon of een dubbel uitgevoerd raam (glazenscherm vóór een te openen raam). Er is behoefte aan een evaluatie van dit beleid: geeft ook een dergelijke 'kunstmatig stille' gevel het beoogde effect?

2. Doel en opzet onderzoek

2.1 Doelstelling

Doel van dit onderzoek was om na te gaan of bestaand geluidbeleid de effecten heeft die dat beleid beoogt. Dit valt binnen de centrale doelstelling van AW-MMK: het stimuleren en verbeteren van het 'evidence based' handelen van GGD'en. In het geluidbeleid van veel gemeenten kan een hoog geluidniveau op één gevel worden toegestaan mits een andere gevel geluidluw is. Het doel hiervan is te zorgen voor een aanvaardbaar woon- en leefklimaat, ook bij de aanwezigheid van veel (verkeers-) geluid. Hiervoor worden technische maatregelen toegepast waarvan echter de effecten op dat woon- en leefklimaat nog niet zijn onderzocht. Dit project wil nagaan of bij de maatregelen de bedoelde effecten inderdaad optreden.

Doel van het onderzoek is de volgende vragen te beantwoorden:

Is in woningen met een niet-traditionele geluidluwe gevel of geveldeel

- de woontevredenheid vergelijkbaar is met die elders in de omgeving?
- de geluidhinder lager dan verwacht in vergelijking met de situatie zonder maatregel en vergelijkbaar met de situatie met een traditionele stille gevel?

2.2 Keuze voor methode

Een belangrijk argument om voor een kwalitatief onderzoek te kiezen was dat vooraf niet bekend was of bewoners bekend waren met de maatregelen of welke aspecten een rol speelden bij de beoordeling ervan. Er is daarom gekozen voor onderzoek middels gestructureerde interviews waarvan een deel bestond uit open vragen. Er werd uitgegaan van een minimum van 40 interviews.

Het is in principe mogelijk te kiezen voor kwantitatief onderzoek middels een postale en/of online enquête. Daarvoor moeten voldoende woningen/bewoners meedoen voor statistisch relevante resultaten. Dat aantal hangt af van het aantal beschikbare woningen, maar ook van de variatie in geluidbelasting en maatregelen. Gezien de ervaring in Amsterdam kan een responspercentage van niet meer dan 15-20% verwacht worden. Uiteindelijk moeten er relatief homogene groepen zijn wat betreft woningtype, maatregel en geluidbelasting die groot genoeg zijn voor een kwantitatief onderzoek. Onze conclusie was dat er, gezien het aantal in aanmerking komende woningen en de lage respons, geen voldoende grote en homogene groep gevonden zou worden. Wel zijn, waar dat kon, ook gesloten vragen gesteld, zodat uiteindelijk het onderzoek een gemengd kwantitatief zowel als kwalitatief karakter heeft.

2.3 Aanpak onderzoek

Allereerst zijn gegevens verzameld van bouwplannen uit de periode 2004-2014 in zowel Utrecht als Amsterdam, waarbij maatregelen zijn genomen om een (relatief) geluidluwe gevel te realiseren aan een geluidbelaste kant. Woningen met een traditionele stille gevel, dus met een geluidluwe kant die niet aan de geluidbelaste kant ligt, zijn uitgesloten; deze zijn eerder onderzocht in het Europese Qside (van 'quiet side') project. Vervolgens zijn wooncomplexen geselecteerd met woningtypen en geluidmaatregelen die het meeste worden toegepast. Op basis van ervaring in Utrecht en Amsterdam werd daarbij gedacht aan twee woningtypen

(appartementen, studenten) en twee typen maatregelen (vliesgevel, afgeschermd balkon). Gezien het beperkt aantal ons bekende projecten met een vliesgevel is deze maatregel voor dit onderzoek vervallen. Verder werd uitgegaan van een hoge (60-70 dB Lden) geluidbelasting door wegverkeer en/of treinverkeer. Bij het verzamelen van gegevens zou worden gelet op deze criteria en op aanvullende relevante en beschikbare gegevens, zoals woonduur en de geluidbelasting op (zo mogelijk) alle gevels.

De tweede fase betreft het ondervragen van bewoners. Daartoe is een vragenlijst ontwikkeld die uit twee delen bestaat. Het eerste deel is een lijst met gesloten vragen, zoals gebruikelijk in (kwantitatieve) enquêtes. Deze vragen zijn bijna alle standaardvragen uit al uitgevoerde enquêtes, zodat we weten hoe deze vragen door een grotere bevolkingsgroep werden beantwoord. Het tweede, kwalitatieve deel bestaat uit open vragen en gaat in op de waardering van de genomen geluidmaatregelen. Hiervoor zijn geen standaardvragen bekend en het was ook niet bekend welke reacties konden worden verwacht.

De interviews werden gepresenteerd als een onderzoek naar woontevredenheid; het eerste deel werd in aanwezigheid van de interviewer ingevuld. Het tweede deel, eigenlijk een vraaggesprek, werd opgenomen en later uitgetypt.

3. Uitvoering onderzoek

3.1 Keuze bouwprojecten

Een in Amsterdam en Utrecht naar verhouding veel toegepaste maatregel bij appartementen is het deels of geheel afschermen van balkons tegen weg- of railverkeersgeluid. Dit wordt vooral toegepast bij gestapelde bouw met appartementen die maar één of (op een hoek) twee buitengevels hebben. Er is dus geen geluidluwe achterkant. Deze maatregel is dan ook specifiek onderzocht. Daarbij kan het zijn dat een balkon door een al of niet glazen borstwering en/of scherm wordt afgeschermd of het kan gunstig geplaatst worden, waarbij het meer of minder afgekeerd is van de geluidbron. Daarnaast kunnen er aanvullende maatregelen zijn genomen, zoals een geluidsabsorberende zijwand of plafond van een balkon. Het is de bedoeling dat het balkon dan zodanig geluidluw is dat er een of meer ramen kunnen worden geopend zonder veel geluid toe te laten. De ramen worden als geluidluw beschouwd als de geluidbelasting er niet hoger is dan $48 + C$ dB Lden voor wegverkeer en 55 dB Lden voor treinverkeer. De factor C is een aftrek op de feitelijke geluidbelasting op grond van de verwachting dat motoren en banden van auto's in de toekomst stiller zou worden¹. Deze bedraagt voor stadsverkeer (max. 50 km/h) 5 dB en voor snelwegverkeer (vanaf 70 km/h) 2 tot 6 dB. De geluidniveaus in dit rapport worden vermeld zonder de aftrek C.

Naast de 'extra' maatregel voor het balkon geldt bovendien op grond van het Bouwbesluit dat het geluidniveau binnenshuis met gesloten ramen altijd voldoende laag moet zijn. 'Voldoende laag' betekent bij nieuwbouw een binnenwaarde van (maximaal) 33 dB Lden bij zowel trein- als wegverkeer.

Omdat er met name in Amsterdam de laatste jaren veel studentenwoningen op geluidbelaste plekken zijn gebouwd, wat in Utrecht nauwelijks het geval is, werden de studentenwoningen in Amsterdam geselecteerd. Qua maatregel wijken deze af, omdat kleine woningen gewoonlijk niet met een balkon worden uitgevoerd. Een (in Amsterdam) vaker gebruikte maatregel is dat een te openen raam wordt afgeschermd met een glazen scherm ervoor dat al of niet de gehele gevel kan beslaan en al of niet te openen is. Achter dat scherm is de gevel bij voorkeur geluidluw.

Teneinde de interviews te spreiden over verschillende bouwprojecten, terwijl ook per project meerdere interviews wenselijk werden geacht, is besloten om per project 4 à 5 bewoners te interviewen, zodat er 8 à 10 projecten gekozen zouden moeten worden. In paragraaf 3.3 wordt daarvan een overzicht gegeven, in bijlage A een beschrijving per project.

3.2 Geluidbelasting per project

Het vaststellen van de feitelijke geluidbelasting op zowel geluidbelaste als geluidluwe delen van een woning is niet eenvoudig. Het zou in principe het best zijn de huidige, actuele geluidbelasting te hanteren. De geluidkaart van Amsterdam of Utrecht geeft echter alleen (zoals voorgeschreven) de geluidbelasting op de buitenkant van het gebouw op 4 meter hoogte, niet op de geluidluwe delen of op andere hoogten. Met name bij een scherm langs de weg of afscherming door een gebouw kan dat veel verschil maken. Uit akoestische rapporten die ten behoeve van de bouwaanvraag worden opgesteld, zijn alleen berekende geluidniveaus

¹ Conform artikel 110g van de Wet Geluidhinder en artikel 3.5 van het Reken- en meetvoorschrift Geluid 2012

bekend. Dat betreft de geluidbelasting die berekend is voor 10 jaar na de akoestische rapportage (zoals vereist in de regelgeving), dus niet per se de geluidbelasting ten tijde van het huidige onderzoek. In zo'n rapport is meestal ook de geluidbelasting op de geluidluwe geveldelen berekend bij toepassing van de voorgestelde maatregelen in het akoestisch rapport, maar het is niet zeker of die ook daadwerkelijk zo zijn uitgevoerd en ook niet of het berekende geluidniveau juist is. Er is namelijk geen standaard rekenmodel voorhanden om het geluidniveau achter een afscherming van een balkon of raam te berekenen, zodat volstaan wordt met een zo goed mogelijke schatting.

Op grond van rapporten die bij het TAVGA (het Technisch Ambtelijk Vooroverleg Geluidhinder Amsterdam: de ambtelijke commissie die in Amsterdam bouwplannen op geluid beoordeelt) zijn ingediend, bleek het niet mogelijk de geluidbelasting bij elke woning te bepalen. Van een aantal projecten konden de rapporten niet binnen een redelijk tijdsbestek worden gevonden. Uiteindelijk is wel geprobeerd om de geluidbelastingen te achterhalen, in elk geval om te weten of het om geluidbelaste plekken gaat. Uit de beschikbare gegevens blijkt dat bij één project railverkeer dominant is met 71 dB Lden op de meest belaste gevel. Bij vier projecten is wegverkeer dominant met geluidbelastingen van 65 tot 68 dB Lden alsmede één project met maximaal 60 dB Lden snelwegverkeer (van ring Zuid in Amsterdam). Bij vier projecten was er aanzienlijk geluid van zowel stedelijk wegverkeer (65-68 dB Lden) als railverkeer (60-66 dB Lden). Van één project (Symphony) is de geluidbelasting onbekend, maar wordt vanwege de A10 ringweg op hogere verdiepingen wel de maximaal toelaatbare waarde (van 53 + C dB) overschreden.

3.3 Geselecteerde bouwprojecten

Hieronder (volgende bladzijde) is in tabel 1 eerst een overzicht gegeven van alle tien bezochte bouwprojecten met hun geluidbelasting. De geluidbelasting is gegeven in Lden. In bijlage A zijn de projecten kort beschreven.

3.4 Benadering bewoners

De meeste interviews zouden worden afgenomen in Amsterdam (30 van de beoogde 40), waarin begrepen circa 10 studentenwoningen. De interviews zijn gehouden door Dusanka Noot, Henke Groenwold en Kamiel Vreugdenhil. De bedoeling was bij de gebouwen bij individuele adressen aan te bellen, maar de respons daarop bleek laag. Bij de (grote) gebouwen waar het hier om gaat, is er een centrale plek met alle bellen en brievenbussen. Het bleek dat vrij veel mensen niet thuis waren of geen interview wisten. Al snel bleek dat als je eenmaal in het gebouw bent en bij de huisdeuren aanbelt, de bereidheid merkbaar groter is. Daarna hebben we steeds een briefje in de brievenbussen gedaan als vooraankondiging (zie bijlage B), waarop sommigen ons belden met de bereidheid voor een interview. Bij een bezoek werd vervolgens bij andere bewoners aangebeld. Dit was redelijk succesvol, ondanks dat ook dan bleek dat veel mensen overdag niet thuis waren. Overigens is een probleem met de centrale bellen/brievenbussen dat niet altijd duidelijk is aan welke kant van het gebouw iemand woont. Dit was ook niet altijd uit de (interne) atlas van Amsterdam af te leiden.

Tabel 1: overzicht van in project opgenomen gebouwen met (maximale) geluidbelasting

Plaats	Gebouw	Code	Straat	Hoogst belaste zijde	
				Lden,weg	Lden,rail
Utrecht		Bd	Bruisdreef	60 dB	60 dB
Utrecht	Poort van Terwijde	PvT	Operettelaan	luw	71 dB
Amsterdam	Gibraltar	Gib	Jollemanhof	65 dB	66 dB
Amsterdam	Boston-Australië	BA	Purperhoedenveem	68 dB	64 dB
Amsterdam	Nieuw Argentinië	NA	Oostelijke Handelskade en Klapmutsenveem	66 dB	66 dB
Amsterdam	Square	Sq	Gelrestraat/Graafschap straat	60 dB	luw
Amsterdam		SW	Leo Smitstraat en Rosy Wertheimstraat	65 dB	luw
Amsterdam	Symphony	Sym	Gustav Mahlerplein	59 dB	?
Amsterdam	Ravel Residence	RR	Antonio Vivaldistraat	65 dB	luw
Amsterdam	Elseviergebouw	Els	Krelis Louwenstraat	65 dB	luw

3.5 Vragenlijsten

De interviews bestonden uit een schriftelijk en mondeling deel en werden aangekondigd als een onderzoek naar woontevredenheid. In het schriftelijk deel werden vragen gesteld over de woonduur, woontevredenheid, verhuisgeneigdheid en over de perceptie van geluid en geluidbronnen. Dit waren gesloten vragen, d.w.z. met beperkte antwoordmogelijkheden. Voor deze vragen is de respons op dezelfde vragen in andere, grotere bevolkingsonderzoeken bekend, met name de periodieke Gezondheidsmonitor van de GGD'en en Wonen in Amsterdam (WiA). Deze onderzoeken kunnen referentiewaarden geven voor de respons van dit onderzoek welke bij enkele resultaten zijn vermeld. Bij het bezoek werd deze vragenlijst door de bewoner zelf ingevuld. In sommige gevallen werden de vragen voorgelezen, bijvoorbeeld wanneer de respondent de Nederlandse taal niet zo goed beheerste.

Het mondelinge deel betrof de bekendheid met en het oordeel over maatregelen die vanwege de hoge geluidbelasting zijn genomen. Dit is in feite het hart van het onderzoek. De vragen waren (zie ook vragenlijsten in Bijlage B):

1. Vindt u dat lawaai van buiten zacht genoeg is in de woning?
2. Merkt u dat in uw woning extra maatregelen zijn genomen om dat geluid tegen te houden?
3. Vindt u het prettig dat die maatregel is genomen?
4. Heeft de maatregel voor u ook nadelen?
5. Vindt u dat er meer maatregelen genomen hadden moeten worden?
6. Zoekt u de kamer grenzend aan het balkon bewust op als u op een stiller plekje wilt zijn?
Slaapt u daar ook?

Van de gesprekken zijn geluidopnames gemaakt die naderhand zijn uitgetypt door Margreet Swart. De transcripties zijn door een persoon die niet heeft geïnterviewd (Frits van den Berg) gebruikt om de antwoorden te rubriceren en samen te vatten. Bij de vragen over geluidmaatregelen werden eerst spontane antwoorden afgewacht. Daarna werden niet-genoemde maatregelen alsnog genoemd om te achterhalen of de bewoner dat toch had opgemerkt. Zie voor aanwijzingen aan interviewers de toelichting bij de vragen in Bijlage B. Na afloop van het interview kreeg de deelnemer een briefje met (contact)informatie over het onderzoek.

4. Resultaten

4.1 Algemeen

In totaal zijn 46 interviews gehouden:

- a. 11 interviews bij bewoners van appartementen in Utrecht, waarvan 4 aan de Bruidsdreef (Bd) en 7 in gebouw Poort ter Wijde (PvT);
- b. 25 interviews bij bewoners van appartementen in Amsterdam; 4 in gebouw Symphony (Sym), 3 in een gebouw tussen Leo Smit en Rosy Wertheimstraat (SW), 3 in de Square (Sq), een gebouw tussen Gelre- en Graafschapstraat, 4 in gebouw Boston-Australië (BA), 7 in gebouw Nieuw Argentinië (NA) en 4 in gebouw Gibraltar (Gib). Van deze gebouwen liggen Sym en SW aan de Zuidas en BA, NA en Gib aan de Piet Heinkade. De gebouwen liggen in de centrale stad in twee stadsdelen: Zuid (Sym, SW, Sq) en Oost (BA, NA, Gib). De gebouwen in Oost liggen tegen stadsdeel Centrum aan.
- c. 10 interviews bij studentbewoners in Amsterdam, waarvan 3 in Ravel Residence (RR) aan de Zuidas en 7 in het Elseviergebouw (Els) langs de ring west. Van de laatste zijn er 3 niet meegenomen in de analyse hieronder omdat twee ervan aan de geluidluwe achterzijde van het gebouw liggen en de derde achter het scherm langs de ringweg.

Hieronder worden de gegevens van de drie groepen (appartementbewoners in Utrecht en Amsterdam en studenten in Amsterdam) afzonderlijk en gezamenlijk gegeven. In tabel 2 in paragraaf 4.3 is een tabel met al deze gegevens en de spreiding per groep opgenomen.

4.2 Resultaten gesloten vragen: bewoners en waardering woonomgeving

4.2.1 De bewoners

De geïnterviewde bewoners vallen eigenlijk uiteen in twee groepen (studenten en overige bewoners) die zich onderscheiden door o.a. woningtype, woonduur en leeftijd. Van beide groepen zullen hieronder apart de kenmerken worden beschreven.

De bewoners van de appartementen waren gemiddeld 55 jaar en in Amsterdam jonger (52) dan in Utrecht (62). De studenten waren nog weer jonger: 26 jaar. Een hoog percentage was vrouw (63%) en dat was voor appartementbewoners vergelijkbaar met studenten.

Het merendeel van de bewoners was hoger opgeleid; alle studenten en 69% van de appartementbewoners. Van de overigen had 25% een middelbare en 6% een lagere opleiding. In Utrecht was het opleidingsniveau wat lager dan in Amsterdam, hoewel dat voor de gehele volwassen bevolking van beide steden juist niet geldt. In Amsterdam als geheel is de helft van de volwassen bevolking hoog opgeleid, maar in de centrale stad ligt dat aandeel hoger.

Bij een groot deel van bewoners is de gezondheid in het algemeen goed tot zeer goed. In Utrecht was dat wat hoger dan bij de appartementbewoners in Amsterdam. Ook bij de Utrechtse volwassen bevolking als geheel is de algemene gezondheid beter dan in de volwassen Amsterdamse bevolking.

4.2.2 Verhuisceneidheid

Alle studenten en het merendeel van de appartementbewoners huurden hun woning. Dat komt overeen met de gehele bevolking in beide gemeenten. De gemiddelde woonduur bedroeg bij de appartementbewoners 3 jaar. De korte woonduur heeft te maken met de recente bouw van de in het onderzoek betrokken woongebouwen (in jaren 2004 tot 2016). In Utrecht was de woonduur langer (5 jaar) dan bij de appartementbewoners in Amsterdam (2,0 jaar). Bij de studenten was de gemiddelde woonduur met 8 maanden aanmerkelijk lager en dit heeft te maken met de hoge mobiliteit in deze groep.

Bij de studenten wilde ruim de helft 'beslist wel' verhuizen of had al andere huisvesting gevonden en wilden de overigen 'eventueel wel, misschien' verhuizen. Bij de appartementbewoners was dat omgekeerd en wilde slechts 17% 'beslist wel' verhuizen of had al andere huisvesting gevonden en 42% 'beslist niet'. In Utrecht en Amsterdam was dat vrijwel gelijk.

De twee belangrijkste redenen om te willen verhuizen zijn veranderde 'omstandigheden in werk, studie of huishouden' (18 maal genoemd) en 'mooier/beter/groter wonen' (10 maal). Een gebrek aan tuin of balkon (te klein of geen) werd slechts éénmaal genoemd als verhuismotief, net als een te dure woning. De overige vijf verhuismotieven werden 4 tot 7 keer genoemd. Er was geen opvallend verschil tussen appartementbewoners en studenten, behalve wat betreft veranderde omstandigheden (door 6 van de 7 studenten genoemd, tegen 1 op de drie andere deelnemers).

4.2.3 Waardering woning en woonomgeving

De bewoners waren gemiddeld positief over hun woning (gemiddeld 'rapportcijfer' 8,4), wat minder positief over hun woonomgeving (7,5) en maar net positief over het groen in de buurt (6,0). Anders uitgedrukt: 100% gaf een voldoende voor de woning, 88% voor de woonomgeving en 67% voor het groen. In geheel Amsterdam waren die percentages volgens de Gezondheidsmonitor 2012 88, 87 en 85 (AGM). In Utrecht gaven resp. 87, 90 en 86% van de bewoners een voldoende (UGM). De onderzoeksgroep was dus relatief tevreden over de woning en ontevreden over het groen.

Er was weinig verschil tussen de groepen bewoners wat betreft woning en woonomgeving, maar wel waren de Utrechtse bewoners tevredener over het groen in hun buurt dan de Amsterdammers. En in Amsterdam waren de studenten wat meer tevreden dan de appartementbewoners. Gebouw Boston-Australië scoorde het laagst (met een gemiddelde rapportcijfer 2,5), de overige gebouwen zaten dicht bij hun groepsgemiddelde.

Gevraagd naar aspecten waarop de woningen zouden kunnen worden verbeterd, kruisten 14 bewoners aan dat die er niet waren: de woning was goed. De overigen gaven in totaal 51 aspecten ter verbetering op. De aspecten 'ventilatie, vocht en verwarming' (13 maal) en balkon (10 maal) werden het vaakst genoemd. Geluidisolatie tussen woningen werd 6 maal genoemd, isolatie tegen lawaai van buiten 2 maal.

Van de 36 appartementbewoners gaven er 24 (67%) aan dat ze een kamer hebben 'waar het prettig is, ook als in die kamer een raam of buitendeur open staat', de overigen dat dat niet zo was. Van hen gaven 16 een enkele reden op, de overige meerdere redenen. 10 bewoners

gaven aan dat dat vanwege ‘weinig of geen lawaai van buiten’ is, 9 vanwege ‘weinig of geen stank of luchtvervuiling van buiten’ en 14 vanwege ‘uitzicht op groen of water’.

Van de 7 studenten gaven er 4 op dat er een prettige kamer was, ook met een raam open. Eén van hen merkte daarbij op dat zij daarbij de snelweg had leren negeren.

**Tabel 2: kenmerken respondenten verdeeld naar gemeente en type woning
(referentiewaarden uit AGM en UGM)**

	Alle respondenten	Utrecht appartementen	Amsterdam appartementen	Amsterdam studenten	Referentie waarden Utrecht / A'dam
Aantal	43	11	25	7	
Leeftijd²		62 ± 17	52 ± 18	26 ± 8	
Aandeel vrouw	59%	55%	64%	28%	
Opleiding					
• Hoog		55%	76%	100%	63% / 48%
• Middelbaar		18%	24%	0	22% / 25%
• Laag		27%	0	0	15% / 27%
Gezondheid (zeer) goed	77%	82%	72%	86%	90% / 75%
Woonduur deze woning²		5,0 ± 2,5 jaar	2,0 ± 2,6 jaar	8 ± 10 maanden	
Huurwoning		43%	80%	100%	54% / 69%
Wil beslist/gaat verhuizen	28%	18%	20%	72%	
Tevredenheid (%voldoende)					
• Woning	100%	100%	100%	100%	87% / 88%
• woonomgeving	88%	91%	88%	86%	90% / 87%
• Groen in omgeving	67%	100%	52%	72%	86% / 85%

² De spreiding wordt aangegeven met ± en is gelijk aan de standaarddeviatie

4.3 Resultaten gesloten vragen: effecten geluid

4.3.1 Geluidhinder en slaapverstoring

Alle bewoners is de standaardvraag naar geluidhinder van verschillende bronnen voorgelegd. In tabel 3 is per geluidbron een aantal resultaten samengevat. Hinder of slaapverstoring worden als ‘ernstig’ opgevat als de score op die vraag tenminste 7,92 bedraagt (op een schaal van 0 – 10).³ In tabel 3 worden ook de aantallen respondenten met ernstige hinder of slaapverstoring genoemd omdat het om kleine aantallen gaat.⁴ In paragraaf 5.2 is dit voor weg- en railverkeer omgerekend naar percentages.

Wegverkeer (en ook brommer/scooters) werden het meest door de deelnemers gehoord, vliegverkeer en tram/metro het minst. In Utrecht werden vliegverkeer en tram/metro niet gehoord of hinderlijk gevonden. Sommige bronnen werden door alle deelnemers in een gebouw gehoord; de gebouwen waarin dat het geval was, zijn in tabel 3 genoemd. Buren werden alleen in de studentengebouwen door alle deelnemers aldaar gehoord. Wegverkeer en treinen werden in vijf resp. drie gebouwen (van de tien) gehoord. Van alle deelnemers ondervonden de meesten ernstige hinder van wegverkeer, gevolgd door trein en burens. Naast de bronnen in tabel 2 gaven bewoners als geluidbronnen ook op: bouw, school, sirenes (elk tweemaal), een restaurant, voetballen en wind (elk eenmaal).

Tabel 3: percentage van 43 deelnemers dat bronnen hoort en aantallen die er ernstige hinder of slaapverstoring van ondervinden

geluidbron	percentage dat bron in huis hoort	gebouwen waarin alle deelnemers bron horen	Aantal deelnemers met ernstige hinder (idem zonder studenten)	Aantal deelnemers met ernstige slaapverstoring (idem zonder studenten)
wegverkeer	81%	RR, Gib, NA, BA, Br	5 (4)	3 (3)
treinverkeer	63%	Gib, NA, BA	4 (4)	4 (4)
tram/metro	44%	Gib, NA	3 (3)	1 (1)
vliegverkeer	44%		0 (0)	0 (0)
brommers/scooters	74%	NA	2 (2)	2 (2)
buren	72%	RR,Els	4 (3)	3 (1)

4.3.2 Invloed geluidgevoeligheid

Een samengestelde vraag, gebaseerd op Weinstein’s ‘noise sensitivity scale’ (Kishikawa et al, 2006), mat de geluidgevoeligheid door middel van een totaalscore tussen 0 (totaal geluidongevoelig) tot 30 (extreem geluidgevoelig). De gemiddelde score was 17,3 (\pm 5,2), hetgeen iets lager is dan de gemiddelde score uit een onderzoek onder bijna 4000 Nederlanders (19,4 \pm 5,0) (Taste). Er waren beperkte verschillen tussen de verschillende bewonersgroepen: de studenten (gemiddelde score 16,3) en Utrechters (16,7) waren wat minder geluidgevoelig dan de overige Amsterdammers (17,9).

³ Het getal 7,92 is gebaseerd op de helft van de schaal plus één standaarddeviatie. Van de respondenten worden voor ‘hinder’ de aantallen met scores 5 voor de helft meegeteld, met scores daarboven allemaal. Voor ‘ernstige hinder’ wordt respondenten met score 7 voor 8% meegeteld, met scores daarboven allemaal.

⁴ Aantallen afgerond (door het deels (8%) meetellen van score 7 kunnen decimalen voorkomen).

De 14 ($\approx 33\%$) meest geluidgevoeligen, met een totaalscore op geluidgevoeligheid vanaf 20, hebben gemiddeld meer geluidhinder dan de 33% minst geluidgevoeligen met een totaalscore tot 14. Dat blijkt uit tabel 3 waarin de gemiddelde hinderscore per geluidbron van beide groepen is vergeleken. Bij degenen die een bron niet hoorden is de score op nul gezet (als degenen die een bron niet hoorden niet worden meegeteld, worden de gemiddelden iets anders, maar verandert het beeld niet wezenlijk). Uit tabel 4 blijkt dat de deelnemers uit de hoogste geluidgevoeligheidsgroep gemiddeld een ongeveer twee keer (1,3 tot 3,0) hogere hinderscore invulden in vergelijking met de laagste geluidgevoeligheidsgroep. Tellen we degenen die een bron niet hoorden niet mee, dan blijft dit ongeveer een factor twee, maar met een kleinere spreiding (1,6 tot 2,3).

Van de 14 deelnemers in de hoogste geluidgevoeligheidsgroep ondervond de helft ernstige hinder van één of meer geluidbronnen, tegenover geen enkele deelnemer uit de laagste gevoeligheidsgroep.

Tabel 4: gemiddelde geluidhinderscores bij groepen deelnemers (tertielen) met laagste en hoogste scores op geluidgevoeligheid

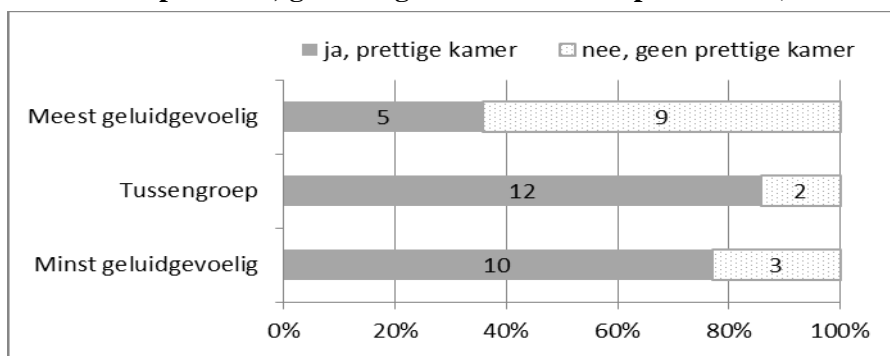
Totaalscore op geluidhinder	Weg verkeer	Trein verkeer	Trams/metro	Vlieg verkeer	Brommers/scooters	Buren
33% met lage geluidgevoeligheid	1,9	1,9	0,8	0,4	2,7	1,9
33% met hoge geluidgevoeligheid	5,9	3,9	2,4	0,9	3,5	3,5

4.3.3 Ramen open of dicht

Ongeveer een kwart van de deelnemers gaf aan meestal met een open raam te slapen, nog een kwart met het raam soms open en soms dicht en de resterende helft sliep meestal met het raam dicht. Als er minder geluid zou zijn, zou binnen elk van deze drie groepen ongeveer de helft vaker met het raam open slapen. Verder zouden van de 21 deelnemers die nu met het raam dicht slapen dan 5 het raam misschien vaker open doen en slechts 3 zouden dat niet doen. Met minder geluid zouden bij elkaar 28 deelnemers ofwel 67% (vaker) met het raam open slapen.

Eén op de drie deelnemers heeft naar eigen zeggen geen kamer 'waar het prettig is, ook als in die kamer een raam of buitendeur open staat'. Zij kunnen dus hooguit rust vinden of ontspannen als ramen en deuren dicht zijn. De meest geluidgevoelige mensen blijken ook hier duidelijk te verschillen van de weinig geluidgevoeligen (zie figuur 1). Van de 33% minst geluidgevoeligen hebben er 10 wel zo'n kamer en 3 niet. Van de 33% meest geluidgevoeligen is dat resp. 5 wel en 9 niet en liggen dus de verhoudingen omgekeerd.

Figuur 1: respons op vraag naar prettige kamer ook als daar raam of buitendeur open staat; getallen geven aantallen respondenten (N_{totaal} hier 41)



4.4 Resultaten interviews; open vragen

De antwoorden op de open vragen zijn samengevat in een tabel met in elke kolom het samengevatte antwoord op een vraag of onderdeel daarvan, genoteerd per respondent. Daarbij was de respons op vraag 2 onderverdeeld op basis van de maatregelen en uiteindelijk werd deze in acht categorieën van maatregelen verdeeld conform tabel 5.

Tabel 5: categorieën van (mogelijke) maatregelen om geluidhinder te beperken

algemeen	isolatie buitenmuren	isolatie tussen woningen, buurgeluiden	ramen	scherm voor raam	afscherming balkon	ventilatie, suskasten e.d.	overig
----------	----------------------	--	-------	------------------	--------------------	----------------------------	--------

De respons is zoveel mogelijk bij deze maatregelen ingedeeld, ook als ze bij andere vragen werden genoemd. De overige respons is bij de overige vragen vermeld of in een kolom opmerkingen. De auteurs hebben de tabel met samengevatte resultaten onafhankelijk van elkaar geanalyseerd en vervolgens bijeengebracht waarbij geconstateerd kon worden dat de analyses dezelfde conclusies opleverden. De resultaten worden hieronder vermeld in de volgorde van de vragen (zie 3.5 en Bijlage B). In het volgende hoofdstuk worden ze besproken.

Ad 1: Vindt u dat lawaai van buiten zacht genoeg is in de woning?

De meesten antwoordden spontaan met een duidelijke bevestiging (ja, zeker, etc.), een aanmerkelijk deel met spontaan de toevoeging dat dan wel het raam dicht moet zijn; een vijfde (ofwel 12%) vindt dat het binnen niet zacht genoeg, waarvan drie zelfs met ramen en deuren dicht. Hieronder een overzicht met door de bewoners gemaakte opmerkingen.

Tabel 6: reacties op vraag 1: is buitenlawaai zacht genoeg in woning?

zacht genoeg?	ja: 27	“valt mee”; “vroeger zachter”
	ja, als raam dicht: 10	“behalve in spitsuren”; “meestal wel”
	nee: 5	“maar met raam dicht OK”; “niet met raam open”

Ad 2: Merkt u dat in uw woning extra maatregelen zijn genomen om dat geluid tegen te houden?

Een kleine meerderheid (N = 25 of 60%) stelde spontaan dat er ‘goed geïsoleerd’ is of denkt aan dubbelglas of dikke muren. 7 bewoners merkten niets van extra maatregelen en waren ook niet overtuigd als die genoemd werden.

Er is één maatregel die veel mensen zelf hebben herkend: goed geluidwerende ramen en deuren. Enkelen noemen ook goed geluidwerende muren. Eén bewoner vindt dat de muren onvoldoende isoleren. Van de vier studentbewoners in het Elseviergebouw merkten er drie de ‘dubbele ramen’ op; hier is bij de renovatie van het gebouw een nieuwe gevel achter de bestaande geplaatst. Na het noemen van de maatregelen vonden enkelen dat ook de binnenmuren/vloeren goed geïsoleerd waren (maar anderen ook niet). Dat het balkon was afgeschermd voor geluid werd door enkele bewoners herkend, maar wekte bij meer bewoners verbazing: zij vonden dat het niet hielp of meenden dat de afscherming er om andere redenen was, met name vanwege wind.

Bij drie van de vier bewoners van het gebouw Gibraltar was van de geheel afgeschermd in pandige loggia een kamer gemaakt; ook de vierde beschouwde de intact gebleven loggia als tuinkamer. Geen van hen begreep dat de loggia puur als (afgeschermd) balkon bedoeld was. Eén van hen vond het een non-oplossing (“gewoon een rookhok”). Een bewoner in Utrecht vond dat je een balkon niet moest dichtmaken vanwege het verminderde uitzicht en contact met groen en de frisse lucht.

Tabel 7: reacties op vraag 2: heeft u maatregelen tegen geluid van buiten opgemerkt?

maatregelen gemerkt? (spontaan antwoord)	ja: 25	meestal ‘goed geïsoleerd’ of “dubbel glas”
	nee: 7	
	geen duidelijk antwoord: 10	“rustig” of “geen hinder”
	opmerkingen ramen/deuren: 28	“dikke ramen”; “rubber afdichting”; “goed sluitend”
	opmerkingen muren (gevel): 4	“dikke muren”; “gebouw is betonblok”; “extra goed geïsoleerd”
(na noemen maatregelen)		
Isolatie naar burens	goed/weinig of geen hinder: 8	
	minder goed/kan beter: 4	
Balkon afgeschermd	(h)erkend als geluidmaatregel: 4	
	helpt niet/weinig tegen geluid: 4	“ongelooflijk veel lawaai”
	afscherming vanwege wind/vallen/aanzicht: 8	

Ad 3: Vindt u het prettig dat die maatregel is genomen?

Alle bewoners vonden het goed of prettig dat de maatregelen genomen waren, ook als ze die niet zelf herkend hadden. Enkel vinden dat eigenlijk wel vanzelfsprekend (“ja, anders woonde ik hier niet”; “goed, want hier wel nodig”; “ja; maar dat verwacht je ook van een moderne en niet goedkope woning”). Drie deelnemers vonden het prettig dat er geventileerd kan worden met de ramen dicht. Slechts twee plaatsten er een kanttekening bij (“ja zeker, maar helpt het ook tegen uitstoot auto's?”; “hoge temperatuur in huis en balkon geen bezwaar, lang in tropen gewoond”). Uit de opmerkingen blijkt af en toe dat in de ogen van bewoners isolatie tegen geluid en kou vaak samengaan. Eén bewoner vindt bijvoorbeeld dat de goede isolatie ook het voordeel heeft van weinig stookkosten.

Ad 4. Heeft de maatregel voor u ook nadelen?

Tien van de 42 bewoners zien geen nadelen. De overigen zien wel nadelen, hoewel ze dat vaak relativeren omdat ze het niet als overheersend bezwaar zien. De 38 opmerkingen hierover zijn hieronder samengevat onder zes verschillende aspecten. De meeste bewoners noemen één nadeel, zeven noemen er twee (beginnend met A), B), enz.).

De meeste nadelen die worden genoemd gaan over het schoonhouden en bedienen van buitendeuren en ramen, over ventilatie en over warmte. Ook het gebrek aan beleving van

buiten is een herhaald genoemd punt. Drie deelnemers vinden dat het, ondanks de maatregelen, toch te lawaaiig is.

Het is niet bij alle nadelen duidelijk of er inderdaad verband is met een geluidmaatregel. Immers, dat een woning erg warm wordt kan ook bij andere woningen voorkomen die thermisch goed geïsoleerd zijn. Problemen die men ervaart met ventilatiesystemen komen ook bij woningen op niet-geluidbelaste plekken voor, zoals een gebrek aan kleine (open te zetten) ramen. Wel is het zo dat deze maatregelen vanwege duurzaamheid op sterk geluidbelaste plekken vaak toegepast zullen worden omdat ze goed samengaan met geluidisolatie. Een aspect dat wel duidelijk gerelateerd is aan het geluid, is de verminderde beleving van 'buiten'. En enkele bewoners zijn ontevreden over de geluidmaatregelen omdat ze niet voldoen. Bij het schoonhouden speelt ook een ander effect van druk verkeer een rol, nl. roet.

Ad 5. Vindt u dat er meer maatregelen genomen hadden moeten worden?

Ongeveer de helft vond meer maatregelen niet nodig en/of kon geen maatregelen bedenken. Een deel van hen gaf spontaan aan dat geluid er in de stad nu eenmaal bij hoort en beschouwde het als een noodzakelijk kwaad. De overige 17 opmerkingen hierover zijn hieronder samengevat onder vier verschillende aspecten. Op twee na noemen alle bewoners slechts één maatregel; de uitzondering (twee maatregelen) is aangegeven met een A) of B).

Tabel 8: reacties op vraag 4: zijn er nadelen verbonden aan de geluidmaatregelen?

4: Nadelen?	nee: 10									
Thermisch binnenklimaat	9	A) isolatie zo goed dat -met dichte deuren- ook in winter (ingebouwde) airco nodig is, wat erg duur is	B) zet ramen niet vaak open, want allemaal groot en gauw te koud; C) in zomer erg warm, maar wel lekker	wordt (in loggia) achter glas wel heet; maar met ramen open goed, in de zomer is geluid niet erg	in zomer superwarm, met dichte ramen overleef je niet, maar dan hoor je alles	F) airco werkt niet goed; G) nee; woning wel warm door goede isolatie	te goed geïsoleerd: huis is veel te warm met vloerverwarming (dus die altijd uit)	geen last van; afgelopen zomer erg warm, ventilatie niet goed ingesteld		
Schoonhouden / bedienen (vooral ramen)	8	misschien wat vaker ramen zemen	B) veel roet bij inlaatventielen balansventilatie; zonwering buitenkant soms te ver weggeschoven, moeilijk terug te halen	D) scherm wordt vuil	glas wordt gauw vies; kan nu niet de regen zien	F) raam kan niet ver open, komt dan tegen gordijnen;	glas wordt vies en moeilijk schoon te maken	schuifdeuren schoonmaken lastig, sterke man nodig	ramen wassen wel moeilijk; was buiten na dag al vuil, niet zo fris	
Ventilatie	8	A) ventilatie niet goed als schuifdeuren dicht zijn;	je kunt niet doorluchten (maar aan één kant raam), maar dat ligt niet aan isolatie	D) ventilatie niet goed regelbaar;	E) jammer dat er weinig ramen open kunnen	als ramen dicht zijn is ventilatie niet zo best; kamer wordt kleiner door maatregel ('dubbele gevel')	ventilatie onvoldoende bij kooklucht; we zouden liever frisse lucht hebben (ook al is die niet schoon: fijnstof), niet uit een ventilatiesysteem.	ventilatie in sk, wk goed, in keuken onvoldoende	wel raar dat niet overal ramen open kunnen	
'Buiten' beleven	6	ik heb graag ramen open om 'buiten' te beleven (vogels, groen, frisse lucht)	C) Geen vogels te horen	nee, jammer dat ik niet in vensterbank kan zitten	E) weinig zon op (in pandig) balkon;	helaas geen dak boven balkon (ivm regen); wel boven geluidluw deel	jammer dat (afgekeerd) balkon van zon af ligt, maar ook belangrijk dat geluid wordt tegengehouden			
Aanblik	4	ventilatioosters niet esthetisch	rond raam is lelijk	ventilatiekasten misschien wat		G) uiterlijk boeit me niet				
Maatregelen onvoldoende	3	nee; lawaai wel vervelend, vooral met raam open; pas midden in nacht stiller	balkon niet afsluitbaar (tegen geluid)	maatregelen geen nadeel, maar je kunt 's nachts vanwege lawaai geen raam openzetten						

Zes bewoners zouden wel meer specifieke geluidmaatregelen op prijs stellen: drie van hen een (beter) afgeschermd balkon, twee van hen minder geluid van burens. Drie bewoners zouden graag minder last hebben van (het lawaai van) de wind.

Tabel 9: reacties op vraag 5: behoefte aan meer geluidmaatregelen?

5: meer maatregelen?	nee/weet niet/is goed geregeld: 16						
nee, geluid onvermijdelijk: 7	nee, ik ben opgegroeid in de stad (met stadse geluiden)	A) nee, in een stad is geluid onoverkomelijk; bussen en taxi's vanwege hotels wel hinderlijk;	nee, je moet accepteren dat het hier druk is	niet echt, want zoveel geluid kun je niet allemaal tegenhouden	er is gedaan wat kon; altijd lawaaiig op deze plek	ik kan het niet bedenken, maar het is hier niet doodstil	nee, moeilijk kom het minder te krijgen
meer/betere geluidmaatregelen: 6	ik wil afscherming maken op balkon, maar verandert wel buitenbeeld; iets zwaardere suskasten	ik had wel voor afgesloten balkon willen kiezen	ook een dicht balkon aan kant ringweg	nee, misschien betere isolatie ramen	veel buurgeluiden, maar niet erg	isolatie naar burens kan beter	
overig: 5	helaas geen balkon, maar voor geluid helemaal goed	A) veel te weinig groen, dat komt pas als alle bouw klaar is	afzuigkap, verder OK	B) treinbaan overkappen/afschermen (gaat om heel veel mensen);	B) muren buurgeluid waarop geluid weerkaatst absorberend		
iets tegen wind: 3	wind zorgt voor veel lawaai	iets tegen de wind, maar kan dat wel?	glazen wand tegen de wind				
betere ventilatie/verwarming: 3	warmte- en ventilatiesysteem niet goed in hele gebouw	goede ventilatie zonder geluid door te laten	kleine ramen voor goede ventilatie				

Ad 6. Zoekt u de kamer grenzend aan het balkon bewust op als u op een stiller plekje wilt zijn? Slaapt u daar ook?

Dit betreft feitelijk maar 33 bewoners omdat de overige 9 studentbewoners een eenkamerwoning hebben.

Volgens 17 bewoners maakt het niet uit waar je in de woning bent. Van hen geven er 7 aan dat het overall even lawaaiig is, en twee dat het overall even stil is. Van de 14 die wel een verschil aangeven, vinden 6 de slaapkamer het stilst, 4 de woonkamer, 3 de badkamer of wc en 1 de studeerkamer. In feite geven maar 4 bewoners aan dat het stil genoeg is, zonder enige relativering. De meesten zijn tevreden over de situatie, maar zijn zich wel bewust van het geluid van buiten zoals blijkt uit opmerkingen als: met alles dicht genoeglijk, eventueel deur dicht, alleen met ramen dicht stil genoeg, etc.

5. Bespreking resultaten

5.1 Tevredenheid

De tevredenheid over de woning is bij de deelnemers hoog en hoger dan gemiddeld in Utrecht of Amsterdam. Toch noemden bewoners wel zaken die in de woning verbeterd konden worden en dan vooral wat betreft vocht en ventilatie en het balkon (deze zaken werden in de gesloten vragen niet nader gespecificeerd).

De tevredenheid over de woonomgeving was gelijk aan het gemiddelde in Utrecht of Amsterdam. Over groen waren de deelnemers uit Utrecht ook heel tevreden. De Amsterdamse appartementbewoners waren echter aanzienlijk minder tevreden over het groen en ook minder dan gemiddeld in heel Amsterdam. De interviewers hadden overigens ook zelf gemerkt dat in Utrecht het groen goed zichtbaar was vanuit de appartementen, terwijl de onderzochte plekken in Amsterdam (Zuidas en Piet Heinkade) een weinig groene en veel meer stenige indruk maakten.

5.2 Effecten van geluid van weg- en treinverkeer

Meer dan de helft van de deelnemers kon thuis weg- en treinverkeer horen, hetgeen voor de hand ligt gezien de keuze van bouwprojecten nabij drukke (spoor)wegen. Op de locaties nabij een drukke weg (alle behalve PvT; 36 deelnemers) gaven toch nog 6 deelnemers (waaronder drie studenten) aan geen wegverkeer te horen. Op locaties nabij een drukke spoorweg (PvT en langs Piet Heinkade, 26 deelnemers) hoorde één deelnemer de treinen niet.

Door Miedema et al (1998, 2007) zijn relaties bepaald tussen geluidniveau (dosis) en geluidhinder of slaapverstoring (effect). Deze worden al enige tijd door de EU gebruikt voor de berekening van gezondheidseffecten van geluid (END) en in Nederlandse regelgeving gebruikt (RGM). Met behulp van deze dosis-effect relaties kunnen op basis van de gegeven geluidniveaus de percentages gehinderden en slaapverstoorden vanwege weg- en railverkeersgeluid worden berekend. Deze kunnen worden vergeleken met de in dit onderzoek gevonden percentages gehinderden en slaapverstoorden. Dit is in bijlage C gedaan voor zowel (ernstige) hinder als (ernstige) slaapverstoring op de (overlappende) deelpopulaties van blootgestelden aan hoge niveaus van wegverkeer (36 deelnemers; geluidluwe situaties wat betreft wegverkeer niet meegeteld) en railverkeer (26 deelnemers; geluidluwe situaties railverkeer niet meegeteld). Het resultaat is dat verwacht wordt dat, afgerond op gehele getallen, vanwege wegverkeer 12 en vanwege treinverkeer 7 van de blootgestelden hinder zou ondervinden, waarvan 5 resp. 3 ernstige hinder (zie tabel 10). Uit de respons in dit onderzoek blijkt dat er voor weg- en railverkeer 2 à 3 gehinderden meer zijn dan verwacht en dat het aantal ernstig gehinderden bij wegverkeer niet verschilt tussen verwachting en waarneming, maar bij railverkeer met bijna twee personen afwijkt van wat verwacht wordt.

Het percentage deelnemers dat (ernstige) slaapverstoring ondervindt van weg- of railverkeer is vergelijkbare wijze berekend en het resultaat is in tabel 11 weergegeven. Daaruit blijkt dat vanwege wegverkeer 7 en vanwege treinverkeer 3 van de blootgestelden slaapverstoring zou ondervinden, waarvan 3 resp. 1 ernstige slaapverstoring (zie tabel 11). Uit de respons in dit onderzoek blijkt dat voor wegverkeer dezelfde aantallen worden waargenomen, maar dat er bij railverkeer 5 deelnemers méér slaapverstoring rapporteren dan verwacht en 3 deelnemers meer ernstige slaapverstoring rapporteren.

Tabel 10: berekende en in dit onderzoek gevonden aantallen (N) en percentages gehinderden (%H) en ernstig gehinderden (%EH) vanwege weg- en railverkeersgeluid

	Weg		Rail	
	Hinder	Erg hinder	Hinder	Erg hinder
Berekende totalen N (erg) gehinderden	12.0	5.4	6.8	2.7
Berekende percentages (erg) gehinderden	33%	15%	26%	10%
Waargenomen totalen N (erg) gehinderden	14.0	5.4	10.5	4.4
Waargenomen percentages (erg) gehinderden	39%	15%	40%	17%

Tabel 11: berekende en in dit onderzoek gevonden aantallen (N) en percentages slaapverstoorden (%SV) en ernstig slaapverstoorden (%ESV) vanwege weg- en railverkeersgeluid

	Weg		Rail	
	Slaapv.	Erg slaapv.	Slaapv.	Erg slaapv.
Berekende totalen (erg) slaapverstoorden	6.7	3.1	2.8	1.2
Berekende percentages (erg) slaapverstoorden	19%	9%	11%	4%
Waargenomen totalen (erg) slaapverstoorden	7.0	3.2	8.5	4.1
Waargenomen percentages (erg) slaapverstoorden	19%	9%	33%	16%

Bij deze berekeningen gaat het om betrekkelijk kleine aantallen personen, zowel wat de verwachting als de waarneming betreft. De dosis-effect relatie is echter bepaald op grond van grote aantallen respondenten en het is bekend dat kleine groepen in lokale situaties daar sterk van kunnen afwijken. De detailberekeningen in bijlage C zijn per gebouw uitgevoerd en de detailresultaten kunnen dan ook sterk afwijken van de voorspelling. Dit geldt minder voor de totale groep van respondenten, maar toch moet daar rekening worden gehouden met mogelijke afwijkingen ten gevolge van lokale factoren. De in dit onderzoek gevonden percentages kunnen dan ook niet met hoge betrouwbaarheid worden toegepast op de bevolking in Amsterdam of Utrecht (of elders) die in vergelijkbare situaties woont.

Volgens de Gezondheidsmonitor (AGM) ervoer in Amsterdam als geheel 4% van de volwassen bevolking hinder van wegverkeer en 0,7% van railverkeer. In Utrecht was dat 9% resp. 2% (UGM).

5.3 Ramen open?

Een ruime meerderheid van de deelnemers vindt het geluid binnen zacht genoeg. Daarbij wijst één op de drie erop dat dat dan wel de ramen dicht moeten zijn. Tien deelnemers formuleren dat positief (ja, als de ramen dicht zijn), twee negatief (nee, tenzij je de ramen dicht doet). Drie personen vinden het geluid van buiten ook met de ramen dicht niet zacht.

26% van de deelnemers geeft aan meestal met open raam te slapen waarbij enkelen spontaan aangaven dat dat in de zomer dan vaker is dan in de winter. Als er buiten minder geluid zou zijn, denkt een aanzienlijk groter deel (67%) met open raam te willen slapen. Uit eerder onderzoek bij Schiphol is gebleken dat in de zomer of winter resp. 70 en 25 procent van de ondervraagden met een raam (enigszins) open sliep (Gezondheidsraad, 2004). Uit een ander onderzoek, met metingen van de raamstand, bleek dat in het zomerhalfjaar 75% van de deelnemers met een raam meer of minder open sliep (Passchier-Vermeer, 2002).

5.4 Waardering geluidmaatregelen

Een kleine meerderheid van de deelnemers kan spontaan geluidmaatregelen noemen en die betreffen vooral de wering van buitengeluid: goed geïsoleerde muren en ramen. Enkelen vinden dat normaal voor een moderne woning, sommige anderen denken dat de isolatie beter dan normaal moet zijn vanwege de nabijheid van de drukke (spoor)weg. Dat het balkon is afgeschermd met glas of (bij gebouw PvT) afgewend van de (spoor)weg ligt, hebben slechts sommige deelnemers herkend, maar anderen zijn verbaasd dat dat een maatregel is tegen geluid en vinden die ook niet altijd effectief: zij vinden dat er toch veel geluid op het balkon valt. Meerdere deelnemers menen dat een glazen borstwering (alleen) tegen wind is en sommigen zouden wel meer bescherming tegen wind willen hebben. Sommige bewoners zouden liever een afgesloten balkon hebben of meer afscherming op het balkon. Anderen genieten echter toch ook van de buitenlucht. Het lijkt dat het naar wens geheel of gedeeltelijk kunnen afsluiten van een balkon wordt meer gewaardeerd dan een beperkte afscherming of juist een dichte afsluiting van een loggia.

Waar geluidsabsorberend materiaal is gebruikt (gebouwen Bd en NA), heeft niemand dat herkend en hebben ze niet het idee dat dat helpt. Van de studenten in het Elseviergebouw waar de woninggevel achter de oude gevel is geplaatst, noemt de meerderheid wel spontaan de 'dubbele ramen'. In het gebouw waar het balkon geheel is afgeschermd (Gib), werd deze maatregel door geen van de bewoners begrepen en wordt de loggia in drie van de vier gevallen dan ook als een wat vreemde kamer gezien. Er is natuurlijk geen noodzaak dat een bewoner een geluidmaatregel herkent. Men zou zelfs kunnen stellen dat de beste maatregel die maatregel is die onzichtbaar en effectief is. Uit de opmerkingen van bewoners blijkt dat zij de effectiviteit bevestigen wat betreft een goede gevelisolatie (muren en dichte ramen/deuren), maar de effectiviteit van verdere maatregelen betwijfelen.

De meeste deelnemers zijn tevreden met de maatregelen en vinden het prettig (en ook wel vanzelfsprekend) dat die genomen zijn. De meesten zouden geen andere maatregelen kunnen bedenken. De nadelen die deelnemers noemen, betreffen vooral te weinig ventilatie, moeilijk schoonhouden en te warm.

De meningen zijn niet unaniem: enkele deelnemers vinden het bijvoorbeeld prettig dat er geventileerd kan worden met de ramen dicht tegenover het grotere aantal dat liever meer natuurlijk wil ventileren. Dat heeft niet alleen met de persoon te maken, maar ook te maken met het gebouw (type en uitvoering maatregelen) en de ligging (hoogte en t.o.v. weg) van de woning in het gebouw. De aantallen deelnemers zijn te klein om een oordeel per gebouw te kunnen geven.

5.5 Invloed geluidgevoeligheid

Uit eerder onderzoek (Miedema en Vos, 1998,2003; Shepherd et al, 2010) is gebleken dat mensen die zichzelf als geluidgevoelig beschouwen meer hinder ondervinden van geluid dan weinig geluidgevoeligen. Naarmate mensen meer geluidgevoelig zijn, ervaren ze meer geluidhinder en kunnen moeilijker rust vinden.

Vergelijken we de deelnemers met een groot aantal (bijna 4000) volwassen Nederlanders uit het TASTE-onderzoek, dan blijkt dat onze deelnemers wat minder geluidgevoelig zijn. In het TASTE-onderzoek had 25% van de personen een score onder 16, 50% onder 20 en 75% onder 23. In ons onderzoek lag dat steeds drie scorepunten lager. 15% van de bevolking wordt als erg geluidgevoelig beschouwd.⁵

Uit dit onderzoek blijkt dat de groep meest geluidgevoelige deelnemers gemiddeld twee keer zo hoog scoren op hinder en slaapverstoring in vergelijking met de minst gevoelige groep. Ook is de geluidgevoeligheid hoog bij 4 van de 5 deelnemers die vinden dat het geluid binnenshuis niet zacht genoeg is.

De geluidgevoeligheid heeft wellicht invloed op het met open raam slapen: van de 14 meest gevoelige deelnemers slapen er 6 met het raam meestal of soms open, van de 14 minst gevoeligen zijn dat er 8. Op de vraag of men het raam vaker zou open doen als er minder geluid was, is er een duidelijker verschil: van de meest geluidgevoelige groep zouden er 10 het raam vaker open doen waarvan er 6 het nu dicht houden. In de minst gevoelige zouden er 5 het raam vaker open doen waarvan er nu 3 het dicht houden.

5.6 Zijn de berekende geluidniveaus correct?

5.6.1 Geluidniveaus op hoogbelaste gevels

Volgens de Nederlandse praktijk wordt het geluidniveau op een gevel berekend aan de hand van het Reken- en meetvoorschrift geluid 2012 waarin bijlagen voor wegverkeer en railverkeer. Daarbij wordt het direct op een gevel invallende geluid berekend en wordt één reflectie op (detailleringen van) het gebouw zelf of omringende gebouwen meegenomen. De ervaring leert dat het rekenmodel correcte waarden voorspelt op korte afstanden en waar reflecties geen rol spelen. Als er in realiteit meerdere reflecties zijn, wordt het feitelijke geluidniveau echter onderschat. Daarnaast gaat het rekenvoorschrift uit van een geschematiseerde werkelijkheid: bijvoorbeeld geen oneffenheden in een wegdek en gelijkmatig verkeer, en bij railverkeer geen booggeluid of wissels. Bij de gebouwen langs de Amsterdamse Piet Heinkade is het spoorweggeluid alleen gebaseerd op passerende treinen, niet op rangeerbewegingen.

⁵ Mondelinge mededeling Irene van Kamp, RIVM, 2017

In dit onderzoek is gebruik gemaakt van de maximale geluidbelasting per gebouwgevel omdat de beschikbare informatie meestal geen gedetailleerder inzicht, de geluidbelasting per afzonderlijke woning, toeliet. Daardoor zal de geluidbelasting van veel woningen dus overschat zijn.

Tenslotte is in de berekening van de geluidniveaus uitgegaan van een peiljaar (10 jaar in de toekomst. Het is te verwachten dat dat vrij goed met de actuele geluidbelasting overeen komt, mits er geen belangrijke veranderingen in het verkeer zijn geweest.

Bij geluidschermen of afschermdende gebouwen is de plaats van de bron ten opzichte van het scherm/gebouw belangrijk. In ingewikkelder gevallen, zoals bij een lijnbron schuin op een scherm of met reflecties tegen gebouwen, is het onduidelijk of het geluidniveau op een gevel goed berekend wordt. Dit zal in dit onderzoek met name bij gebouwen op de Zuidas een rol spelen.

5.6.2 Geluidniveaus op geluidluwe geveldelen

Voor kleine schermen met daarachter een balkon of raam is geen gevalideerd rekenmodel voorhanden. Waar dat kan wordt het Reken- en meetvoorschrift geluid 2012 gebruikt of een rekenmodel dat hooguit een (onder)schatting geeft van het geluidniveau aan de afgeschermd kant. Ook voor het effect van het aanbrengen van geluidabsorptie is geen gevalideerd rekenmodel beschikbaar. Het is derhalve niet zeker of de balkons of achterliggende ramen inderdaad geluidluw zijn en met de gebruikte rekenmodellen is een onderschatting het meest waarschijnlijk. Het is in Nederland ongebruikelijk om metingen uit te voeren om na te gaan of de maatregelen de beoogde geluidreductie opleveren. In Hongkong werd het effect van een afgeschermd balkon op ware grootte nagemeten, vóór de feitelijke toepassing in woningen (Yeung, 2016). In een Fins onderzoek werd geconstateerd dat een aftrek van 5 dB op de berekende geluidniveaus op een balkon het beste overeenkwam met de werkelijk behaalde reducties (Kovalainen et al, 2016).

5.7 Helpen de geluidmaatregelen?

De uitkomsten geven aan dat de ervaren geluidhinder overeenkomt met de verwachting bij de in dit onderzoek voorkomende geluidniveaus. Dat geldt ook voor slaapverstoring van wegverkeer, maar slaapverstoring door railverkeer is hoger dan verwacht. Daarnaast houden deelnemers vaker hun raam dicht in vergelijking met wat bekend is uit ander onderzoek. De resultaten lijken dus een indicatie te geven dat het beoogde effect van de maatregelen zou kunnen tegenvallen, doordat ze eigenlijk weinig (extra) of wellicht zelfs geen effect hebben. Die gevolgtrekking wordt hier nader onderzocht.

Uit eerder onderzoek in Amsterdam bleek dat een geluidluwe (achter)zijde aan huis qua hinder overeen komt met een ongeveer 5 dB lager geluidniveau (de Kluzenaar et al, 2013). Bij een 5 dB lager geluidniveau zou men (bij de geluidbelastingen in dit onderzoek) bij 10% van de bevolking ernstige hinder verwachten en bij railverkeer 6%. Zulke lage hinderpercentages worden hier niet gevonden (zie tabel 10). Het effect van een 'kunstmatig stille' gevel (beperkte afscherming aan de geluidbelaste kant) lijkt dus kleiner dan het effect van een echt geluidluwe zijde (hele gevel geluidluw).

In Amsterdam is het geluidbeleid primair gericht op goed kunnen slapen met het raam open, maar ook daarvoor geven de resultaten geen aanwijzing van een gunstig effect. Op grond van hierboven gebruikte dosis-effectrelaties zou men bij een geluidbelasting van 65 dB Lden, wat bij stedelijk wegverkeer overeenkomt met een nachtelijke geluidbelasting van ca. 55 dB Lnight, 19% slaapverstoorden en 9% ernstig slaapverstoorden verwachten. Bij wegverkeer komt dat precies overeen met de onderzoeksresultaten, maar bij railverkeer is dat niet het geval. Het percentage aan railverkeer blootgestelde deelnemers die daarvan slaapverstoring ondervinden zou 11% bedragen, het percentage ernstig slaapverstoorden 4%. Uit het onderzoek blijkt dat 33% resp. 16% te zijn. Bij wegverkeer leiden de maatregelen dus niet tot een lagere mate van slaapverstoring en bij railverkeer lijkt het effect groter dan voorspeld (in feite komt de mate van slaapverstoring overeen met wat gevonden wordt bij alleen maar hoogbelaste gevels).

Er zijn redenen waarom we in dit onderzoek, ook zonder geluidmaatregelen, minder hinder en slaapverstoring zouden verwachten dan de deelnemers rapporteren. Ten eerste is de gebruikte geluidbelasting de maximale op een gebouw en de gemiddelde geluidbelasting op de deelnemende woningen zal daarom (iets) lager liggen, zodat er minder hinder zou moeten zijn dan verwacht op grond van de maximale geluidniveaus. Daarnaast houden deelnemers hun raam bij het slapen relatief vaak dicht om hun slaapverstoring te beperken.

Er zijn ook redenen waarom we meer hinder zouden kunnen verwachten dan voorspeld op grond van de geluidniveaus. Als een stille kant aan de woning een ‘hinderbonus’ geeft, dan zou er bij alle woningen die dat niet hebben een ‘hindermalus’ moeten worden toegepast (de Kluizenaar et al, 2013). Het gemiddelde van alle woningen, die correspondeert met de uit onderzoek bekende dosis-effect relaties, ligt dan tussen de bonus en malus. De hier onderzochte woningen hebben over het algemeen een hoge geluidbelasting op alle gevels, afgezien van het afgeschermd geveldeel, zodat de hinder hoger zal zijn dan voorspeld met de ‘gemiddelde’ dosis-effect-relaties. Als dat juist is, zouden de geluidmaatregelen voor wegverkeer wellicht wel een gunstig effect hebben op de hinder en slaapverstoring, hoewel niet zo veel als een echt stille gevel zou hebben. Voor railverkeer geldt dat minder of niet. Een tweede reden om meer hinder te verwachten, is dat snelwegverkeer bij hetzelfde geluidniveau meer hinder veroorzaken dan stedelijke wegverkeer (Fryd, 2016; Bendtsen et al, 2014). Bij de gebouwen aan de Ring/A1- in Amsterdam (Symphony, Elsevier) zou dat tot meer hinder leiden dan voorspeld.

Een derde reden om meer hinder te verwachten, is dat de geluidniveaus in werkelijkheid hoger zouden kunnen liggen dan berekend vanwege reflecties of minder afscherming. Dat geldt voor zowel de belasting op de gebouwgevel als op de afgeschermd geveldelen. De interviewers hadden zelf de indruk dat het verkeersgeluid op een balkon behoorlijk luid kon zijn. Ook enkele opmerkingen van bewoners wijzen wel in die richting: “ongelooflijk lawaaiig”, door lawaai slecht slapen, goederentreinen ’s nachts, reflecties via andere gebouwen. Een derde reden kan zijn dat de aanwezigheid van groen de geluidhinder kan beperken. Wellicht kunnen daardoor de Amsterdamse deelnemers, die een lage beoordeling gaven van het groen in hun buurt, relatief meer hinder ondervinden.

6. Conclusies en aanbevelingen

Dit onderzoek is een eerste verkenning van de effecten van geluidreducerende maatregelen aan de lawaaige kant van een woning op de beleving van de bewoners. Deze verkenning betreft een afscherming op een balkon of van een raam in een omgeving met een hoge geluidbelasting. Deze verkenning geeft wel aan dat het effect van afscherming op geluidhinder of slaapverstoring niet vergelijkbaar is met het effect van een geluidluwe achterkant van een woning. Het hinderbeperkende effect is duidelijk minder en wellicht afwezig. Het is zeker dat het effect minder is dan in de bouwplannen beoogd. Maar het is niet duidelijk of dat komt doordat de maatregelen een beperkter effect hebben dan gedacht, of doordat de maatregelen anders zijn uitgevoerd dan gepland, of doordat de bepaling van de geluidniveaus onjuist is, of aan andere factoren die bij de toepassing over het hoofd worden gezien.

6.1 Beperkingen van het onderzoek

Dit onderzoek beperkte zich tot twee typen maatregelen (afgeschermd balkon en afgeschermd raam) in enkele gebouwen in twee steden. Ook het aantal deelnemers is beperkt en het is niet zeker of de resultaten gelden voor alle vergelijkbare woonsituaties. Daarbij is het niet duidelijk wanneer maatregelen vergelijkbaar zijn, omdat dat zowel van de geluidbron, de omgeving als de detaillering van het gebouw en de uitvoering van de maatregel kan afhangen.

Er is niet door meting geverifieerd of de geluidniveaus op de balkons en/of achterliggende ramen inderdaad zo laag zijn dat het er geluidluw (niveau onder voorkeursgrenswaarde) is. Dit wordt ook na de bouw niet geverifieerd. Als de geluidbelasting hoger zou liggen, zou dat (mede) kunnen verklaren waarom de hinder hoger is dan verwacht.

6.2 Conclusies

De bewoners waren gemiddeld tevreden over hun woning en woonomgeving. De bewoners in Utrecht waren ook tevreden over het groen in de buurt, in Amsterdam waren de appartementbewoners het minst tevreden over het groen in hun buurt.

Dit onderzoek wijst er niet op dat de extra geluidmaatregelen (naast de gevelwering) effect hebben. De door deelnemers ervaren geluidhinder en slaapverstoring is bij wegverkeer zoals verwacht bij de hoge geluidbelasting op de onderzochte gebouwen, bij railverkeer meer dan verwacht. De hinder is niet zoveel lager als eerder werd gevonden bij woningen met een geluidluwe achterkant. Er zijn echter argumenten dat de geluidniveaus kunnen afwijken van wat in dit onderzoek is gebruikt en dat de gebruikelijke dosis-effect relaties voor hinder en slaapverstoring hier niet zonder meer van toepassing zijn. Dit verkennend onderzoek kan daarover geen uitsluitsel geven.

In vergelijking met eerder onderzoek blijken de deelnemers van dit onderzoek vaak 's nachts het raam dicht te houden. Als er buiten minder geluid zou zijn, zouden meer deelnemers hun raam open zetten en ze zouden dat dan in gelijke mate doen als uit dat eerdere onderzoek bleek.

Als de deelnemers maatregelen ter vermindering van het geluid herkennen, dan is dat vrijwel alleen de gevelwering (muren en ramen) en daar zijn ze tevreden over. De overige maatregelen bij de appartementen (afscherming balkon, geluidabsorptie) zijn door de bewoners niet herkend. Overigens is het niet zo dat een maatregel herkenbaar zou moeten zijn. Wellicht is een onzichtbare maar wel effectieve maatregel de beste geluidreducerende maatregel. Deelnemers hebben om diverse redenen niet het idee dat de maatregelen inderdaad voor minder geluid zorgen en doen daarom twijfelen aan de effectiviteit: “er komt toch veel geluid omheen”, er komen ook geluidreflecties bij, er wordt veel met ramen dicht geslapen. In het gebouw met inpandige loggia's (Gibraltar) werden deze niet als een balkon ervaren, maar als een aparte kamer.

6.3 Aanbevelingen

Uit dit verkennend onderzoek blijkt dat het zeer gewenst is nader onderzoek te doen naar de feitelijke geluidniveaus op afgeschermd balkon of ramen, zodat duidelijk wordt of de beoogde geluidreductie ook daadwerkelijk wordt gerealiseerd. Daaruit kan tevens volgen of de gebruikte rekenmethodes de geluidniveaus met voldoende nauwkeurigheid voorspellen.

Hoewel bewoners tevreden zijn over hun woning en woonomgeving, is het duidelijk dat de hoge geluidbelasting een factor is die een negatieve invloed heeft op de woonkwaliteit. Op grond van opmerkingen van de bewoners verdienen de volgende punten aandacht bij het bouwen op geluidbelaste locaties:

- Het naar wens kunnen afsluiten van een balkon lijkt meer te worden gewaardeerd dan een beperkte afscherming of juist een dichte afsluiting van een loggia. Het beleven van de buitenlucht en omgeving blijft daarmee beter mogelijk.
- Het kunnen schoonhouden van ramen en afschermingen, waarbij er ook meer roet is vanwege het drukke verkeer, is soms erg lastig.
- De goede thermische en geluidisolatie, mede in combinatie met het moeilijk kunnen openzetten van ramen vanwege lawaai, leidt tot soms te warme woningen.

Het is in zijn algemeenheid zo dat zeer geluidgevoelige mensen (circa 15% van de volwassen bevolking) meer last hebben van omgevingsgeluid. Uit dit onderzoek blijkt dat ook: het zijn vooral de geluidgevoeligen die meer hinder en slaapverstoring ervaren en vaker het raam dicht houden. De combinatie van een hoge geluidgevoeligheid met een hoge geluidbelasting is daarom problematisch. Het zou kunnen helpen als toekomstige bewoners informatie krijgen over het gevolg van een hoge geluidgevoeligheid bij de keuze voor een geluidbelaste woning.

A: Beschrijving bezochte gebouwen

Poort van Terwijde

Adressen: Operettelaan, Utrecht

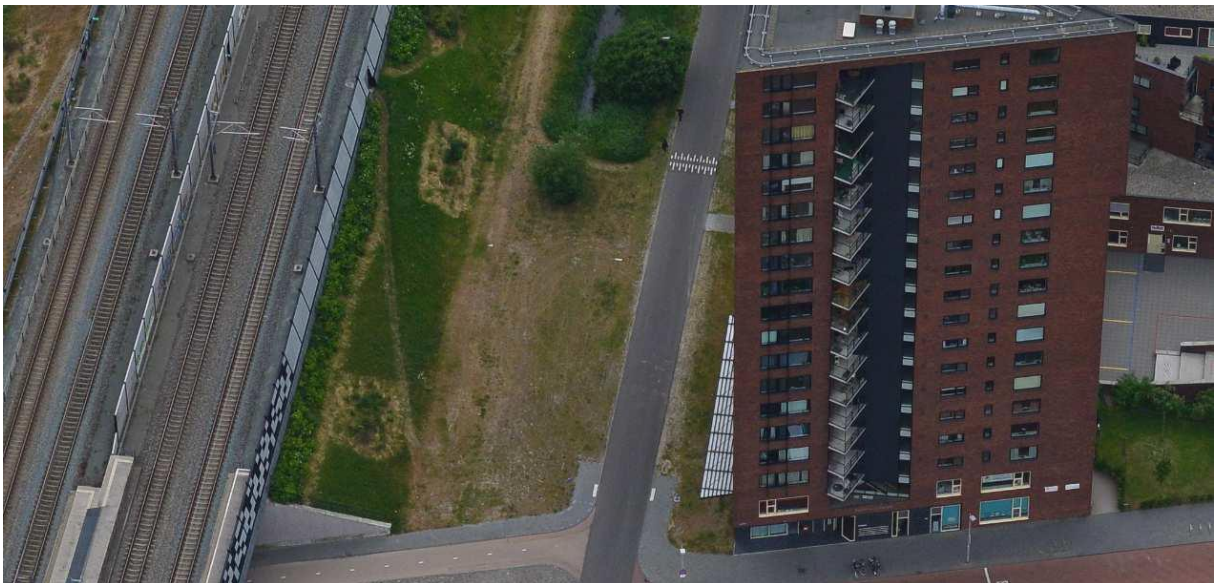
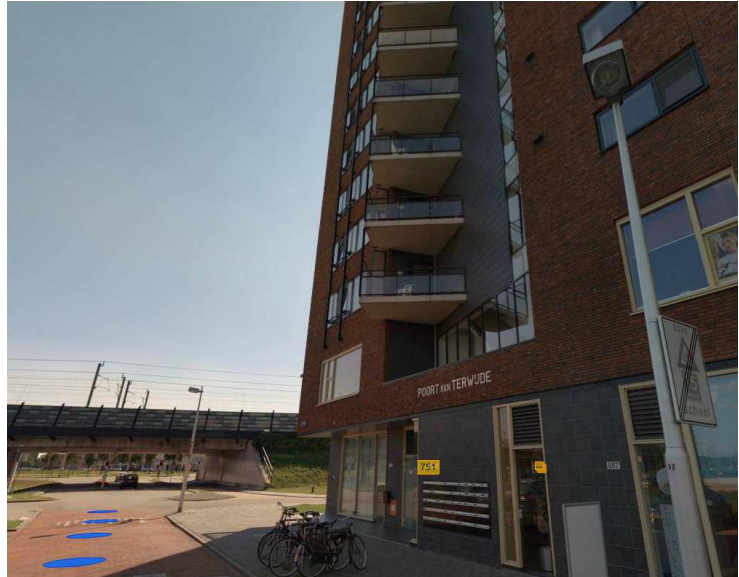
Bouwjaar: 2008

Ligging: tussen Hof ter Weydeweg
en Operettelaan

Bron: railverkeer aan Zuidzijde

Maatregelen: geluidluwe gevel
d.m.v. balkon en schermen

Geluidbelasting: rail: op Zgevel 71
dB (spoorzijde), op W/O-gevel 66
dB; weg: geluidluw.



Bruisdreef

Adressen: Bruisdreef, Utrecht

Bouwjaar: 2013

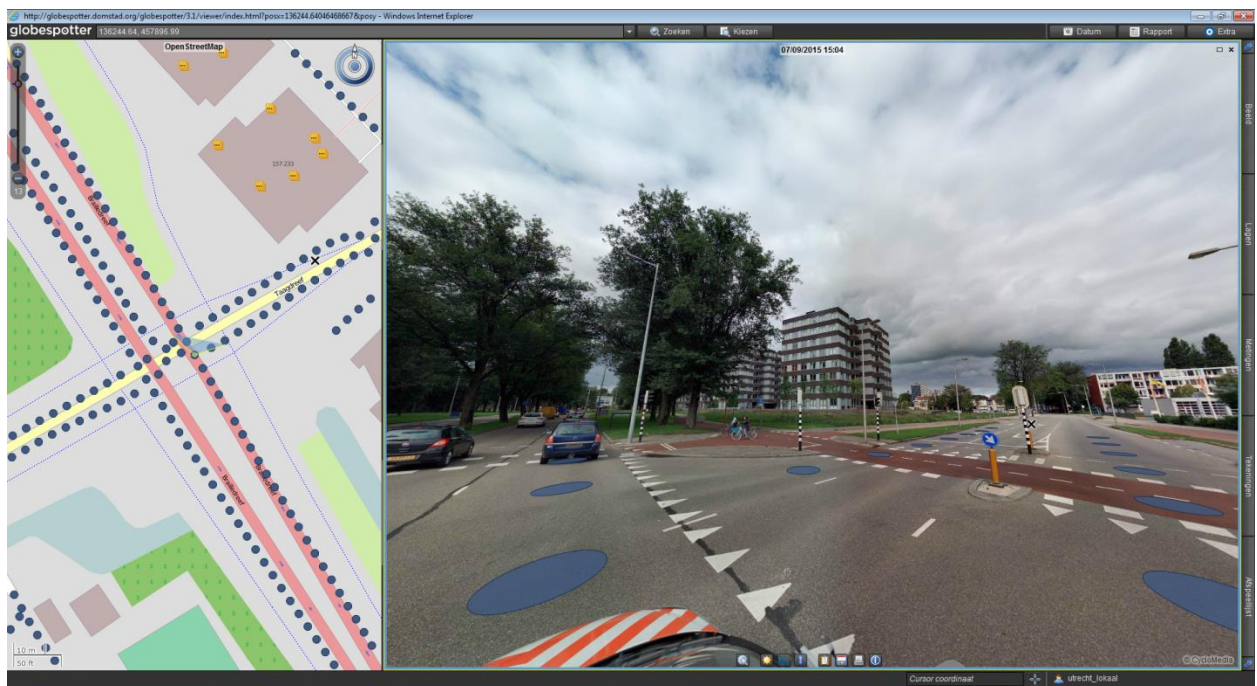
Ligging: Hoek Brailledreef - Taagdreef.

Nabij spoor Utrecht-Overvecht

Bron: wegverkeer, railverkeer

Maatregelen: balkons deels afgeschermd, deels geluidabsorberend materiaal op balkonmuur aangebracht

Geluidsbelasting: op ZWgevel (Brailledreef) 65 dB, op ZO-gevel Taagdreef gering (55 dB); op beide gevels rail 60 dB.



Gibraltar

Jollemanhof, Amsterdam

Bouwjaar: 2004

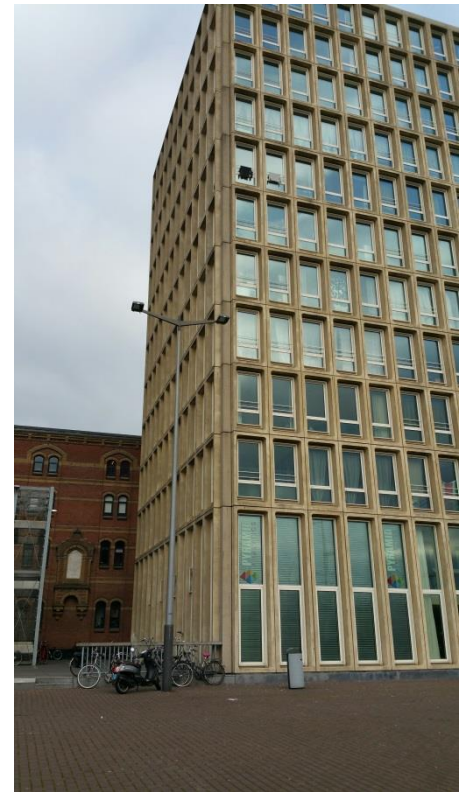
Ligging: tussen Jollemanhof en Piet Heinkade

Bron: wegverkeer, railverkeer aan Zuidzijde

Woningen: sociale huur

Maatregelen: aan achterzijde (Jollemanhof) gang langs voordeuren en slaapkamers geheel achter glas, aan voorzijde (PHkade) geheel afgeschermd loggia

Geluidbelasting (volgens geluidkaart): weg: Zgevel \approx 65 dB;
Ngevel $<$ 60 dB; rail: Zgevel \approx 66 dB, Ngevel $<$ 64 dB.



Boston-Australië

Groenhoedenveem en Purperhoedenveem, Amsterdam

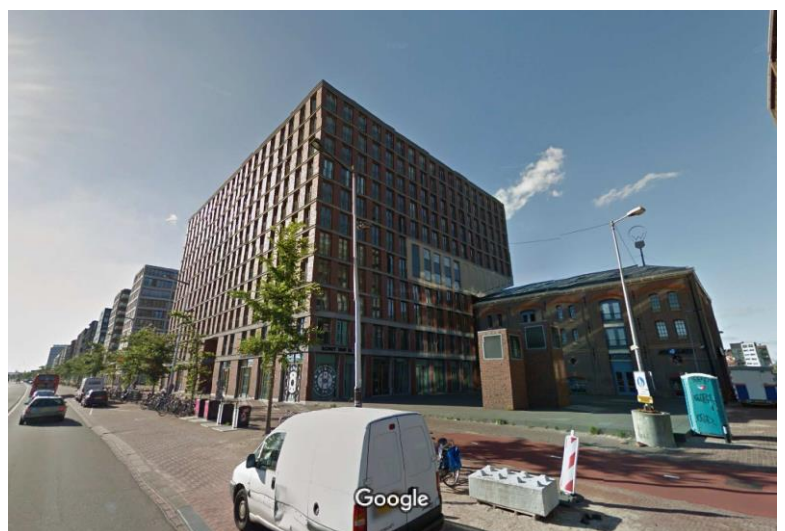
Bouwjaar: 2006

Ligging: aan noordzijde Piet Heinkade tussen Groenhoedenveem en Purperhoedenveem

Bron: wegverkeer, railverkeer

Woningen: vrije sector huur; nieuwbouw
Boston staat vóór oudbouw Australië en buigt daar ook overheen; Australië is aan beide zijden verlengd met nieuwbouw;

Maatregelen: herkenbaar is alleen een binnentuin (omsloten door het gebouw en een muur met glas aan de PHkade) waar het verkeerslawaaï evenwel duidelijk hoorbaar is; balkons aan belaste zijden met gesloten borstwering van normale hoogte. Nieuwe ‘vleugels’ Australië balkons met open balustrade.



Geluidbelasting: Zgevel (PHkade) weg 68 dB, rail 64 dB; W/O-gevels: weg 64 dB, rail 62 dB

Nieuw Argentinië 3

Klapmutsenveem en Oostelijke Handelskade, Amsterdam

Bouwjaar: 2016

Ligging: aan noordzijde Piet Heinkade

Bron: wegverkeer, railverkeer

Woningen: vrije sector huur

Maatregelen: balkons met gesloten borstwering normale hoogte, geluidabsorberend plafond en hoge suskast naar achterliggende kamer; vanaf 6^e verdieping terugliggende gevel en idem balkon
Hoogte borstwering voorkant: 1,6 m; zijkant: 1,2 m. Alles op hoogste verdieping.



Geluidbelasting: Zgevel (PHkade): weg 66 dB, rail 66 dB; W/O-gevel: weg 61-62 dB, rail 61-63 dB. Op (geluidluwe) balkons, gemiddeld over te openen ramen, PHkade: weg 51 dB, rail 53 dB; zijkant: weg 46 dB, rail 47 dB.

Square

Gelrestraat / Graafschapstraat, Amsterdam

Bouwjaar: 2016

Ligging: vrij zicht op ringweg zuid (deels achter bomen) en deels op Europaboulevard

Bron: wegverkeer (ring A10 en Europaboulevard), mogelijk railverkeer

Woningen: huur

Maatregelen: balkons met glazen borstwering normale hoogte en dicht glazen deel (rondom deuren voor bewassing), laag te openen raam op balkon. Aan achterzijde woningen is een geluidluw binnenhof.

Geluidbelasting: (geluidkaart) Wgevel 60-65 dB; Zgevel 55-60 dB



Symphony

Gustav Mahlerplein, Amsterdam
Bouwjaar: 2009

Ligging: vrijstaande toren tussen
Mahlerlaan en Gershwinlaan
Bron: wegverkeer (ring A10 en
Mahlerlaan/de Boelelaan),
mogelijk railverkeer
Woningen: koop

Maatregelen: geen balkons;
ramen aan zijde A10 geheel
afgedekt met glas, aan andere
zijden met glazen borstwering
tot halve hoogte opening; op
hoogste verdiepingen wellicht
andere maatregelen, vanaf grond
niet goed zichtbaar

Geluidbelasting: Ngevel >53 dB
tgv A10



Leo Smitstraat/Rosy Wertheimstraat

Amsterdam

Bouwjaar: 2015

Ligging: tussen Gershwinlaan en water langs De Boelelaan
Bron: wegverkeer (Gustav Mahlerlaan/George Gershwinstraat en
de Boelelaan)
Woningen: koop/huur

Maatregelen: aan noordzijde verhoogde borstwering langs galerij;
aan zuidzijde terugspringende balkons met gesloten borstwering
normale hoogte

Geluidbelasting: (geluidkaart) 60-65 dB



Ravel Residence

Vivaldistraat, Amsterdam

Bouwjaar: 2014

Ligging: aan noordzijde De Boelelaan

Bron: wegverkeer (ring A10 en De Boelelaan)

Woningen: studenten, huur



Maatregelen: aan noord- en westzijde ramen afgedekt met glas in ronde openingen van gebouwmhulling; aan andere zijden geen glas in openingen; twee stille binnenterreinen voor algemeen gebruik van bewoners

Geluidbelasting: A10: op Ngevel 59-61 dB, Wgevel 54-58 dB, Ogevel 51-57 dB; Boelelaan: op Zgevel 62-65 dB.

Rail: op Ngevel 58-60 dB, Wgevel 53-56 dB, Ogevel 51-56 dB;

Achter schermen op gevel Nzijde 53+2 dB (=HW)

Elseviergebouw

Krelis Louwenstraat, Amsterdam

Bouwjaar: 1962, gerenoveerd (naar studentenhuysvesting) 2012

Ligging: Tussen Einsteinweg/A10 en Krelis Louwenstraat

Bron: wegverkeer (A10), Jan van Galenstraat

Railverkeer (Schiphol-Sloterdijk)

Woningen: studenten, huur



Maatregelen: scherm (=oude gevel) direct vóór gevel, topverdieping met terugliggende gevel achter borstwering

Geluidbelasting: A10: op Wgevel \approx 65 dB

B: Vragenlijsten

B.1 Aankondiging onderzoek bewoners geselecteerde gebouwen.

Boven: in Amsterdam; onder: in Utrecht.



Beste meneer/mevrouw,

De GGD Amsterdam doet een onderzoek om na te gaan of bewoners tevreden zijn met hun woning en woonomgeving. Daarbij willen we graag weten wat u vindt van de maatregelen aan de woning die daarbij genomen zijn.

We vragen u mee te doen aan dit onderzoek. Hiervoor kunt u een afspraak maken door een mailtje te sturen naar LO@ggd.amsterdam.nl. Daarnaast kunt u bellen met 020-55 55 405 voor meer informatie. Een van de onderzoekers komt dan bij u langs om het interview af te nemen. Dit duurt ongeveer 20 tot 30 minuten. Onder de deelnemers worden waardebonnen verloot. Wij hopen op uw medewerking.

Vriendelijke groeten,

Henke Groenwold, Kamiel Vreugdenhil, Dusanka Noot
GGD Amsterdam, afdeling Milieu en Gezondheid



Beste meneer/mevrouw,

De GGD Amsterdam en de gemeente Utrecht doen een onderzoek om na te gaan of bewoners tevreden zijn met hun woning en woonomgeving. Daarbij willen we graag weten wat u vindt van de maatregelen om uw woonklimaat te verbeteren.

We vragen u mee te doen aan dit onderzoek. Hiervoor kunt u een afspraak maken door een mailtje te sturen naar LO@ggd.amsterdam.nl. Daarnaast kunt u bellen met 020-55 55 405 voor meer informatie. Een van de onderzoekers komt dan bij u langs om een interview af te nemen. Dit duurt ongeveer 20 tot 30 minuten. Onder de deelnemers worden waardebonnen verloot. Wij hopen op uw medewerking.

Vriendelijke groeten,

Henke Groenwold, Dusanka Noot
GGD Amsterdam, afdeling Milieu en Gezondheid

B.2 Vragenlijst: gesloten vragen



Onderzoek Woontevredenheid

2016/2017

Woontevredenheid: Woning en Woonomgeving

1. Sinds wanneer woont u in uw huidige woning?

1. Jaartal
2. Maand

2. Waar woonde u voordat u deze woning betrok?

1. In dezelfde buurt
2. Elders in Amsterdam
3. Buiten Amsterdam

3. Huurt u uw huidige woning of bent u eigenaar?

1. Huurwoning
2. Koopwoning
3. Anders, nl.

4. Wat was/waren de reden(en) voor uw verhuizing naar uw huidige woning? (Meerdere antwoorden mogelijk)

1. Ik wilde mooier/beter/groter wonen	<input type="checkbox"/>
2. Ik had geen (of een te kleine) tuin/balkon	<input type="checkbox"/>
3. Omstandigheden in werk, studie of huishouden (samenwonen, gezinsuitbreiding, scheiding, zelfstandig wonen, overlijden)	<input type="checkbox"/>
4. Woning was te duur	<input type="checkbox"/>
5. Huurcontract liep af	<input type="checkbox"/>
6. Woning niet gelijkvloers/teveel trappen	<input type="checkbox"/>
7. Ik wilde kopen in plaats van huren/huren in plaats van kopen	<input type="checkbox"/>
8. Buurt beviel me niet (meer)	<input type="checkbox"/>
9. Ik wilde dichterbij familie/vrienden wonen	<input type="checkbox"/>
10. Anders, nl.	<input type="checkbox"/>

5. Hoe tevreden bent u met uw woning, woonomgeving en het groen in uw buurt?

Druk dit uit in een cijfer van 1 t/m 10, 1= zeer ontevreden, 10= zeer tevreden. Geef op iedere regel uw antwoord.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1. Woning	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2. Woonomgeving	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3. Groen in uw buurt	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

6. **Op welke aspecten (voor zover aanwezig) zou uw woning verbeterd moeten worden?** (U kunt hier meer dan één antwoord aankruisen)

1. Buitenkant, kozijnen, gevel	<input type="checkbox"/>
2. Isolatie tegen lawaai van buiten	<input type="checkbox"/>
3. Geluidsisolatie tussen woningen	<input type="checkbox"/>
4. Balkon	<input type="checkbox"/>
5. Plafonds, binnenmuren, indeling van de woning	<input type="checkbox"/>
6. Ventilatie, vochtwering en verwarming	<input type="checkbox"/>
7. Trappenhuis/galerij, lift en andere gemeenschappelijke installaties	<input type="checkbox"/>
8. Beveiliging tegen inbraak en/of brand	<input type="checkbox"/>
9. Geen, woning is goed	<input type="checkbox"/>
10. Overig, nl. _____	<input type="checkbox"/>

7. **Wilt u binnen twee jaar verhuizen?**

1. Beslist niet
2. Eventueel wel, misschien
3. Zou wel willen, maar kan niets vinden, zie geen mogelijkheden
4. Beslist wel
5. Heb al andere huisvesting gevonden

Geluid

- 8. Nu volgen een aantal stellingen over geluid. Wilt u op elke regel het antwoord aankruisen, dat het meest overeenkomt met uw mening? Per regel mag u één antwoord aankruisen.**

	Helemaal mee oneens	Mee oneens	Noch eens/noch oneens	Mee eens	Helemaal mee eens
1. Ik word snel wakker door geluiden	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2. Ik raak zonder al te veel moeilijkheden gewend aan de meeste geluiden.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3. Ik vind het moeilijk om te ontspannen op een plaats waar het lawaaiërig is.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4. Het maakt niet uit wat er om me heen gebeurt; ik kan me altijd goed concentreren.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5. Ik word boos op mensen die geluiden maken, waardoor ik niet kan slapen of kan werken.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6. Ik ben gevoelig voor geluid.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

- 9. Heeft u in uw woning ten minste één kamer waar het prettig is, ook als in die kamer een raam of buitendeur open staat? (Denk daarbij aan geluid, schone buitenlucht, uitzicht op groen of een ander prettig uitzicht)**

1. Ja (Zie vervolg)
2. Nee (Ga verder naar vraag 10)

Zo ja: welke redenen spelen een rol dat u het prettig vindt in die kamer wanneer een raam of buitendeur open staat?

Er zijn meerdere antwoorden mogelijk.

1. Er is weinig of geen lawaai van buiten
2. Er is weinig of geen stank of luchtvervuiling van buiten
3. Er is uitzicht op groen of water

er												
3. Trams/metro	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4. Vliegverkeer	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5. Brommers/scooters	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6. Buren	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7. Overig	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

12. Slaapt u normaal gesproken met het raam open of dicht?

1. Meestal open
2. Soms open, soms dicht
3. Meestal dicht

13. Zou u als er minder geluid was vaker met het raam open slapen?

1. Ja
2. Nee
3. Misschien

Persoonlijke kenmerken

14. Wat is uw geslacht?

1. Man
2. Vrouw

15. Wat is uw geboortejaar?

16. Wat is uw opleidingsniveau?

1. Laag (geen diploma, basisschool, VSO, VBO, LBO, interne beroepsopleiding)
2. Middelbaar (MAVO, MULO, ULO, VMBO, MBO, HAVO, VWO, gymnasium, HBS, MMS)

3. Hoog (HBO, WO)

17. Hoe is over het algemeen uw gezondheid?

1. Zeer goed
2. Goed
3. Gaat wel
4. Slecht
5. Zeer slecht
6.

Ondertekening

Door hieronder te tekenen, verklaart u mee te willen doen aan dit onderzoek.

Uw persoonlijke gegevens zullen anoniem worden verwerkt en worden na het onderzoek vernietigd.

Naam: _____

Adres: _____

Datum: _____

Handtekening: _____

B.3 Vragenlijst interviews: open vragen

Onderzoek Woontevredenheid 2016/17

Open vragen

1. Vindt u dat lawaai van buiten zacht genoeg is in de woning?
2. Merkt u dat in uw woning extra maatregelen zijn genomen om dat geluid tegen te houden?

*Ja: maatregel(en) laten noemen
Nee: genomen maatregel(en) opnoemen. Ook als respondent niet alle maatregelen opnoemt die wij zien aan de woning, de rest aanvullen.*
3. Vindt u het prettig dat die maatregel is genomen? (*eerst zelf laten praten*)

(let op de volgende punten: lawaaibeheersing, comfort, uiterlijk maatregel. Als deze niet genoemd worden, alsnog benoemen en vragen wat de mening is van respondent over deze zaken)
4. Heeft de maatregel voor u ook nadelen? (*eerst zelf laten praten*)

(let op de volgende punten: minder ander geluid van buiten, onderhoud/uiterlijk, minder comfort, temperatuurbeheersing. Als deze niet genoemd worden, vragen wat de mening is van respondent over deze zaken)
5. Vindt u dat er meer maatregelen genomen hadden moeten worden?
6. Zoekt u de kamer grenzend aan het balkon (of eventuele andere genomen maatregel) bewust op als u op een stiller plekje wilt zijn? Slaapt u daar ook?

(Vraag niet goed van toepassing? Lees vraag toch voor en vraag of ze zelf een alternatief idee hebben om geluid te ontwijken. Is er een stille plek in de woning of daar vlak bij (in het pand, omgeving)?

Opmerkingen:

Aantekeningen bij open vragen

B.4 Infomatieblad deelnemers



Onderzoek Woontevredenheid 2016/17

Beste Meneer/Mevrouw,

Hartelijk dank voor uw medewerking aan het onderzoek!

De GGD Amsterdam wil met dit onderzoek nagaan of bewoners tevreden zijn met hun woning en woonomgeving wanneer die woning bij een drukke weg of spoorweg ligt. Worden de woningen goed gebouwd voor zo'n omgeving? Daarbij willen we graag weten wat u vindt van de maatregelen die daarbij genomen worden.

Mocht u meer informatie willen over het onderzoek, of bent u benieuwd naar de resultaten, dan kunt u dat één van de contactpersonen vragen.

We verloten onder de deelnemers een aantal waardebonnen. Waarschijnlijk in maart, nadat alle interviews zijn afgerond, krijgen degenen die een waardebon hebben gewonnen van ons bericht. (Daarvoor hebben we wel uw emailadres of telefoonnummer nodig.)

Mocht u na het interview nog vragen hebben over het onderzoek, dan kunt u dat doen door een mail te sturen naar LO@ggd.amsterdam.nl, met daarin uw naam, adres en telefoonnummer. Noem daarbij dat het gaat om het onderzoek "Woontevredenheid". Wij proberen dan zo snel mogelijk met u in contact te komen.

Vriendelijke groeten,

Henke Groenwold
Kamiel Vreugdenhil
Dusanka Noot

GGD Amsterdam
Cluster Leefomgeving
Afdeling Milieu en Gezondheid
Telefoon 020 - 5555405

C: Berekening hinder en slaapverstoring

De berekening van hinder en slaapverstoring is aan de hand van de dosis-effect relaties in Miedema en Vos, 1998 resp. Miedema en Vos, 2007. De daar gebruikte methodiek om percentages/aantallen (ernstig) gehinderden te berekenen op basis van geluidniveaus is ook beschreven in Dusseldorp et al, 2011.

Tabel 1 geeft de gebouwen met maximale geluidsbelasting en aantal deelnemers per gebouw. In tabel B1 is bij elk gebouw eerst het aantal (ernstig) gehinderden per gebouw berekend en alleen voor gebouwen waar de geluidsbelasting van de betreffende bron boven de voorkeursgrenswaarde ligt (daaronder is het 'geluidluw'). Uit de geluidsbelasting en het aantal deelnemers wordt met de dosis-effect relatie voor hinder het theoretisch aantal (ernstig) gehinderden berekend. Deze worden voor alle betreffende gebouwen opgeteld en levert het verwachte aantal (ernstig) gehinderden. Met het totale aantal blootgestelden (36 voor wegverkeer, 26 voor treinverkeer), kan een percentage (ernstig) gehinderden worden berekend. Uit de gerapporteerde hinderscores worden de aantallen (ernstig) gehinderden berekend. Voor 'hinder' worden de scores 5 voor de helft meegeteld, de hogere scores allemaal. Voor 'ernstige hinder' wordt score 7 voor 8% meegeteld, de hogere scores allemaal. Niet-blootgestelden voor weg- resp. railverkeer tellen niet mee. Dit wordt over alle deelnemers gesommeerd. Het resultaat is het waargenomen aantal (ernstig) gehinderden.

Het bepalen van (ernstige) slaapverstoring gaat overeenkomstig en het resultaat daarvan is vermeld in tabel B2. Daarbij is aangenomen dat de geluidsbelasting 's nachts voor wegverkeer 8 dB lager is dan overdag en bij railverkeer 10 dB lager. Dit berust op de ervaring dat bij stadsverkeer het nachtelijk geluidniveau ca. 10 dB lager ligt dan overdag, bij snelwegverkeer is dit eerder 6-7 dB lager. We nemen één waarde aan bij druk stedelijk verkeer (inclusief Amsterdamse ring), nl. een verschil dag-nacht van 8 dB. Bij railverkeer is het verschil ook ca. 10 dB indien er geen groter aandeel goederenvervoer is 's nachts. Daardoor geldt: $L_{\text{night,weg}} = L_{\text{den,weg}} - 8 \text{ dB}$ en $L_{\text{night,rail}} = L_{\text{den,rail}} - 10 \text{ dB}$.

Tabel B1: Met dosis-effect relaties berekend aantal gehinderden / erg gehinderden door weg- en railverkeer op basis van aantal personen N en maximale geluidbelasting Lden per gebouw

REKENTABEL		N	Hoogst belaste zijde		Weg		Rail	
Gebouw	Geluid-bron		Lden,weg	Lden,rail	Hinder	Erge hinder	Hinder	Erge hinder
Bd	Weg+Rail	4	60 dB	60 dB	1,04	0,41	0,62	0,19
PvT	Rail	7	luw	71 dB			2,52	1,12
Gib	Weg+Rail	4	65 dB	66 dB	1,40	0,65	0,94	0,35
BA	Weg+Rail	4	68 dB	64 dB	1,70	0,84	0,87	0,32
NA	Weg+Rail	7	66 dB	66 dB	2,66	1,34	1,77	0,67
GG	Weg	3	60 dB	luw	0,28	0,30		
SW	Weg	3	65 dB	luw	1,40	0,65		
Sym	Weg	4	59 dB	?	0,96	0,38		
RR	Weg	3	65 dB	luw	1,40	0,65		
Els	Weg	4	65 dB	luw	1,40	0,65		

				Weg		Rail	
UITKOMSTEN				N/%H	N?%EH	N/%H	N/%EH
Berekende totalen N gehinderden/erg gehinderden	43	Weg: N = 36	Rail: N=26	12,2	5,9	7,7	3,7
Berekende percentages hinder en erge hinder				34%	16%	26%	10%
Waargenomen totalen N gehinderden/erg gehinderden	43	Weg: N = 36	Rail: N=26	14,5	5,4	10,5	4,4
Waargenomen percentages hinder en erge hinder				40%	15%	40%	17%

Tabel B2: Met dosis-effect relaties berekend aantal mensen dat is slaapverstoord / erg slaapverstoord door geluid van weg- en railverkeer op basis van aantal personen N en maximale geluidbelasting Lden per gebouw

REKENTABEL		N	Hoogst belaste zijde		Weg		Rail	
Gebouw	Geluid-bron		Ln,weg	Ln,rail	SV	ESV	SV	ESV
Bd	Weg+Rail	4	60-8 dB	60-10 dB	0,59	0,26	0,30	0,11
PvT	Rail	7	luw	71-10 dB			0,98	0,42
Gib	Weg+Rail	4	65-8 dB	66-10 dB	0,78	0,37	0,43	0,17
BA	Weg+Rail	4	68-8 dB	64-10 dB	0,92	0,45	0,38	0,15
NA	Weg+Rail	7	66-8 dB	66-10 dB	1,45	0,69	0,75	0,30
GG	Weg	3	60-8 dB	Luw	0,44	0,19		
SW	Weg	3	65-8 dB	luw	0,59	0,28		
Sym	Weg	4	59-8 dB	?	0,56	0,24		
RR	Weg	3	65-8 dB	luw	0,59	0,28		
Els	Weg	4	65-8 dB	luw	0,78	0,37		
					Weg		Rail	
UITKOMSTEN					N/%SV	N?%ES	N/%SV	N/%ESV
					V			
Berekende totalen N slaapverstoorden/erg slaapverstoorden		43	Weg: N = 36	Rail: N=26	6,7	3,1	2,8	1,2
Berekende percentages slaapverstoring en erge slaapverstoring					19%	9%	11%	4%
Waargenomen totalen N slaapverstoorden /erg slaapverstoorden		43	Weg: N = 36	Rail: N=26	7,0	3,2	8,5	4,1
Waargenomen percentages slaapverstoring en erge slaapverstoring					19%	9%	33%	16%

D: Literatuur

- AGM. De data komen uit het eindrapport Amsterdammers Gezond en Wel : eindrapport 2012; www.ggd.amsterdam.nl/beleid-onderzoek/gezondheidsmonitors/amsterdamse/
- H. Bendtsen, T.H. Pedersen, G. Le Ray, J. Kragh. Noise annoyance for a motorway compared to urban roads. Proceedings Internoise2014, Melbourne, 2014
- A. Dusseldorp, D.J.M. Houthuijs, A.J.P. van Overveld, I. van Kamp, M. Marra: Handreiking geluidhinder wegverkeer - Berekenen en meten. RIVM rapport 609300020, 2011
- END. Directive 2002/49/EC of the European Parliament and of the Council relating to the assessment and management of environmental noise (25 June 2002).
- J. Fryd. Noise Annoyance from Urban Roads and Motorways. Proceedings Internoise2016, Hamburg, 2016
- Kishikawa H, Matsui T, Uchiyama I, Miyakawa M, Hiramatsu K, Stansfeld S A. The development of Weinstein's noise sensitivity scale. *Noise Health* 2006;8:154-60
- H.M.E Miedema, H. Vos. Exposure-response relationships for transportation noise. *Journal of the Acoustical Society of America* 104(6):3432-3445, 1998
- H.M.E Miedema, H. Vos. Demographic and attitudinal factors that modify annoyance from transportation noise. *Journal of the Acoustical Society of America* 105(6):3336-3344, 1999
- H.M.E Miedema, H. Vos. Noise annoyance from stationary sources: relationships with exposure metric day-evening-night level (DENL) and their confidence intervals. *J Acoust Soc Am.* 116(1):334-43, 2004
- H.M.E. Miedema, H. Vos. Associations Between Self-Reported Sleep Disturbance and Environmental Noise Based on Reanalyses of Pooled Data From 24 Studies, *Behavioral Sleep Medicine*, 5:1, 1-20, 2007
- Y. de Kluizenaar, S.A. Janssen, H. Vos, E.M. Salomons, H. Zhou, F. van den Berg. Road Traffic Noise and Annoyance: A Quantification of the Effect of Quiet Side Exposure at Dwellings. *Int J Environ Res Public Health.* 2013 Jun; 10(6): 2258–2270.
- RGM. Regeling geluid milieubeheer. Ministerie van Infrastructuur en Milieu, 2015
- Shepherd D, Welch D, Dirks KN, Mathews R. Exploring the relationship between noise sensitivity, annoyance and health-related quality of life in a sample of adults exposed to environmental noise. *Int J Environ Res Public Health* 7(10):3579-94, 2010
- UGM. De data komen van www.volksgezondheidsmonitor.nl/woning-en-woonomgeving/page17_OD.html (woning, woonomgeving), www.volksgezondheidsmonitor.nl/groen/page238_OD.html (groen) en www.volksgezondheidsmonitor.nl/geluids-en-geurhinder/page89_OD.html (geluid), geraadpleegd 26-6-23017