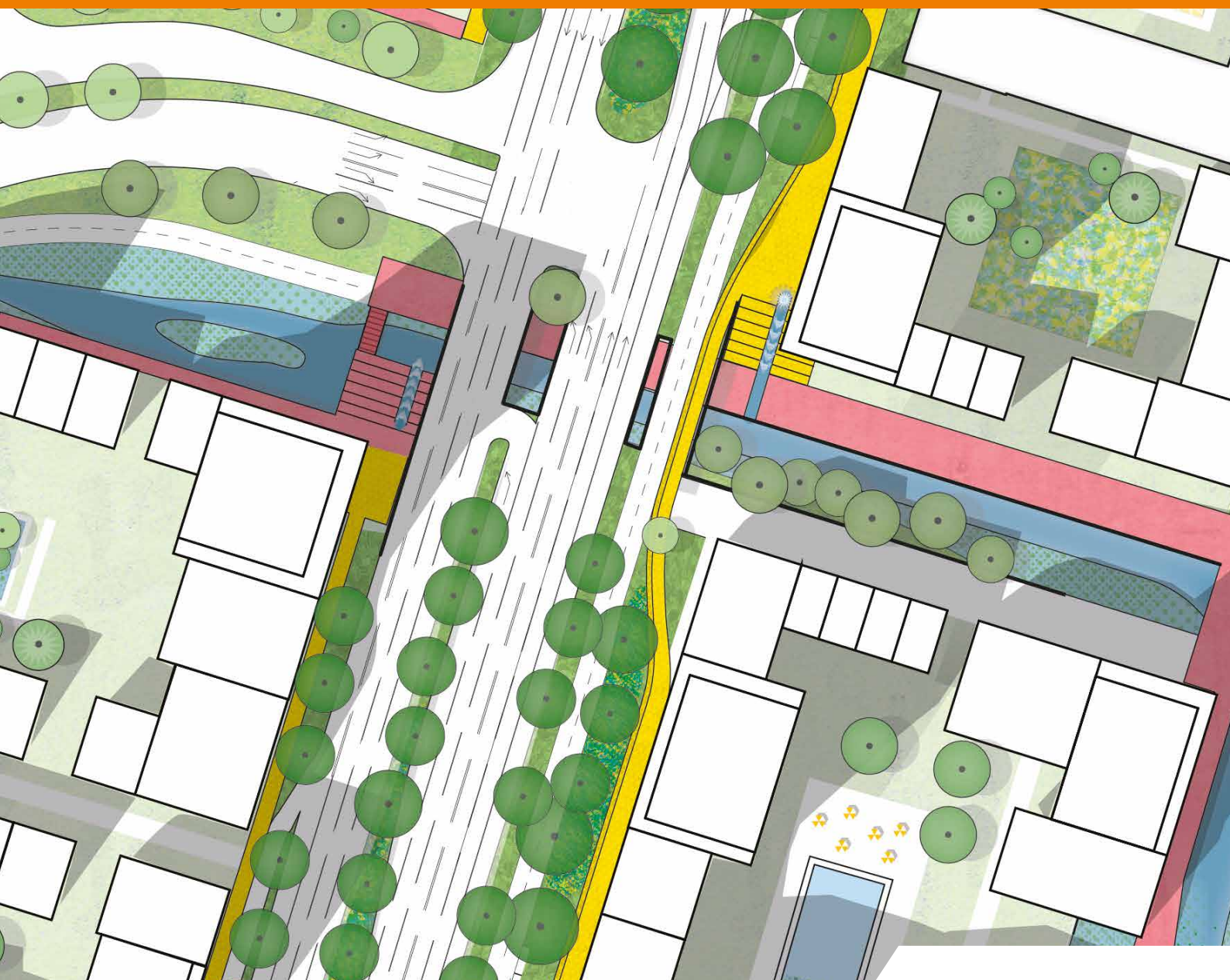


*Gezondheidskundig advies voor toepassing van
de Interimwet stad-en-milieubenadering voor
het plangebied Entree van gemeente Zoetermeer*



Gezondheidskundig advies voor toepassing van de Interimwet stad-en-milieubenadering voor het plangebied Entree van gemeente Zoetermeer

Datum: 12 november 2021

Janneke Mikkers
Steven Westbroek

Document nummer 10202897

Aanleiding

De gemeente Zoetermeer wil het vrijwel leegstaande bedrijventerrein en kantorengedebied rond de Afrikaweg transformeren in een aantrekkelijk woon- en werkgebied genaamd 'Entree'. De geluidsbelasting in dit gebied is erg hoog. Dit heeft gevolgen voor de gezondheid van de toekomstige bewoners. De gemeente Zoetermeer wil de procedure van de Interimwet Stad-en-Milieubenadering toepassen om ondanks de hoge geluidsbelasting toch woningbouw mogelijk te maken met een goed woon en leefklimaat. De Gemeente Zoetermeer heeft GGD Haaglanden gevraagd om een advies te geven over de gezondheidseffecten van inzet van stap 3 van de Interimwet Stad-en-Milieubenadering van Entree en om een lijst met maatregelen samen te stellen die daarvoor compenseren.

Vraagstelling

Op basis hiervan heeft de GGD de volgende hoofdvraag gedefinieerd:

Welke maatregelen zijn compenserend voor de gezondheidseffecten van de hoge geluidsbelasting in Entree?

Eerst is het gezondheidseffect van de geluidnormoverschrijding bepaald. Vervolgens wordt een basis-maatregelenlijst samengesteld die woningbouw in dit gebied gezondheidkundig gezien mogelijk maakt. De gemeente geeft aan dat deze maatregelen als voorwaarden in de planregels van het bestemmingsplan kunnen worden opgenomen.

Niet in alle gevallen zullen initiatiefnemers aan de basismaatregelenlijst kunnen voldoen. Voor deze maatregelen zijn daarna alternatieve maatregelen opgesteld.

Uitgangspunten GGD

De belangrijkste uitgangspunten in deze rapportage zijn:

- De GGD gaat bij haar advisering uit van de werkelijke geluidsniveaus en niet van (juridisch) gecorrigeerde niveaus.
- De GGD gaat bij haar advisering uit van de gezondheidseffecten van geluid en niet van wettelijke normen.
- De GGD houdt in haar advisering zo veel mogelijk rekening met het geluid van alle aanwezige geluidsbronnen.

Werkwijze

Er is bij alle stappen binnen dit project het principe gehanteerd dat allereerst naar compensatie gezocht moet worden in het geluidsdomein met bron-, overdrachtsmaatregelen en maatregelen bij de ontvanger. Vervolgens wordt er compensatie gezocht in andere milieudomeinen en tenslotte in niet milieudomeinen.

Gevolgen gezondheid

Door hoge geluidsbelasting zullen toekomstige bewoners hinder ondervinden en gezondheidsklachten krijgen. Voor het worstcasescenario, waarbij alle woningen met een zijde aan de snelweg of langs de Afrikaweg zouden liggen, zijn gezondheidseffecten bepaald. De verwachte gezondheidsklachten wanneer het plan zou worden uitgevoerd volgens het plan uitwerkingskader van de gemeente Zoetermeer zijn vergeleken met de verwachte gezondheidsklachten als de geluidsbelasting niet hoger is dan de GGD advieswaarden.

De gezondheidseffecten die volgens onze berekeningen dan te verwachten zijn op basis van het worstcasescenario:

- 781 (9,9%) bewoners meer ernstig gehinderd,
- 293 (3,7%) bewoners meer ernstig slaapverstoord,
- 4 personen meer per jaar krijgen last van ischemische hartziekten,
- Iedere 3 jaar overlijdt 1 persoon meer aan ischemische hartziekten,
- 1 extra persoon per jaar krijgt een beroerte.

Basismaatregelenlijst

Om een gezonde woning en woonomgeving te realiseren, adviseert de GGD om alle hieronder genoemde basismaatregelen verplicht te stellen voor de woningen in Entree waarbij de gevelbelasting uitkomt boven de GGD advieswaarden (50 dB L_{den} en 40 dB L_{night}). Hierbij wordt uitgegaan van gecumuleerd geluid van meerdere bronnen, zonder aftrek artikel 110g van de Wet geluidhinder. Deze maatregelen zijn aanvullend op het Bouwbesluit.

Voor de basismaatregelen 7, 8 en 11 is het mogelijk om deze te compenseren. Zie hieronder. Daarnaast zijn er extra maatregelen voor de buitenruimte in nabije omgeving van de woningen opgesteld om te compenseren voor de hoge geluidsbelasting in het gebied.

Omdat er door bewoners van het gebied ook buiten hun woningen in de openbare ruimte geluidsbelasting wordt ervaren, zijn er aan de inrichting van de openbare ruimte ook eisen gesteld.

Tabel. Basismaatregelenlijst* en mogelijke alternatieve maatregelen.

Basismaatregelen	Alternatief mogelijk?
Gezond binnenklimaat	
1 Tref geluidwerende maatregelen om een maximale binnenwaarde van 33 dB L_{den} (cumulatief) te bereiken. Voor de stationskavels geldt dat hierbij ook de lage tonen in de 63 Hz octaafband meegenomen dienen te worden.	Nee
2 Zorg voor extra isolatie tussen woningen. 5 dB strenger voor lucht en contactgeluid dan Bouwbesluit.	Nee
3 Pas geen dove gevels toe bij woningen die geen geluidsluwe zijde hebben.	Nee
4 Zorg voor aanvoer van schone lucht aan 'schone' zijde.	Nee
5 Kies voor systemen met een lage geluidsproductie in huis (30 dB of lager) en borg dit.	Nee
6 Streef bij transformatie naar woningen naar het nieuwbouwniveau volgens het Bouwbesluit op het gebied van geluid.	Nee
Geluidsluwe zijde	
7 Creëer bij elke woning een geluidsluwe zijde met maximaal 50 dB L_{den} en 40 dB L_{night} op deze gevel. ¹	Alternatief A
8 Positioneer de slaapkamers aan de geluidsluwe zijde.	Alternatief A
9 Zorg voor prettig (50% groen) uitzicht aan geluidsluwe zijde.	Nee
10 Beperk factoren die het positieve effect van een geluidsluwe zijde teniet kunnen doen, zoals geluid van andere bronnen dan verkeer.	Nee
Geluidsluwe buitenruimte	
11 Zorg voor een geluidsluwe buitenruimte.	Alternatief B
12 Verzacht de openbare ruimte en de gevels van de gebouwen.	Nee
Verwachtingsmanagement	
13 Communiceer open over de geluidsbelasting naar toekomstige bewoners.	Nee

* Dit zijn de verkorte titels van de maatregelen. De volledige toelichting bij elke maatregel staat in hoofdstuk 4: Resultaat deelvraag 3: selectie basismaatregelen beschreven.

1 Dit is gecumuleerd geluid van meerdere bronnen, zonder aftrek art. 110g van de Wet geluidhinder.

Alternatief A

Zorg dat bewoners zelf hun slaapkamer kunnen ventileren en spuien met buitenlucht waarbij de maximale binnenwaarde 33 dB blijft.

Alternatief B

Richt het balkon zoveel als mogelijk geluidsluw in en realiseer één of meerdere gezamenlijke geluidsluwe buitenruimtes voor de bewoners in nabij de woning.

Eisen voor de openbare ruimte

Richt de openbare ruimte in volgens de principes van positieve gezondheid en de leefomgeving.

De alternatieve maatregelen en die voor de openbare ruimte zijn in meer details uitgewerkt in hoofdstuk 4 onder deelvraag 4: Alternatieve maatregelen.

Inhoudsopgave

Samenvatting	4
1. Inleiding	8
2. Uitgangspunten GGD advisering	11
3. Werkwijze	14
Potentiële maatregelen	14
Hiërarchie van toe te passen maatregelen	14
Werkwijze deelvraag 1: Gezondheidseffecten	15
Werkwijze deelvraag 2: Inventarisatie mogelijke alternatieve maatregelen	16
Werkwijze deelvraag 3: Selectie basismaatregelen	17
Werkwijze deelvraag 4: Alternatieve maatregelen	18
4. Resultaten	19
Resultaat deelvraag 1: Gezondheidseffecten	19
Resultaat deelvraag 2: Inventarisatie mogelijke alternatieve maatregelen	22
Resultaat deelvraag 3: Selectie basismaatregelen	23
Resultaat deelvraag 4: Alternatieve maatregelen	26
5. Conclusie advisering GGD	29
6. Bronnen	31
7. Bijlagen	32
Bijlage A Plattegrond van de verschillende kavels	33
Bijlage B Berekeningsmethodiek GGD Rekentool	34
Bijlage C Toelichting meest gebruikte documenten, richtlijnen en instrumenten	35

De gemeente Zoetermeer wil het vrijwel leegstaande bedrijventerrein en kantorengedebied rond de Afrikaweg transformeren in een aantrekkelijk woon- en werkgebied genaamd 'Entree'. In de rest van het rapport spreken we over Entree als we dit plangebied bedoelen. Op basis van de huidige plannen krijgen de woningen die worden gerealiseerd in de zone langs de Rijksweg A12 te maken met een hogere geluidsbelasting dan op grond van de Wet geluidhinder is toegestaan (namelijk 53 dB voor het L_{den}). Ook de woningen langs de Afrikaweg hebben een hoge geluidsbelasting en kunnen alleen gebouwd worden als zij voldoen aan het hogere waarden beleid van de gemeente Zoetermeer. Hierin staat dat woningen een geluidsluwe zijde met een buitenruimte moeten hebben. De ontwikkelaars hebben aangegeven bij de gemeente dat dit niet bij alle woningen gerealiseerd kan worden. Een hoge geluidsbelasting kan gevolgen hebben voor de gezondheid van de toekomstige bewoners.

De gemeente wil door toepassing van de Interimwet Stad-en-Milieubenadering (ISM), afwijken van artikel 76, lid 1 en artikel 83, lid 1 van de Wet geluidhinder en woningen realiseren in Entree.

De ISM staat een hogere geluidsbelasting dan de maximale ontheffingswaarde van 53 dB voor de geluidsbelasting door de A12 toe als er achtereenvolgens drie stappen worden doorlopen:

1. Allereerst moet er alles aan gedaan worden om de geluidsbelasting te verlagen met geluidreducerende maatregelen.
2. Vervolgens moet worden nagegaan of er geen juridische gronden zijn waarmee toch aan de Wet geluidhinder kan worden voldaan.

Als stap 1 en 2 zijn doorlopen en er nog steeds sprake is van overschrijding van de maximale ontheffingswaarde van 53 dB, dan mag gebruik worden gemaakt van stap 3.

3. In deze stap mogen de gebiedsontwikkelaars de maximale ontheffingswaarde overschrijden en compenseren met, bij voorkeur, maatregelen in het geluidsdomein en als het niet anders kan in andere (milieu)domeinen onder de voorwaarde dat:
 - Een beschrijving wordt gegeven van de gevolgen die uitvoering van het besluit heeft voor onderdelen van het milieu, volksgezondheid en objecten binnen Entree en;
 - Een beschrijving wordt gegeven van de overwegingen voor de gekozen reducerende en compenserende maatregelen.

Beschrijving van de vraag aan de GGD

De Gemeente Zoetermeer heeft GGD Haaglanden gevraagd om een advies te geven over de gezondheidseffecten van inzet van stap 3 van de ISM van Entree en een lijst met maatregelen samen te stellen die daarvoor compenseren. Het doel van gemeente Zoetermeer is tot een zo objectief mogelijke keuze te komen voor een evenwichtige set maatregelen die de kwaliteit van de leefomgeving binnen Entree op een zodanig hoog peil brengt dat daarmee de volksgezondheid is geborgd en wordt voldaan aan de eisen die gesteld worden aan stap 3 van de ISM.

Op basis hiervan heeft de GGD in overeenstemming met gemeente Zoetermeer de volgende hoofdvraag gedefinieerd:

Welke maatregelen zijn compenserend voor de gezondheidseffecten van de hoge geluidsbelasting in Entree?

Deelvragen

Basismaatregelenlijst

Eerst is het gezondheidseffect van de geluidsnormoverschrijding bepaald. Vervolgens wordt een basismaatregelenlijst samengesteld die woningbouw in dit gebied gezondheidkundig gezien mogelijk maakt. De gemeente geeft aan dat deze maatregelen als voorwaarden in de planregels van het bestemmingsplan kunnen worden opgenomen.

Om tot een basismaatregelenlijst te komen zijn de volgende drie deelvragen beantwoord:

1. *Wat zijn de gezondheidseffecten van de geluidsnormoverschrijding binnen het plan?*
2. *Welke maatregelen zijn denkbaar om te kunnen worden ingezet om te compenseren voor de gezondheidseffecten van de geluidsbelasting van het plan?*
3. *Hoeveel en welke maatregelen moeten daadwerkelijk toegepast worden om de gezondheidseffecten van de geluidsbelasting van het plan te compenseren?*

Alternatieve maatregelen

De mogelijkheden voor ontwikkeling van het Entree gebied zijn gebonden aan de huidige inrichting van het Entree gebied. Dit zorgt voor een aantal beperkingen die het op een aantal plekken onmogelijk maken aan alle eisen uit het basismaatregelenpakket te voldoen. Om woningbouw op deze plekken te faciliteren zijn voor een aantal maatregelen alternatieven geformuleerd waarmee de gezondheid van de bewoners ook op deze plekken is geborgd. Hiervoor wordt zowel gebruik gemaakt van maatregelen in milieuthema's als in niet-milieuthema's. Afwijking van de basismaatregelen wordt mogelijk gemaakt door toepassing van de binnenplanse afwijkingsmogelijkheid. Deze afwijking moet zorgvuldig gemotiveerd worden.

Deze deelvraag is beantwoord:

4. *Welke alternatieven zijn mogelijk voor de basismaatregelen die de gezondheid van de bewoners ook kunnen borgen?*

Visie van de GGD

Het doel van de GGD is de publieke gezondheid te bewaken, te beschermen en te bevorderen. De GGD adviseert gemeenten daarom bij het realiseren van een gezonde leefomgeving. Vanuit dat perspectief hebben wij dit vraagstuk dan ook beantwoord binnen de context die is aangeleverd. De uitgangspunten in het planuitwerkingskader en stedenbouwkundig ontwerp vormden mede deze context.

Samenwerking en gezondheidsbelangen

GGD Haaglanden heeft voor dit project nauw samengewerkt met gemeente Zoetermeer en de adviesbureaus (RHO adviseurs en ALCEDO) die door gemeente Zoetermeer zijn ingehuurd om de ISM uit te voeren. Zo hebben zij aangegeven welke geluidreducerende maatregelen haalbaar en mogelijk waren.

GGD Haaglanden heeft zich laten informeren over specialistische geluidskennis van de betrokken adviseurs. De GGD heeft feedback gevraagd op de voorgestelde aanpak aan de gemeente. De GGD is van mening dat bij de advisering de gezondheidsbelangen altijd voorop staan. Het doel is door de maatregelen toekomstige bewoners zo min mogelijk hinder te laten ondervinden van de hoge geluidsbelasting zodat gevolgen voor de gezondheid zoveel mogelijk beperkt blijven.

Indeling van het rapport

Voordat wordt ingegaan op het centrale vraagstuk van dit rapport wordt in hoofdstuk 2 beschreven wat de gezondheidseffecten van omgevingsgeluid en de uitgangspunten voor advisering van de GGD over het thema omgevingsgeluid zijn. Daarna wordt in hoofdstuk 3 de werkwijze beschreven die toegepast is voor het beantwoorden van de deelvragen. De antwoorden op de deelvragen worden beschreven in hoofdstuk 4 en de conclusie in hoofdstuk 5. De geraadpleegde bronnen staan in hoofdstuk 6 en de bijlagen in hoofdstuk 7.

Gezondheidseffecten van geluid

Er is in de regio Haaglanden een grote woningbouwopgave. Tegelijkertijd is de ruimte voor woningbouw schaars en komen steeds vaker plekken in beeld die voorheen als minder geschikt of ongeschikt voor woningbouw werden beoordeeld. De geluidsbelasting is op deze plekken een belangrijk aandachtspunt. Een extra uitdaging daarbij is dat het bij veel bouwplannen gaat om kleine, vaak eenzijdig georiënteerde woningen.

Blootstelling aan geluid kan leiden tot effecten op de gezondheid. Geluid is na luchtverontreiniging de milieufactor met de grootste ziektelast² in Nederland. Effecten treden op bij geluidsniveaus boven een waarde van 50 dB (L_{den}) en 40 dB (L_{night}) op de gevel (Slob, 2019). (Ernstige) hinder en slaapverstoring (bewust of onbewust) zijn de meest bekende effecten, waarbij ook het soort geluid en de context van het geluid van belang zijn. Hinder is een gevoel van afkeer, boosheid, onbehagen, onvoldaanheid of gekwetstheid dat optreedt wanneer geluid iemands gedachten, gevoelens of activiteiten beïnvloedt. Hinder kan leiden tot stress. Daarnaast kan geluid leiden tot (onbewuste) slaapverstoring (Berglund, 1999).

Langdurige blootstelling aan geluid kan ook de kans op een verhoogde bloeddruk, een hartinfarct of een beroerte verhogen. Hoe hoger de blootstelling, hoe groter het risico. Bij een geluidsbelasting van meer dan 60 dB neemt het risico op hart- en vaatziekten aantoonbaar toe (Babisch, 2006). Daarnaast heeft blootstelling aan geluid ook een negatieve invloed op de leerprestaties van kinderen (Kempen, 2005). De Wereldgezondheidsorganisatie (WHO) heeft in een advies sterk aanbevolen om geluidsniveaus als gevolg van wegverkeer terug te brengen tot beneden 53 dB (WHO, 2018).

Gevoelige bestemmingen

De GGD kijkt specifiek naar de blootstelling aan geluid bij gevoelige bestemmingen zoals woningen, scholen, kinderdagverblijven, verzorgings- en verpleegtehuizen (Slob, 2019).

GGD advieswaarden voor geluid

De GGD hanteert de volgende advieswaarden voor geluid, gebaseerd op Slob (2019):

- Gezondheidskundige richtwaarde van 50 dB L_{den} op de hoogst belaste gevel voor het cumulatieve geluid van de bronnen weg-, railverkeer en bedrijven ter bescherming van de gezondheid.
- Gezondheidskundige richtwaarde van 40 dB L_{night} op de hoogst belaste gevel voor de bronnen weg-, railverkeer en bedrijven, om slaapverstoring zo veel mogelijk te voorkomen.

De GGD gaat bij haar advisering uit van de gezondheidseffecten van geluid en niet van wettelijke normen. Ook in dit rapport is deze methode gehanteerd. De vertaling van wat het GGD advies betekent voor Entree wordt door RHO adviseurs in een aparte oplegger duidelijk gemaakt.

2 De ziektelast ('Burden of Disease') is de hoeveelheid gezondheidsverlies in een populatie die veroorzaakt wordt door ziekten. De ziektelast wordt uitgedrukt in DALY's ('Disability-Adjusted Life-Years'). De DALY kwantificeert gezondheidsverlies en is opgebouwd uit twee componenten: de jaren verloren door vroegtijdige sterfte en de jaren geleefd met ziekte.

Werkelijke geluidsniveaus

De GGD gaat bij haar advisering uit van de werkelijke geluidsniveaus, en niet van (juridisch) gecorrigeerde niveaus (Slob, 2019). In veel situaties is juridisch een aftrek mogelijk in de Wet Geluidhinder. Dat wil zeggen dat gerekend mag worden met een waarde lager dan het werkelijk niveau. Deze aftrek is in de wet opgenomen met de verwachting dat het wegverkeer in de toekomst stiller wordt. Het stiller worden van verkeer is tot nu toe echter niet gerealiseerd. Met de inwerkingtreding van de Omgevingswet (verwacht 1 juli 2022) vervalt de wettelijke aftrek.

Cumulatie van geluidsbronnen

De GGD houdt in haar advisering zo veel mogelijk rekening met het geluid van alle aanwezige geluidsbronnen (Slob, 2019). Bij de beoordeling van de geluidsbelasting volgens de Wet geluidhinder worden bronnen afzonderlijk beoordeeld. Er zijn echter mensen die in hun woning aan meerdere bronnen worden blootgesteld, zoals wegverkeer en vliegverkeer of wegverkeer en bedrijven. In deze gevallen is er sprake van cumulatie (stapeling) van geluidsbelasting. Deze mensen vormen een risicogroep omdat zij vanwege cumulatie van geluidsbelasting in werkelijkheid worden blootgesteld aan een hogere geluidsbelasting dan uit de beoordeling van de afzonderlijke geluidbronnen blijkt.

Er is nog niet veel wetenschappelijk onderzoek gedaan naar gecumuleerde blootstelling en effecten op de gezondheid. Het tot nu toe gepubliceerde onderzoek laat zien dat geluidhinder van verschillende bronnen samen een nog sterker effect heeft (Slob, 2019).

In dit onderzoek van de GGD is niet uitgegaan van de geluidsbelasting door de individuele geluidbronnen, maar van de totale, gecumuleerde geluidsbelasting door alle bronnen samen. Dit omdat de ervaren kwaliteit van de akoestische leefomgeving niet wordt bepaald door de bijdrage van afzonderlijke bronnen, maar door het totale geluidlandschap in de woon- en leefomgeving.

Daarnaast is in dit onderzoek de geluidsbelasting per gevel gecumuleerd. Dat betekent dat de geluidsbelasting op een gevel bij een hoek van de straat de cumulatie is van beide straten. Bij blootstelling aan geluid op meerdere gevels, wordt ook bij cumulatie de blootstelling aan geluid nog steeds onderschat (Beek van & Swart, 2015)

Brommergeluid en stemgeluid zijn geen onderdeel van de Wet geluidhinder. Uit de gezondheidsenquête 2016 van GGD Haaglanden blijkt echter dat het geluid van brommers als het meest hinderlijk werd ervaren. Daarna kwam het geluid van wegen waar meer dan 50 km/uur gereden mag worden. Op een derde plaats staat geluidshinder van burens. (GGD Haaglanden, 2018). Het geluid van brommers en burens is lastig te voorspellen en worden in berekeningen daarom vaak buiten beschouwing gelaten. In dit onderzoek zijn deze geluidsbronnen ook buiten beschouwing gelaten bij de berekeningen met geluid.

Luchtkwaliteit

Luchtverontreiniging behoort tot een van de belangrijkste risicofactoren voor de gezondheid. Volgens de recente inzichten van de Wereldgezondheidsorganisatie (WHO) zijn de risico's voor de gezondheid nog groter dan gedacht, omdat deze effecten ook optreden bij zeer lage blootstellingen. Recent kwamen de 'Air Quality Guidelines 2021' van de Wereldgezondheidsorganisatie (WHO) uit. Daaruit blijkt een forse aanscherping van de eerdere advieswaarden, en dat iedere verbetering van de luchtkwaliteit leidt tot gezondheidswinst.

Epidemiologische studies laten verder zien dat mensen die langdurig dicht in de buurt van een rijksweg of drukke binnenstedelijke weg (meer dan 10.000 voertuigen per etmaal) verblijven (hoogblootgesteld) een groter risico hebben op negatieve gezondheidseffecten. Kinderen, ouderen en mensen met een zwakke gezondheid zijn bovendien extra gevoelig voor de effecten van luchtverontreiniging. Om gezondheidseffecten van aan druk verkeer gerelateerde luchtverontreiniging te voorkomen, zouden bestemmingen waar deze mensen langere tijd verblijven niet in de buurt van drukke wegen gebouwd moeten worden. Hierbij gaat het in eerste instantie om scholen, kinderdagverblijven en bejaarden-, verzorgings- en verpleeghuizen.

Het GGD-advies over luchtkwaliteit is tweeledig:

1. Werk in samenwerking met alle relevante partijen aan het verder terugdringen van luchtverontreiniging, zoals bijvoorbeeld is afgesproken in het Schone Lucht Akkoord.
2. Houd afstand tussen voorzieningen waar langdurig verblijf van hooggevoelige groepen plaatsvindt en drukke wegen:
 - Niet binnen 300 meter van de snelweg, onafhankelijk van de vraag of aan de wettelijke grenswaarden wordt voldaan.
 - Niet in de eerstelijns bebouwing binnen 50 meter van drukke wegen, waarbij 'druk' is gedefinieerd als een verkeersintensiteit van meer dan 10.000 motorvoertuigen per etmaal

Eigenlijk zouden ook woningen als gevoelige bestemmingen moeten worden aangemerkt. In het Entreegebied worden echter woningen gebouwd op zowel 300 meter van de snelweg als 50 meter van de 'drukke' Afrikaweg. In de advisering heeft de GGD daarom ook een maatregel opgenomen om zo schoon mogelijke lucht in de woningen te realiseren.

De GGD heeft contact met de gemeente Zoetermeer over deelname aan het schone lucht akkoord.

Om tot een basismaatregelenlijst met alternatieven te komen zijn de volgende vier deelvragen beantwoord:

1. Wat zijn de gezondheidseffecten van de geluidsnormoverschrijding binnen het plan?
2. Welke maatregelen zijn denkbaar om te kunnen worden ingezet om te compenseren voor de gezondheidseffecten van de geluidsbelasting van het plan?
3. Hoeveel en welke maatregelen moeten daadwerkelijk toegepast worden om de gezondheidseffecten van de geluidsbelasting van het plan te compenseren?
4. Welke alternatieven zijn mogelijk voor de basismaatregelen die de gezondheid van de bewoners ook kunnen borgen?

Om de deelvragen te beantwoorden is gebruik gemaakt van een lijst met potentiële maatregelen en een hiërarchie in de volgorde waarin maatregelen worden toegepast.

Potentiële maatregelen

Om tot een uiteindelijke lijst met basismaatregelen te komen, is eerst een lijst met potentiële maatregelen opgesteld. Daarom is allereerst een inventarisatie gemaakt van de maatregelen die gemeente Zoetermeer heeft verzameld tijdens brainstormsessies en zelf heeft bedacht. Deze inventarisatie is gebaseerd op de volgende bronnen:

- Lijst met maatregelen op basis van een brainstorm georganiseerd door gemeente Zoetermeer voor stap 1 van de ISM. (RHO adviseurs 2021);
- Lijst met maatregelen op basis van een brainstorm georganiseerd door gemeente Zoetermeer voor stap 3 van de ISM (RHO adviseurs 2021);
- Planuitwerkingskader uitgangspunten (gemeente Zoetermeer 2021);
- Planuitwerkingskader maatregelen ‘ambitie op basis van vrijwilligheid’ (gemeente Zoetermeer 2021).

GGD Haaglanden heeft daar maatregelen aan toegevoegd op basis van de literatuur en andere documentatie over omgevingsgeluid. Hiervoor zijn de volgende bronnen gebruikt:

- De Quicksan gezonde leefomgeving (Quicksan gezonde leefomgeving, 2020);
- GGD richtlijn omgevingsgeluid (Slob, 2019);
- Infoblad groen en geluid (GGD Amsterdam, z.d.);
- GGD Kernwaarden gezonde leefomgeving (GGD GHOR Nederland, 2021).

De maatregelen uit alle bovenstaande bronnen zijn gecategoriseerd en in het verdere proces meegenomen als mogelijk toe te passen maatregelen.

Hiërarchie van toe te passen maatregelen

Wanneer verbetering van de akoestische kwaliteit binnen een gebied noodzakelijk of gewenst is, kunnen er op vier verschillende niveaus maatregelen worden getroffen.

1. Bronmaatregelen;
2. Overdrachtsmaatregelen;
3. Maatregelen bij de ontvanger;
4. Compenseren op andere terreinen dan geluid.

De eerste twee niveaus, zoals beschreven in de GGD richtlijn omgevingsgeluid (Slob, 2019), bestaan uit geluidreducerende maatregelen. Het derde niveau heeft betrekking op verschillende typen maatregelen bij de ontvanger. Met deze maatregelen wordt gezorgd voor een aanvaardbare geluidsbelasting in de woning.

GGD Haaglanden heeft daar een vierde niveau met alleen compenserende maatregelen op andere terreinen dan geluid aan toegevoegd. Het compenseren met maatregelen op andere terreinen is de laatste stap die genomen kan worden. Dit kunnen maatregelen zijn in het milieucompartiment, maar ook daarbuiten. Voorbeelden hiervan zijn geluidmaskerende maatregelen (soundscaping) en stressreducerende maatregelen (groene omgeving, waterelementen).

De niveaus representeren de mate van effectiviteit van de maatregelen. De bronmaatregelen zijn het meest effectief. De maatregelen moeten daarom altijd in deze volgorde worden genomen.

Werkwijze deelvraag 1: Gezondheidseffecten

Wat zijn de gezondheidseffecten van de geluidsnormoverschrijding binnen het plan?

Geluidsbelasting binnen Entree

Initieel is er met behulp van een modelanalyse door ALCEDO een benadering van de geluidsbelasting binnen Entree gemaakt. Op basis hiervan is vastgesteld dat met het realiseren van het plan voor Entree de maximale ontheffingswaarde³ van 53 dB van de Wet geluidhinder wordt overschreden voor wat betreft de A12. De maximale ontheffingswaarde van 63 dB die geldt voor de overige wegen, wordt niet overschreden. De gezondheidseffecten van uitvoering van het plan was nog niet berekend. De geschatte geluidsbelasting van zowel het weg- als railverkeer (Lden en Lnight) in de plansituatie is aangeleverd door RHO-adviseurs. Deze dataset heeft de volgende kenmerken:

- De volgende kavels zijn meegenomen in de berekeningen (zie bijlage A voor de locatie van de kavels):
 - » Station 1, 2 en 3;
 - » Oost 1, 2, 4, 5, 6 en 8;
 - » West 1, 2, 3, 4, 6 en 7.
- De overige kavels (oost 3 en 7, en west 5) maken geen onderdeel uit van wat in het bestemmingsplan mogelijk gemaakt wordt en zijn om deze reden niet meegenomen in de berekeningen;
- De geluidsbelasting door het verkeer bestaat uit de gecumuleerde geluidsbelasting door al het weg- en railverkeer op de gevels, zónder aftrek op grond van artikel 110g van de Wet geluidhinder op de bijdrage door het wegverkeer;
- In elke woning wonen 1,5 personen. Er is uitgegaan van een gemiddelde woningbezetting van 1,5 (tussen 1,45 en 1,55). Dit wordt door de gemeente passend geacht bij de stedelijke woonwijk die in Entree gerealiseerd wordt;
- De geluidsbelasting is niet bepaald per woning, maar in delen per kavel van maximaal 5 meter hoogte. De aannames die hierbij gemaakt zijn:
 - » Elke woning in het kaveldeel wordt evenveel belast;
 - » Elke woning in een kaveldeel georiënteerd is aan een geluidbelaste zijde.

In werkelijkheid zullen niet alle woningen evenveel geluidsbelasting hebben en zal slechts een deel van de woningen eenzijdig georiënteerd zijn op een geluidbelaste zijde. Binnen de dataset wordt het aantal woningen met een hoge geluidsbelasting dus overschat. De gezondheidseffecten⁴ kunnen met deze methode wel in beeld gebracht worden, met als kanttekening dat deze ook overschat zullen worden.

De geluidsbelasting is per kavel in een aantal figuren inzichtelijk gemaakt.

De rekenmethode in dit onderzoek is specifiek voor de ISM gekozen. Dit is niet dezelfde methode die wordt gebruikt in het MER onderzoek voor geluid. In het MER onderzoek staat meer informatie over de verwachte geluidsbelasting.

³ Inclusief de aftrek volgens artikel 110g van de Wet geluidhinder.

⁴ In dit onderzoek is een berekening gemaakt van het aantal gehinderden, op basis van een inschatting van de geluidsbelasting per individuele woning binnen Entree. In het MER dat ten behoeve van het bestemmingsplan is uitgevoerd, is er voor gekozen om géén inschatting van het aantal gehinderden en slaapverstoorden te maken. Voor dat doel was de benadering van de geluidsbelasting per individuele woning te onbetrouwbaar.

Gezondheidseffecten van de geluidsbelasting

De gezondheidseffecten in de plansituatie zijn berekend op basis van een gemodelleerde benadering van de geluidsbelasting van het weg- en het railverkeer (beide L_{den} en L_{night}) op de gevel van de woningen binnen het gebied, het door de geschatte aantal woningen en het geschatte aantal inwoners per woning. Er is gebruik gemaakt van de GGD rekentool. (GGD Gelderland Midden, 2014). In bijlage B van dit rapport is ook een beschrijving van deze methode opgenomen. In 2019 is de rekentool voor het laatst geüpdatet.

De berekende gezondheidseffecten als gevolg van de geluidsbelasting van het weg- en railverkeer zijn:

- Het aantal ernstig gehinderden;
- Het aantal ernstig slaapverstoorden;
- De incidentie van ischemische hartziekten⁵;
- Het aantal personen dat sterft aan ischemische hartziekten;
- De incidentie van beroerten.

Voor de volgende situaties is het gezondheidseffect van de geluidsbelasting berekend:

- De plansituatie;
- De plansituatie inclusief de geluidreducerende maatregelen;
- De situatie waarin wordt voldaan aan de GGD-advieswaarden (50 dB L_{den} en 40 dB L_{night}).

De gezondheidseffecten in de verschillende situaties zijn vergeleken zodat duidelijk werd hoeveel extra gezondheidsverlies er optreedt door uitvoering van het plan.

Effectiviteit, uitvoerbaarheid en haalbaarheid van geluidreducerende maatregelen

De bron- en overdrachtsmaatregelen uit de potentiële maatregelenlijst (o.a. uit stap 1 van de ISM) worden opnieuw in overweging genomen om het gezondheidseffect van de plansituatie inclusief geluidreducerende maatregelen te bepalen. Mogelijk zijn in de eerste stap van de ISM maatregelen afgevallen die toch effectief blijken. Om de mate van geluidreductie van de geluidreducerende maatregelen in de potentiële maatregelenlijst te bepalen is allereerst door de GGD en vervolgens door de gemeente Zoetermeer nagegaan wat de effectiviteit (in dB's) is van de maatregelen. Vervolgens heeft gemeente Zoetermeer de praktische uitvoerbaarheid en de haalbaarheid van de potentiële geluidreducerende maatregelen bepaald. De maatregelen die overbleven uit deze analyse zijn gebruikt bij het samenstellen van de basismaatregelenlijst.

Werkwijze deelvraag 2: Inventarisatie mogelijke alternatieve maatregelen

Welke maatregelen zijn denkbaar om te kunnen worden ingezet om te compenseren voor de gezondheidseffecten van de geluidsbelasting van het plan?

Om te bepalen welke compenserende maatregelen uit de lijst met potentiële maatregelen ingezet kunnen worden, is eerst het concept 'kwaliteit van de leefomgeving' geoperationaliseerd op basis van de literatuur rondom het thema. Vervolgens is nagegaan welke maatregelen invloed hebben op de aspecten van 'kwaliteit van de leefomgeving' en welke niet. De maatregelen die invloed hebben op aspecten van 'kwaliteit van de leefomgeving' zijn beschouwd als compenserend, de maatregelen die geen invloed hebben op aspecten van 'kwaliteit van de leefomgeving' zijn beschouwd als niet compenserend.

⁵ Ischemische hartziekten zijn hartziekten die ontstaan vanwege onvoldoende bloedtoevoer naar de hartspier zelf, meestal door vernauwingen of verstoppingen van de kransslagaders

De volgende richtlijnen, documenten en instrumenten zijn gebruikt voor de operationalisatie:

- GGD richtlijn omgevingsgeluid (Slob, 2019);
- Kernwaarden gezonde leefomgeving (GGD GHOR Nederland, 2021);
- Quickscan gezonde leefomgeving (Quickscan gezonde leefomgeving, 2020);
- Omgevingswijzer (Omgevingswijzer);
- Leefbaarometer (Leefbaarometer, z.d).

In bijlage C worden deze documenten en instrumenten toegelicht.

Op basis van deze bronnen is 'kwaliteit van de leefomgeving' geoperationaliseerd in de volgende aspecten:

Groene en gezonde omgeving

- Groen
- Water(elementen)
- Sporten, bewegen en ontspannen
- Ontmoeten
- Soundscaping en rust
- Voedselomgeving
- Binnenmilieu

Veiligheid

- Brand,
- Overlast en criminaliteit (sociale veiligheid),
- Water
- Verkeer
- Externe veiligheid

Milieukwaliteit

- Luchtkwaliteit
- Waterkwaliteit
- Bodemkwaliteit
- Geluidkwaliteit
- Biodiversiteit

Inrichting van het gebied

- Voorzieningen
- Bevolkingssamenstelling
- Mobiliteit
- Toegankelijk en levensbestendigheid

Duurzaamheid/ klimaat

- Klimaatadaptatie – hittestress
- Klimaatadaptatie – waterberging
- Klimaatmitigatie
- Duurzame en circulaire bouw (BENG)⁶

Werkwijze deelvraag 3: Selectie basismaatregelen

Hoeveel en welke maatregelen moeten er daadwerkelijk toegepast worden om de gezondheidseffecten van de geluidsbelasting van het plan te compenseren?

Basismaatregelenlijst

In de eerste fase van dit project wordt een maatregelenlijst opgesteld om de gezondheid in Entree op het gebied van geluid te waarborgen ondanks dat de geluidsbelasting hoog is.

Om te bepalen welke en hoeveel maatregelen er nodig zijn is gebruik gemaakt van de volgende bronnen:

- GGD richtlijn omgevingsgeluid (Slob, 2019)
- GGD richtlijn luchtkwaliteit (Dijkema, 2018)
- Kernwaarden gezonde leefomgeving (GGD GHOR Nederland, 2021)
- Handreiking stad en milieubenadering (VNG, 2005)
- Hogere waarden beleid gemeente Zoetermeer (Gemeente Zoetermeer, 2009)
- Geluidmemo aanpak S&M stap 4 (Breevast 2020)
- Experts intern en extern (GGD Rotterdam, Omgevingsdienst Haaglanden, RHO Adviseurs, ALCEDO)

Het resultaat van de beoordeling van de bron- en overdrachtsmaatregelen in deelvraag 1 is meegenomen.

⁶ Bijna Energieneutrale Gebouwen (BENG)

Hierbij is de hiërarchie in de volgorde waarin maatregelen mogen worden toegepast aangehouden (eerst bronmaatregelen, dan overdrachtsmaatregelen, vervolgens maatregelen bij de ontvanger, tenslotte compensatie in milieu- en andere domeinen).

Werkwijze deelvraag 4: Alternatieve maatregelen

Welke alternatieven zijn mogelijk voor de basismaatregelen die de gezondheid van de bewoners ook kunnen borgen?

Alternatieve maatregelen

Voor het bepalen van alternatieve maatregelen die enerzijds zo goed mogelijk de publieke gezondheid binnen het Entree gebied beschermen en anderzijds zo goed mogelijk in de praktijk van het Entree project toe te passen is er afgestemd met geluidsexperts van de omgevingsdienst Haaglanden, GGD Rotterdam-Rijnmond, RHO-adviseurs en ALCEDO en met het Entree team van gemeente Zoetermeer.

Er is bepaald voor welke basismaatregelen alternatieven geboden moeten worden vanwege de beperkingen die het gebied Entree met zich meebrengt. Vervolgens is bepaald welke alternatieve maatregelen de gezondheid van de bewoners ook kunnen borgen. Hiervoor is gebruik gemaakt van maatregelen in milieuthema's en in niet-milieuthema's.

Om tot alternatieve maatregelen te komen die de gezondheid van bewoners voldoende beschermen hebben we in eerste instantie naar technische oplossingen gezocht die het mogelijk maken dat bewoners, ondanks dat niet voldaan kan worden aan een basismaatregel, toch het gezondheidseffect of het wooncomfort van de basismaatregel in of om hun woning kunnen ervaren. Als er geen alternatieve maatregel gevonden kon worden die in de woning voor het gezondheidseffect of wooncomfort van een basismaatregel zorgde, dan is gezocht naar mogelijkheden om binnen het gebouw gemeenschappelijke ruimtes zo in te richten dat bewoners daar het gezondheidseffect van de basismaatregel kunnen ervaren.

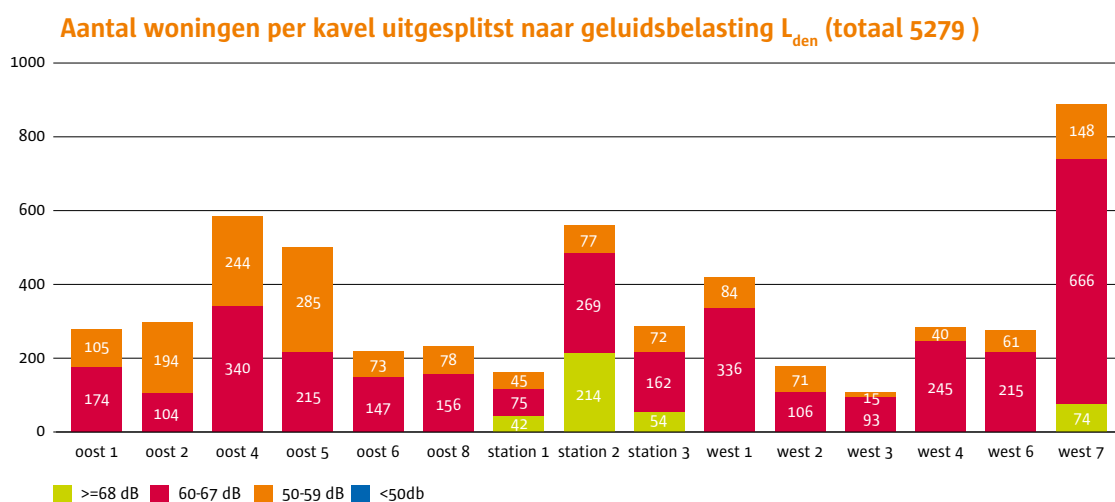
Omdat er door bewoners van het gebied ook buiten hun woningen in de openbare ruimte geluidsbelasting wordt ervaren, zijn er aan de inrichting van de openbare ruimte ook eisen gesteld.

Resultaat deelvraag 1: Gezondheidseffecten

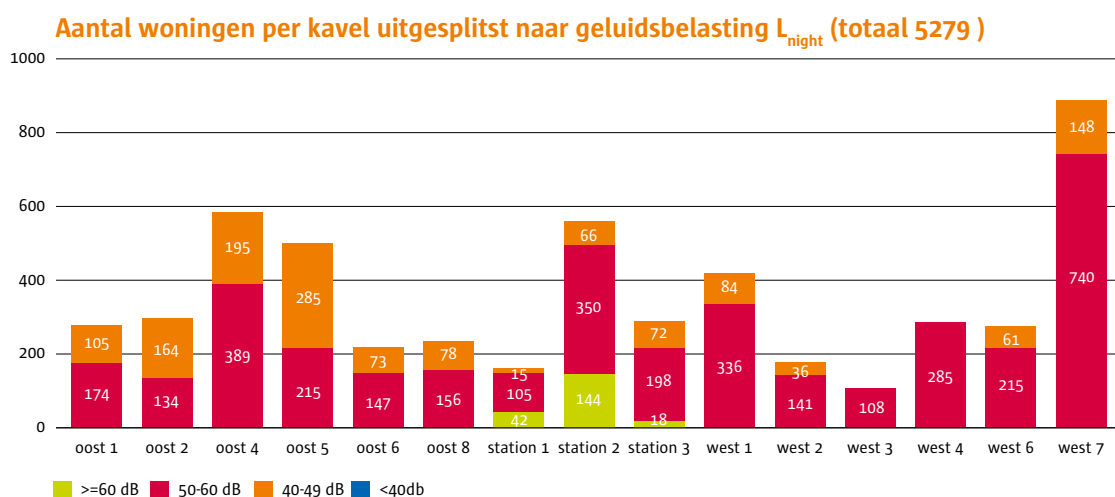
Wat zijn de gezondheidseffecten van de geluidsnormoverschrijding binnen het plan?

Geluidsbelasting binnen Entree

Op basis van de ontvangen gegevens is in figuur 1 en 2 per woningkavel inzichtelijk gemaakt hoeveel geluidsbelasting de woningen hebben in respectievelijk L_{den} en L_{night} . In figuur 3 en 4 is de geluidsbelasting overdag voor de hele Entree weergegeven. In bijlage A is een plattegrond opgenomen waarop de ligging van de kavels staat aangegeven.

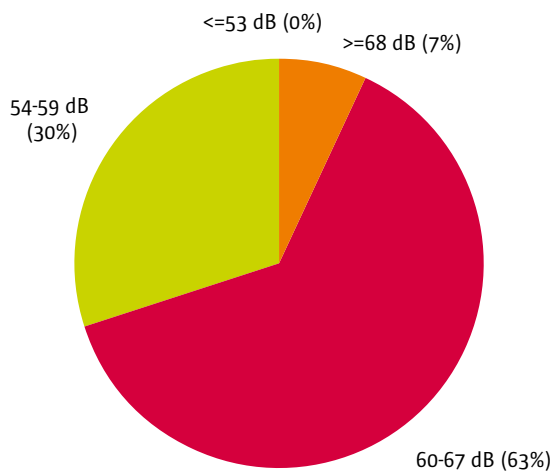


Figuur 1 Aantal woningen per kavel uitgesplitst naar geluidsbelasting dB L_{den}

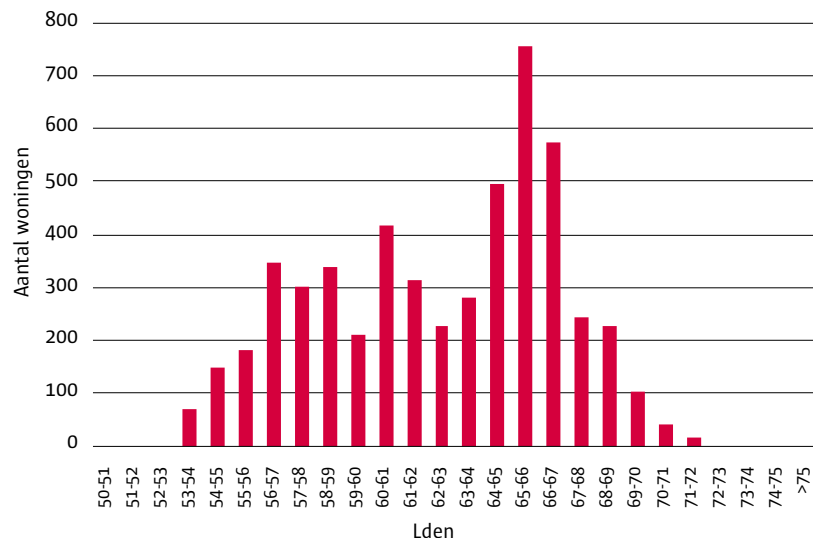


Figuur 2 Aantal woningen per kavel uitgesplitst naar geluidsbelasting dB L_{night}

Verdeling geluidsbelasting L_{den}



Verdeling woningen gevelbelasting L_{den}



Figuur 3 en 4 verdeling van de geluidsbelasting voor de hele Entree in L_{den}

Vanwege de worstcase benadering waarbij alle woningen een zijde aan de snelweg of Afrikaweg hebben, heeft geen van de woningen een geluidsbelasting van minder dan 50 dB L_{den} of 40 dB L_{night} . 70% van de woningen heeft een geluidsbelasting overdag van meer dan 60 dB L_{den} . 7% van de woningen heeft een geluidsbelasting van meer dan 68 dB L_{den} . Dit zijn woningen aan de stationskavels en west 7. Ook in de nacht is een deel van de stationskavels zeer hoog belast met geluid (meer dan 60 dB L_{night}).

De GGD is bij het beschouwen van de geluidsbelasting ter hoogte van de woningen uitgegaan van het meest ongunstige situatie. In werkelijkheid zal het aantal woningen dat hoog belast is met geluid minder zijn, omdat bij het nemen van de steekproef er van uit is gegaan dat de woningen allemaal één zijde hebben die uitkijkt op de Afrikaweg en/of de A12. In de werkwijze staat de beschrijving van de steekproef en de aannames die zijn gedaan.

Effectiviteit, uitvoerbaarheid en haalbaarheid van geluidreducerende maatregelen

De GGD en de gemeente Zoetermeer hebben de geluidreducerende maatregelen verder onderzocht. In de akoestische uitwerking van het stedenbouwkundige ontwerp, dat aan het bestemmingsplan ten grondslag ligt, zijn alle akoestische maatregelen die rekenkundig effect hebben in de rekentool op de geluidsbelasting al uitgewerkt. Hierdoor kan de geluidsbelasting binnen de GGD rekentool niet worden verlaagd met geluidreducerende maatregelen. Omdat sommige van deze maatregelen wel van invloed zijn op de kwaliteit van het akoestische woon- en leefklimaat (zoals verbeteren van het binnenmilieu en het borgen van een relatief stille buitenruimte) worden deze maatregelen wel in deelvraag 3 meegenomen: bij het samenstellen van de basismaatregelenlijst.

Hieronder worden voor de belangrijkste geluidreducerende maatregelen de beoordeling aangegeven.

De belangrijkste maatregelen om het geluid te verminderen zoals geluidsarm asfalt en het verlagen van de rijsnelheid op de Afrikaweg (van 70 naar 50 km per uur) zijn al in het plan (en de geluidsberekeningen) opgenomen. De stationkavels schermen bijvoorbeeld het geluid van de snelweg af van de eerste kavels (oost en west) aan de Afrikaweg, waardoor deze minder belast worden.

Een aantal maatregelen, zoals verdiepen van de Afrikaweg, kan niet toegepast worden. De gemeente geeft aan dat dit niet kan vanwege het stedenbouwkundige ontwerp.

Er is door de gemeente ook onderzocht of een geluidsscherm langs de A12 een effectieve maatregel zou kunnen zijn. Uit dit onderzoek bleek dat deze afscherming zeer hoog moet zijn voor een duidelijk merkbaar effect, ook op de hogere verdiepingen. Bovendien neemt afscherming het zicht op de stad weg. De gemeente geeft aan dat dit stedenbouwkundig niet gewenst is.

Er is ook al een aantal maatregelen in het PUK opgenomen die waarschijnlijk wel invloed hebben op de geluidsbelasting, maar nauwelijks te kwantificeren zijn. Er wordt bijvoorbeeld in Entree rekening gehouden met het tegengaan van congestie (opstopping van verkeer). Doordat dit de dynamiek uit het verkeersbeeld haalt zal dit het geluidslandschap rustiger maken. De geluidsexpert van ALCEDO geeft aan dat er bij de kruispunten onvermijdelijk sprake blijft van stoppende en optrekkende auto's. Dat leidt, direct bij de kruispunten, tot een verhoging van de geluidsbelasting van circa één decibel. Het verbeteren van de doorstroming beperkt deze verhoging enigszins, maar dit zal (rekenkundig) niet tot een noemenswaardige verbetering in de geluidsbelasting leiden.

Het verzachten van de openbare ruimte en de gevels van de gebouwen is een kansrijke kwalitatieve maatregel. Harde oppervlakken die gebruikt worden bij de bestrating of in de gevel reflecteren het geluid weer terug naar waar het vandaan kwam. Door het verzachten van de bestrating en de gevels kunnen reflecties weggenomen worden. Hierdoor zal met name het klankbeeld van het geluid in de buitenruimten rond de Afrikaweg prettiger worden. De geluidsspecialist van ALCEDO geeft aan dat dit echter rekentechnisch vrijwel niet terug is te zien: het model rekent met slechts één reflectie en een groot deel van het gevelvlak zal akoestisch reflecterend blijven (want het is voorzien van beglazing). Qua beleving van het geluid wordt echter wel een verbetering verwacht.

Maatregelen zoals het aanleggen van parkeerhubs leiden in delen van de Entree tot minder verkeer op het onderliggende wegennet, maar daarentegen bij de hubs zelf tot een intensivering van het verkeer. Dergelijke maatregelen zorgen dus lokaal voor een verhoging en op andere plaatsen tot een afname van de geluidsbelasting, door dit onderliggende wegennetwerk. De gemeente geeft aan dat de A12 en Afrikaweg altijd maatgevend zullen blijven.

Een diffractor zoals de Whisstone van 4Silence kan het geluid flink reduceren, maar is in Entree een ongeschikte maatregel. Op de lagere woonlagen zorgt deze voor een afname van de geluidsbelasting door de A12 en de Afrikaweg; maar het geluid wordt naar boven afgebogen, zodat dit op de hogere woonlagen juist tot een toename van de geluidsbelasting zorgt. Per saldo leidt deze maatregel dus tot een verslechtering voor een deel van de woningen. Dit is niet doelmatig.

Gezondheidseffecten van de geluidsbelasting

De GGD rekentool is ingezet om de gezondheidseffecten van de volgende twee situaties te berekenen:

- De plansituatie;
- Een situatie waarin wordt voldaan aan de GGD advieswaarden (50 dB L_{den} en 40 dB L_{night}).

Zoals in de vorige paragraaf beschreven, verlaagde geen van de mogelijk extra te nemen geluidreducerende maatregelen de geluidsbelasting. De gezondheidseffecten van de plansituatie inclusief geluidreducerende maatregelen zijn daarom hetzelfde als de gezondheidseffecten van de plansituatie.

In tabel 1 zijn de gezondheidseffecten van de verschillende situaties weergegeven. In kolom A staat van de aandoeningen die in de rijen staan aangegeven hoe vaak ze in dit gebied te verwachten zijn op basis van het gemiddelde in de Nederlandse bevolking. Vervolgens is in kolom B en C te zien hoe vaak de aandoeningen die in de rijen staan te verwachten zijn in respectievelijk de plansituatie en als de geluidsbelasting voldoet aan de GGD advieswaarden. In kolom D is weergegeven hoe de gezondheidseffecten van de plansituatie zich verhouden tot een situatie waarin wordt voldaan aan de GGD advieswaarden (50 dB L_{den} en 40 dB L_{night}).

Tabel 1 Aantal te verwachte personen per jaar met verschillende gezondheidsklachten ten gevolge van geluid weg en railverkeer per jaar (%)

Gezondheids-effect	A. Standaard aantal te verwachte gevallen (%)*	B. Volgens plansituatie belasting**	C. Geluids-belasting voldoet aan GGD advieswaarden***	D. = B-C Verschil tussen belasting plansituatie en GGD advieswaarden
Ernstig gehinderden	-	1461 (18,5%)	680 (8,6%)	781 (9,9%)
Ernstig slaap-verstoorden	-	453 (5,7%)	160 (2,0%)	293 (3,7%)
Ischemische hartziekten ³	44	4,2	0,3	3,9
Sterfte aan ischemische hartziekten	5,5	0,3	0,0	0,3
Beroerte	6,5	1,0	0,1	0,9

* Het aantal te verwachten personen met deze aandoening is gebaseerd op de standaard incidentie in Nederlandse bevolking per jaar

** Dit is de uitgangssituatie voor Entree. Dit is boven op de standaard aantal te verwachte gevallen (kolom A).

*** GGD advieswaarden: 50 dB L_{den} en 40 dB L_{night}

In totaal zal naar verwachting, wanneer er geen maatregelen genomen worden (plansituatie), door de geluidsbelasting 18,5% van de bewoners ernstig gehinderd zijn en bijna 6% ernstig slaapverstoord. Ook zullen in die situatie naar verwachting 4 personen per jaar last krijgen van ischemische hartziekten⁷.

Door hoge geluidsbelasting zullen toekomstige bewoners hinder ondervinden en gezondheidsklachten krijgen. Voor het worstcasescenario, waarbij alle woningen met een zijde aan de snelweg of langs de Afrikaweg zouden liggen, zijn gezondheidseffecten bepaald. De verwachte gezondheidsklachten wanneer het plan zou worden uitgevoerd volgens het plan uitwerkingskader van de gemeente Zoetermeer zijn vergeleken met de verwachte gezondheidsklachten als de geluidsbelasting niet hoger is dan de GGD advieswaarden. De gezondheidseffecten die volgens onze berekeningen dan te verwachten zijn op basis van het worstcasescenario:

- 781 (9,9%) bewoners meer ernstig gehinderd,
- 293 (3,7%) bewoners meer ernstig slaapverstoord,
- 4 personen meer per jaar krijgen last van ischemische hartziekten,
- Iedere 3 jaar overlijdt 1 persoon meer aan ischemische hartziekten,
- 1 extra persoon per jaar krijgt een beroerte.

Resultaat deelvraag 2: Inventarisatie mogelijke alternatieve maatregelen

Welke maatregelen zijn denkbaar om te kunnen worden ingezet om te compenseren voor de gezondheidseffecten van de geluidsbelasting van het plan?

Uit de analyse bleek dat alle compenserende maatregelen invloed hebben op minimaal één van de aspecten van 'kwaliteit van de leefomgeving'. Veel van de maatregelen hadden ook invloed op meerdere aspecten. De maatregelen gericht op genoeg groen en water scoren bijvoorbeeld ook op de aspecten: sporten bewegen, ontspannen, ontmoeten, soundscaping en rust en voedselomgeving. Bij het ontwikkelen van het scoresysteem voor de binnenplanse afwijkmogelijkheid zal hier rekening mee worden gehouden.

⁷ Ischemische hartziekten zijn hartziekten die ontstaan vanwege onvoldoende bloedtoevoer naar de hartspeer zelf, meestal door vernauwingen of verstoppingen van de kransslagaders.

Resultaat deelvraag 3: Selectie basismaatregelen

Hoeveel en welke maatregelen moeten er daadwerkelijk toegepast worden om de gezondheidseffecten van de geluidsbelasting van het plan te compenseren?

Basismaatregelenlijst

De geluidsbelasting op de gevel is, ondanks de in het plan opgenomen maatregelen om de geluidsbelasting van de A12 en de Afrikaweg te reduceren, nog (ruim) boven de GGD advieswaarden voor de woningen die direct aan deze twee wegen zijn gepositioneerd. Zoals uit het antwoord op deelvraag 1 blijkt, kunnen er geen aanvullende bron- en overdrachtsmaatregelen worden genomen die een geluidsreductie in dB's zou opleveren.

Bij het bepalen welke maatregelen noodzakelijk zijn, is rekening gehouden met waar bewoners binnen het gebied rust kunnen vinden en waar ze worden blootgesteld aan geluid. Dat is in de eerste plaats binnenshuis, maar ook direct rondom de woning en in de buitenruimte in het gehele woongebied. Daarnaast is ook rekening gehouden met de beleving van geluid en verwachtingen van toekomstige bewoners.

De maatregelen zijn verdeeld in de volgende categorieën: gezond binnenklimaat, aangename geluidluwe zijde, akoestisch betere buitenruimte en verwachtingsmanagement. De maatregelen zijn hieronder per categorie beschreven.

Om een gezonde woning en woonomgeving te realiseren, adviseert de GGD om alle hieronder genoemde maatregelen verplicht te stellen voor de woningen in Entree waarbij de gevelbelasting uitkomt boven de GGD advieswaarden (50 dB L_{den} en 40 dB L_{night}). Hierbij wordt uitgegaan van gecumuleerd geluid van meerdere bronnen, zonder aftrek artikel 110g van de Wet geluidhinder.

Gezond binnenklimaat

- 1. Tref geluidwerende maatregelen om een maximale binnenwaarde van 33 dB L_{den} (cumulatief) te bereiken. Voor de stationskavels geldt dat hierbij ook de lager tonen in de 63 Hz octaafband meegenomen dienen te worden.**

Een acceptabele binnenwaarde van 33 dB L_{den} zorgt ervoor dat er binnenshuis nauwelijks sprake is van overlast (GGD richtlijn omgevingsgeluid, Voorwaarden Interimwet Stad-en-Milieubenadering). In de berekeningen waar de 33 dB L_{den} binnenniveau norm binnen het Bouwbesluit op gebaseerd is, is geen rekening gehouden met de frequentie van 63 Hz octaafband. Het is vooral het vele (zware) vrachtverkeer dat deze frequentie veroorzaakt op de snelweg. De 63 Hz octaafband is te horen als een bromtoon als het binnenniveau wordt teruggebracht naar 33 dB, zonder met deze 63 Hz frequentie rekening te houden (Ervaring van geluidskundige van ALCEDO).

Indien die ook voor de octaafband van 63 Hz naar een binnenwaarde van 33 dB L_{den} wordt teruggebracht zal de bromtoon minder duidelijk aanwezig zijn.

- 2. Zorg voor extra isolatie tussen woningen. 5 dB strenger voor lucht en contactgeluid dan Bouwbesluit.**

In de woningen moet een 5 dB strengere norm voor lucht- en contactgeluid tussen de woningen worden gehanteerd dan in het Bouwbesluit staat.

Door goede isolatie van de buitengevels is er op stille momenten relatief weinig geluid van buiten hoorbaar. Het gevolg daarvan is dat geluiden van burens beter hoorbaar worden en vaker als hinderlijk worden ervaren (Breevast, 2021).

3. Pas geen dove gevels toe bij woningen die geen geluidsluwe zijde hebben.

Vanuit het oogpunt van gezondheid is een dove gevel niet wenselijk. En dove gevel wordt gemaakt aan een geluidbelaste zijde en heeft geen te openen delen (ramen of deuren). Het is bij dove gevels daarom niet mogelijk om via de gevel te ventileren en te spuien. Dit beperkt de keuzevrijheid van bewoners en heeft invloed op de beleving van het binnenklimaat en kan ook de gezondheid beïnvloeden (Slob, 2019, gemeente Zoetermeer, 2009). Een eenzijdige georiënteerde woning mag daarom (in overeenstemming met het hogere waarden beleid van de gemeente Zoetermeer) geen dove gevel hebben.

4. Zorg voor aanvoer van schone lucht aan 'schone' zijde⁸.

Hoewel aan de Europese luchtkwaliteitsnormen wordt voldaan, voldoet de luchtkwaliteit niet aan de WHO advieswaarden (WHO, 2021). In veel woningen zal balansventilatie geïnstalleerd worden. Door de aanvoer van frisse lucht zo ver mogelijk van de verkeersbron te plaatsen is de luchtkwaliteit wat beter in de woning (Dijkema, 2018).

5. Kies voor systemen met een lage geluidsproductie in huis (30 dB of lager) en borg dit.

Om geluidsoverlast door systemen, zoals warmtepompen en ventilatie, in huis te voorkomen moeten deze aan de gestelde nieuwbouweisen van 30 dB uit het Bouwbesluit voldoen. De GGD geeft de voorkeur aan systemen met een geluidsproductie lager dan 30 dB. Laat bij een keuze van een systeem de lagere geluidsproductie zwaar meewegen.

Het blijkt dat bij oplevering ventilatie niet altijd juist ingeregeld opgeleverd wordt. Toon met een 'ventilatieprestatiekeuring' na oplevering van elke individuele woning aan dat de ventilatiesystemen minimaal voldoen aan de eisen ten aanzien van installatiegeluid en luchtverversing uit het Bouwbesluit (Slob 2019, VNG, 2005).

6. Streef bij transformatie naar woningen naar het nieuwbouwniveau volgens het Bouwbesluit op het gebied van geluid.

Dit geldt in ieder geval voor geluidwering van de gevels, geluidsisolatie (tussen) woningen, het binnenniveau en installatiegeluid.

Bij transformatie van een kantoorgebouw naar woningen worden er vanuit het Bouwbesluit slechts beperkt eisen gesteld. Vaak geldt het reeds verkregen niveau. De eisen zijn dan meestal lager dan de eisen voor nieuwbouw. In een situatie waar geen extra eisen worden gesteld aan isolatie zullen bewoners zowel geluidsoverlast van buiten als onderling van elkaar ervaren.

Voor de geluidsisolatie tussen woningen moet naar de nieuwbouweisen uit het Bouwbesluit worden gestreefd⁹ (Slob, 2019).

Aangename geluidsluwe zijde

7. Creëer bij elke woning een geluidsluwe zijde met maximaal 50 dB Lden en 40 dB Lnight op deze gevel¹⁰.

8. Positioneer de slaapkamers zoveel mogelijk aan de geluidsluwe zijde (minimaal 1).

9. Zorg voor prettig (50% groen) uitzicht aan geluidsluwe zijde.

10. Beperk factoren die het positieve effect van een geluidsluwe zijde teniet kunnen doen, zoals geluid van andere bronnen dan verkeer.

Een geluidsluwe zijde houdt in dat een woning een kant heeft waar de geluidsbelasting duidelijk lager is dan aan de meest lawaaiige kant van de woning. Deze geluidsluwe zijde (ook wel stille zijde genoemd) geeft mensen de mogelijkheid om zich (tijdelijk) aan het geluid te onttrekken en om te slapen met een open raam. De meeste mensen slapen, zeker in de zomer, graag met het raam open. Als mensen het raam moeten sluiten vanwege lawaai, doen ze dat niet graag vanwege andere nadelen zoals bedompte lucht. Uitgangspunt is daarom dat mensen met (enigszins) geopend raam kunnen slapen.

⁸ De schone zijde van een gebouw is de zijde die het verste gelegen is van de Afrikaweg en de A12 en zal daarom de minste luchtvervuiling hebben.

⁹ In niet alle gevallen is dit technisch mogelijk, vandaar dat voor streven is gekozen.

¹⁰ Dit is gecumuleerd geluid van meerdere bronnen, zonder aftrek art 110g van de Wet geluidhinder.

De GGD heeft zich gebaseerd op GGD richtlijn omgevingsgeluid, GGD GHOR Kernwaarden voor een gezonde leefomgeving en interne en externe geluidsexperts (Slob, 2019, GGD GHOR Nederland, 2021).

Uit het hogere waarden beleid van gemeente Zoetermeer blijkt dat de gemeente een geluidsluwe zijde erg belangrijk vindt. Dit is niet altijd (eenvoudig) te realiseren, maar het heeft een grote meerwaarde als een woning een geluidsluwe zijde heeft.

Een geluidsluwe zijde zal mede positief ervaren worden als deze zijde toegankelijk is, en een aangename visuele kwaliteit heeft met groen.

Voorbeelden van factoren die het positieve effect van een geluidsluwe zijde teniet kunnen doen zijn: geluid van andere bronnen zoals airco's en warmtepompen, laden en lossen van vrachtwagen, geur en geluid van horeca aan deze zijde. Probeer dit aan een andere zijde of inpandig (laden en lossen) te realiseren (Slob, 2019).

Geluidsluwe buitenruimte

11. Zorg voor een geluidsluwe buitenruimte.

Behalve dat bewoners in huis rust willen hebben, hebben ze daarnaast behoefte aan de aanwezigheid van en toegang tot relatief 'stille' plekken in de woonomgeving. (Slob, 2019).

In het hogere waarden beleid van de gemeente wordt aangegeven dat hogere geluidsbelastingen alleen toegestaan zijn als een woning een geluidsluwe buitenruimte heeft. Met dat laatste wordt een tuin of een balkon (minimaal 6 m²) aan de rustige zijde van de woning bedoeld.

Akoestisch betere buitenruimte

12. Verzacht de openbare ruimte en de gevels van de gebouwen.

Harde oppervlakken, die gebruikt worden bij de bestrating of in de gevel, reflecteren het geluid. Door het verzachten van de bestrating en de gevels kunnen reflecties beperkt worden. Een verzachting in de openbare ruimte kan groen zijn. Een verzachting van de gevels kan gemaakt worden door geluidsabsorberende materialen te gebruiken (Slob, 2019). Door verzachting zal met name het klankbeeld van het geluid in de buitenruimten rondom de Afrikaweg prettiger worden. Zorg aan de Afrikaweg voor een verzachting van de gevels of balkon of voor een groene ruimte voor het gebouw.

Verwachtingsmanagement

13. Communiceer open over de geluidsbelasting naar toekomstige bewoners.

Door toekomstige bewoners te informeren over de verwachte hogere geluidsbelasting kunnen zij dit meewegen in hun overweging om in het gebied te gaan wonen. In zekere zin biedt dit toekomstige bewoners de mogelijkheid een geïnformeerde keuze te maken. Dit voorkomt dat mensen pas na hun keuze in het gebied te gaan wonen negatief worden verrast door de geluidsbelasting in het gebied en zich er (extra) aan gaan ergeren. Daarnaast zal niet iedereen evenveel waarde hechten aan de mate van geluidsbelasting in hun woonplaats. Zoals in hoofdstuk 2 is beschreven, is een van de grootste bijdragen aan de ziektelast door geluid dat het 'hinder' veroorzaakt. Hinder is een gevoel van afkeer, boosheid, onbehagen, onvoldaanheid of gekwetstheid dat optreedt wanneer geluid iemands gedachten, gevoelens of activiteiten beïnvloedt en kan leiden tot stress. Door potentiële toekomstige bewoners te informeren over de verwachte geluidsbelasting wordt de kans verkleind dat mensen die vatbaar zijn hinder van geluid te ondervinden ervoor kiezen in het gebied te gaan wonen (Slob 2019, VNG 2005).

Resultaat deelvraag 4: Alternatieve maatregelen

Welke alternatieven zijn mogelijk voor de basismaatregelen die de gezondheid van de bewoners ook kunnen borgen.

Eerst zijn alternatieven voor een aantal basismaatregelen opgesteld voor zowel de woningen en de buitenruimten voor de bewoners als voor de openbare buitenruimte. Alleen met een zorgvuldige motivering kan een initiatiefnemer alternatieve maatregelen toepassen.

Basismaatregelen met alternatieven

In tabel 2 staan de basismaatregelen en de alternatieven voor maatregelen 7, 8 en 11. De alternatieven staan onder de tabel verder uitgelegd.

Tabel 2 Basismaatregelenlijst* en mogelijke alternatieve maatregelen.

Basismaatregelen	Alternatief mogelijk?
Gezond binnenklimaat	
1 Tref geluidwerende maatregelen om een maximale binnenwaarde van 33 dB L _{den} (cumulatief) te bereiken. Voor de stationskavels geldt dat hierbij ook de lage tonen in de 63 Hz octaafband meegenomen dienen te worden.	Nee
2 Zorg voor extra isolatie tussen woningen. 5 dB strenger voor lucht en contactgeluid dan Bouwbesluit.	Nee
3 Pas geen dove gevels toe bij woningen die geen geluidsluwe zijde hebben.	Nee
4 Zorg voor aanvoer van schone lucht aan 'schone' zijde.	Nee
5 Kies voor systemen met een lage geluidsproductie in huis (30 dB of lager) en borg dit.	Nee
6 Streef bij transformatie naar woningen naar het nieuwbouwniveau volgens het Bouwbesluit op het gebied van geluid.	Nee
Geluidsluwe zijde	
7 Creëer bij elke woning een geluidsluwe zijde met maximaal 50 dB L _{den} en 40 dB L _{night} op deze gevel. ¹¹	Alternatief A
8 Positioneer de slaapkamers aan de geluidsluwe zijde.	Alternatief A
9 Zorg voor prettig (50% groen) uitzicht aan geluidsluwe zijde.	Nee
10 Beperk factoren die het positieve effect van een geluidsluwe zijde teniet kunnen doen, zoals geluid van andere bronnen dan verkeer.	Nee
Geluidsluwe buitenruimte	
11 Zorg voor een geluidsluwe buitenruimte.	Alternatief B
12 Verzacht de openbare ruimte en de gevels van de gebouwen.	Nee
Verwachtingsmanagement	
13 Communiceer open over de geluidsbelasting naar toekomstige bewoners.	Nee

* Dit zijn de verkorte titels van de maatregelen. De volledige toelichting bij elke maatregel staat in hoofdstuk 4: Resultaat deelvraag 3: selectie basismaatregelen beschreven.

11 Dit is gecumuleerd geluid van meerdere bronnen, zonder aftrek art. 110g van de Wet geluidhinder.

Alternatief A

Een woning zelf kunnen ventileren en spuien, in het bijzonder de slaapkamer, zijn essentiële voorwaarden voor een goede gezondheid van bewoners (Slob, 2019). Om in de woning zo goed mogelijk te kunnen ventileren en spuien ondanks de hoge geluidsbelasting op de gevel stellen we de volgende eisen voor woningen die geen geluidsluwe zijde hebben en/of waar slaapkamers aan de geluidbelaste zijde liggen.

Zorg dat bewoners zelf hun slaapkamer kunnen ventileren en spuien met buitenlucht waarbij de maximale binnenwaarde 33 dB blijft.

De initiatiefnemers zijn vrij in hoe ze dit realiseren. Het zou gerealiseerd kunnen worden door technische maatregelen te nemen, zoals een comfort- of geluidsbox, stille mechanische spuiventilatie of een geluid gedempt rooster met dubbele lamellen. Bij CO₂ gestuurde balansventilatie moeten in alle potentiële slaapkamers CO₂-sensoren aanwezig zijn.

Opmerkingen bij deze maatregel:

- Zorg dat er geen onbenoemde ruimten in de woning zijn. Potentiële slaapkamers (zoals studeerkamers) moeten als slaapkamer worden beschouwd. Als later in zo'n ruimte een slaapkamer gerealiseerd wordt, zorgt dit ervoor dat de essentiële zaken voor geluidwering en ventilatie niet ontbreken.
- Wanneer gekozen wordt voor een comfortbox binnen de thermische schil mag deze maximaal 1,5 m² groot zijn. Hiermee wordt voorkomen dat deze ruimte als een verblijfsruimte wordt ingericht.
- Andere ruimten, dan die als een slaapkamer ingericht kunnen worden, mogen een raam hebben waarbij tijdens het spuien de binnenwaarde meer dan 33 dB is.

Alternatief B

Een geluidsluwe buitenruimte als onderdeel van een woning is belangrijk voor de gezondheid van bewoners. Om de balkons aan zijden met een geluidsbelasting (> 50 dB Lden) toch zo aangenaam mogelijk te maken stellen we de volgende eisen aan balkons die aan deze zijden gelegen zijn:

Richt het balkon zoveel als mogelijk geluidsluw in.

We stellen de volgende eisen voor geluidreducerende maatregelen aan dergelijke balkons: Het balkon op een geluidsluwe zijde heeft een borstwering van minimaal 150 cm tot maximaal 160 cm voor de eerste 4 verdiepingen en minimaal 120 cm en maximaal 130 cm voor hogere verdiepingen. Hierdoor kunnen bewoners redelijk afgeschermd (maar niet geluidsluw) achter de borstwering buiten zitten.

- Zorg voor geluidsabsorptie tegen de zijanten en (indien aanwezig) het plafond van het balkon.
- Buitenruimtes moeten over ten minste 75% van de breedte geopend kunnen worden met de voorwaarde dat als het raam is gesloten, er nog steeds voldoende frisse lucht naar binnen kan (bijvoorbeeld via een geluid gedempt rooster).

Daarnaast stellen we de volgende eisen aan woningen waarbij de balkons gelegen zijn aan de zijde met een geluidsbelasting (> 50 dB Lden):

Realiseer één of meerdere gezamenlijke geluidsluwe buitenruimtes voor de bewoners in nabij de woning.

Aan deze gezamenlijke geluidsluwe buitenruimtes stellen wij de volgende eisen:

- Maak de ruimte voor iedereen toegankelijk.
- Maak de buitenruimte minimaal 2m² per appartement zonder een individuele geluidsluwe buitenruimte groot, met een minimum van 100m² in totaal.

- Plaats de buitenruimte op maximaal 50 meter (horizontaal gemeten) van de woning.
- Zorg binnen deze ruimte voor mogelijkheden om te kunnen ontspannen, ontmoeten, bewegen en spelen in een fijne omgeving.
- Richt deze gezamenlijke buitenruimte in volgens de principes van positieve gezondheid en de leefomgeving (Louis Bolk Instituut). Betrek de toekomstige bewoners en hun wensen bij het maken van de plannen en het onderhoud van de tuin. Beleg het toekomstig onderhoud en afspraken in bijvoorbeeld een VVE. Richt de ruimte klimaatadaptief in, gebruik allergeenarm groen en zorg voor overdekking voor regen en zon.
- Zorg voor buitenruimte met voldoende zonlicht ('strengere' TNO-norm: ten minste 3 mogelijke bezonningsuren per dag) en geen overlast van windhinder (goed voor de categorie langdurig zitten volgens NEN 8100).
- Betrek bij het proces, om een gezamenlijke buitenruimte te ontwerpen, een onafhankelijke adviseur die ervaring heeft met de implementatie van positieve gezondheid in de leefomgeving.

Maatregelen voor de inrichting van de openbare ruimte binnen het Entree gebied. Voor zowel de gemeentelijke grond als voor openbare ruimten op de percelen van de initiatiefnemers.

Goed onderbouwde kwantitatieve maatregelen opstellen ter bescherming van de publieke gezondheid voor geluidbelasting in de openbare ruimte is niet eenvoudig. Daarom zijn de onderstaande maatregelen grotendeels kwalitatief van aard. Om tot een zo goed mogelijke toepassing van de kwalitatief beschreven concepten voor de inrichting van de openbare ruimte te komen adviseren wij om samen te werken met experts op het gebied van de concepten die wij adviseren. Denk hierbij aan experts op het gebied van klimaatadaptatie, groen, soundscaping, mobiliteit, openbare ruimte, toegankelijkheid, recreatie, voedselomgeving en bodem. Zorg dat goede vertegenwoordiging van toekomstige bewoners inspraak heeft bij het ontwerpproces. Betrek bij het ontwerpproces een onafhankelijke adviseur die ervaring heeft met de implementatie van positieve gezondheid in de leefomgeving.

Richt de openbare ruimte in volgens de principes van positieve gezondheid en de leefomgeving.

Wij adviseren om bij de inrichting rekening te houden met het volgende:

- Zorg voor een zo stil mogelijke omgeving voor het toekomstige park. Beperk en ontmoedig doorgaand verkeer om de weg door/langs het park te nemen. Gebruik bijvoorbeeld stiller asfalt bij de omliggende doorgaande wegen. Gebruik bij voorkeur geen klinkers voor wegen waar veel gemotoriseerd verkeer over rijdt.
- Maak bij de inrichting van het hele Entree gebied gebruik van soundscaping om geluiden te maskeren.
- Zorg voor voldoende zichtgroen en voor gebruiksgroen op korte afstand. Let hierbij op de kwaliteit van het groen en op voldoende biodiversiteit. De kwaliteit van groen is goed als het groen gevarieerd en overzichtelijk is, als het niet allergeen of giftig is, en als het daarnaast ook gemakkelijk te beheren is en sociaal veilig.
- Voorkom bij de inrichting dat ongedierte worden aangetrokken. Maak daarvoor gebruik van juiste type groen, voldoende vuilnisbakken, indien nodig broodafvalcontainers en stel eventueel gedragsafspraken op.
- Wanneer een deel van de grond als moestuin wordt gebruikt, zorg dat de kwaliteit van de bodem hiervoor geschikt is.
- Denk aan het klimaatadaptief inrichten i.v.m. hitte-stress en waterberging.
- Zorg ervoor dat gebruiksgroen, zoals parken en speelweiden, goed en veilig te bereiken is te voet, per fiets of met het openbaar vervoer.
- Richt het gebruiksgroen zodanig in dat het meerdere functies heeft, zoals wandelen, hardlopen, spelen, picknicken en ontmoeten. Het groen wordt dan ook meer gebruikt voor sport en sociale contacten. Zorg ook voor juist rustige plekken, waar ook ontspannen kan worden.
- Zorg voor veilige oversteekplekken voor fietsers en voetgangers.
- Zorg voor goede waterkwaliteit, maar creëer geen strand als het geen zwemwater is. En zorg voor een veilige speelomgeving in de buurt van water.
- Stimuleer als gemeente een gezonde voedselomgeving in het hele Entree gebied.

In Entree zullen veel woningen worden blootgesteld aan hoge geluidsniveaus, zeker de woningen die aan de snelweg en de Afrikaweg liggen. Blootstelling aan een hoge geluidsbelasting heeft een negatief effect op de gezondheid van inwoners. Boven 50 dB als daggemiddelde en 40 dB 's nachts treden er meer gezondheids-effecten op. Ook wanneer de hieronder voorgestelde maatregelen worden genomen, zal niet te voorkomen zijn dat een deel van toekomstige bewoners gezondheidsklachten ondervindt door omgevingsgeluid. Het doorvoeren van de voorgestelde maatregelen zal echter wel tot een grote reductie leiden van het aantal toekomstige bewoners dat gezondheidsklachten ondervindt.

Basismaatregelenlijst met alternatieven

Tabel. Basismaatregelenlijst* en mogelijke alternatieve maatregelen.

Basismaatregelen	Alternatief mogelijk?
Gezond binnenklimaat	
1 Tref geluidwerende maatregelen om een maximale binnenwaarde van 33 dB L _{den} (cumulatief) te bereiken. Voor de stationskavels geldt dat hierbij ook de lage tonen in de 63 Hz octaafband meegenomen dienen te worden.	Nee
2 Zorg voor extra isolatie tussen woningen. 5 dB strenger voor lucht en contactgeluid dan Bouwbesluit.	Nee
3 Pas geen dove gevels toe bij woningen die geen geluidsluwe zijde hebben.	Nee
4 Zorg voor aanvoer van schone lucht aan 'schone' zijde.	Nee
5 Kies voor systemen met een lage geluidsproductie in huis (30 dB of lager) en borg dit.	Nee
6 Streef bij transformatie naar woningen naar het nieuwbouwniveau volgens het Bouwbesluit op het gebied van geluid.	Nee
Geluidsluwe zijde	
7 Creëer bij elke woning een geluidsluwe zijde met maximaal 50 dB L _{den} en 40 dB L _{night} op deze gevel. ¹²	Alternatief A
8 Positioneer de slaapkamers aan de geluidsluwe zijde.	Alternatief A
9 Zorg voor prettig (50% groen) uitzicht aan geluidsluwe zijde.	Nee
10 Beperk factoren die het positieve effect van een geluidsluwe zijde teniet kunnen doen, zoals geluid van andere bronnen dan verkeer.	Nee
Geluidsluwe buitenruimte	
11 Zorg voor een geluidsluwe buitenruimte.	Alternatief B
12 Verzacht de openbare ruimte en de gevels van de gebouwen.	Nee
Verwachtingsmanagement	
13 Communiceer open over de geluidsbelasting naar toekomstige bewoners.	Nee

* Dit zijn de verkorte titels van de maatregelen. De volledige toelichting bij elke maatregel staat in hoofdstuk 4: Resultaat deelvraag 3: selectie basismaatregelen beschreven.

¹² Dit is gecumuleerd geluid van meerdere bronnen, zonder aftrek art. 110g van de Wet geluidhinder.

Alternatief A

Zorg dat bewoners zelf hun slaapkamer kunnen ventileren en spuien met buitenlucht waarbij de maximale binnenwaarde 33 dB blijft.

Alternatief B

Richt het balkon zoveel als mogelijk geluidsluw in en realiseer één of meerdere gezamenlijke geluidsluwe buitenruimtes voor de bewoners in nabij de woning.

Eisen voor de openbare ruimte

Richt de openbare ruimte in volgens de principes van positieve gezondheid en de leefomgeving.

De alternatieve maatregelen en die voor de openbare ruimte zijn in meer details uitgewerkt in hoofdstuk 4 onder deelvraag 4: Alternatieve maatregelen.

Planregels

De basismaatregelenlijst en de aanvullende alternatieve maatregelen worden door de gemeente vertaald in planregels. Een eenduidige interpretatie en uitvoering van de planregels is belangrijk. GGD Haaglanden heeft hiertoe haar best gedaan om dit zo goed mogelijk te beschrijven, maar heeft zelf geen juridische kennis. Wij willen daarom benadrukken dat het van belang is dat experts van de gemeente op dit gebied vanuit dat perspectief naar de maatregelen kijken en ze in overleg met de GGD aanscherpen waar nodig.

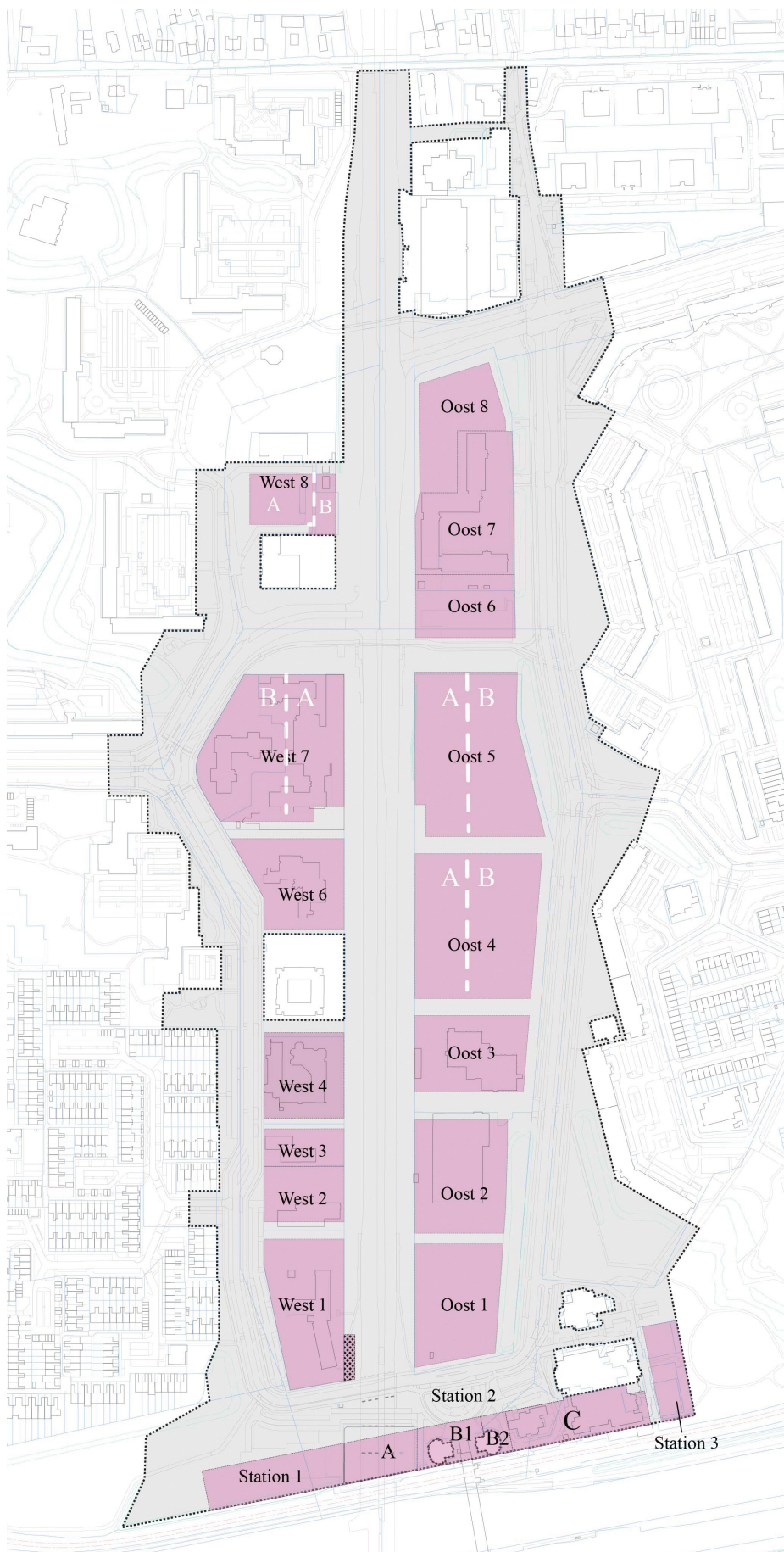
Toepassing maatregelen

Het doel van de lijst is om in dit gebied te streven naar een zo gezond mogelijke woonomgeving. Omdat er ook geluidhinder kan worden ervaren en gezondheidseffecten kunnen worden ondervonden onder een geluidsbelasting van 50 dB adviseren wij om niet de absolute ondergrens van deze maatregelenlijst op te zoeken of uitwegen te zoeken die het doel niet voor ogen hebben. Dit geldt zowel voor de gemeente als voor de initiatiefnemers.

- Babisch W. Transportation noise and cardiovascular risk: Updated review and synthesis of epidemiological studies indicate that the evidence has increased. *Noise Health* 2006; 8(30): 1-29.
- Berglund B, Lindvall T, et al. WHO Guidelines for Community Noise. Copenhagen: WHO, 1999
- Beek A.J. van, Swart W. (2015). Normen bij cumulatieve geluidsbelasting bij woningen. RIVM Briefrapport 2015-0054
- Breevast, memo Zoetermeer – Boerhaavelaan – Geluidaanpak, oktober 2020
- Dijkema M et al. GGD-richtlijn medische milieukunde : Luchtkwaliteit en gezondheid RIVM rapport 2018-0016, 2018
- Gemeente Zoetermeer, hogere waarden beleid geluid juni, 2009 en afwijkingsregels (2017)
- Gemeente Zoetermeer, Afwijkingsregels hogere waarden beleid geluid juni, 2017
- Gemeente Zoetermeer, Planuitwerkingskader entree, 2021
- GGD Amsterdam, Infoblad groen en geluid, jaartal onbekend
- GGD Gelderland Midden, Rekenmethode gezondheidseffectschatting luchtkwaliteit en geluid, juni 2014
- GGD GHOR Nederland, GGD Kernwaarden gezonde leefomgeving, 2021
- GGD Haaglanden, Leefomgeving en gezondheid Resultaten uit de Gezondheidsenquête 2016, 2018
- Kempen, EEMM van, Kamp I van, Stellato RK, Houthuijs DJM, Fischer PH. Het effect van geluid van vlieg- en wegverkeer op cognitie, hinder beleving en de bloeddruk van basisschoolkinderen. RIVM-rapport nr. 441520021. Bilthoven: Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu (RIVM), 2005.
- Leefbaarometer, www.leefbaarometer.nl
- Louis Bolkeninstituut, [Positieve Gezondheid en Leefomgeving | Louis Bolk Instituut](http://www.positievegezondheid.nl)
- Omgevingswijzer, www.omgevingswijzer.org
- RHO adviseurs, Gezondheidseffectstudie Entree Zoetermeer, onderzoek naar de leefbaarheid van het plangebied Entree in Zoetermeer, 2021
- Slob M.J.A. et al. GGD-richtlijn medische milieukunde: omgevingsgeluid en gezondheid RIVM Rapport 2019-0177, 2019
- Quickscan gezonde leefomgeving, www.quickscangezondeleefomgeving.nl, 2020
- VNG, handreiking stad en milieubenadering, 2005
- WHO/Europe | Publications - Environmental Noise Guidelines for the European Region, 2018
- WHO global air quality guidelines: particulate matter (PM2.5 and PM10), ozone, nitrogen dioxide, sulfur dioxide and carbon monoxide, 2021

Bijlage A: Plattegrond van de verschillende kavels	33
Bijlage B: Berekeningsmethodiek GGD Rekentool	34
Bijlage C: Toelichting meest gebruikte documenten, richtlijnen en instrumenten	35

Bijlage A: Plattegrond van de verschillende kavels.¹³



13 Bron: Gemeente Zoetermeer, programmteam Entree

Bijlage B: Berekeningsmethodiek GGD Rekentool¹⁴

De berekeningen worden uitgevoerd met de blootstelling-respons relaties (ERF - Exposure Respons Function) voor blootstelling aan weg- en railverkeer die zijn afgeleid in het kader van het WHO Noise Guidelines programma (2018). De berekeningen volgen de aanbevelingen uit het RIVM rapport 2018-0121¹⁵. Cumulatie van de geluidbronnen wegverkeer en railverkeer is in dit rekenblad meegenomen door de geluidsbelasting van wegverkeer en railverkeer energetisch op te tellen. Bij de nieuwe hindervergelijkingen kan niet meer uitgegaan worden van de formules voor hinderlijkheid die zijn beschreven in het Reken- en meetvoorschrift geluid. In deze rekentool wordt, na de energetische optelling, de hindervergelijking gebruikt van de dominante geluidbron (wegverkeer of railverkeer) indien de gecumuleerde waarde groter is dan 40 dB (effectdrempel voor ernstige hinder en ernstige slaapverstoring). Indien per pand de geluidsbelasting van zowel weg- als railverkeer wordt ingevoerd kiest het model zelf de dominante geluidbron en rekent met de hindervergelijking voor wegverkeer of railverkeer die daarbij hoort. Bij gelijke geluidsbelasting wordt gerekend met de hindervergelijking voor wegverkeer.

Conform de WHO Noise Guidelines 2018 worden de gezondheidkundige eindpunten ernstige geluidhinder (HA), ernstige slaapverstoring (HSD), incidentie en mortaliteit aan ischemische hartziekten (IHD/CHD) en incidentie van stroke (CVD) beoordeeld. Berekend wordt het aantal mensen dat hiervan de gevolgen ondervindt (NafP - Number of people affected by noise) en het aantal DALYs (Disability Adjusted Life Years). Een overzicht van de input voor de berekeningen is gegeven in onderstaande tabel.

Wegverkeer			
Effectmaat	ICD10 code	ERF	Drempel dB
Ernstige hinder %	-	$78,927 - 3,1162 * L_{den} + 0,0342 * L_{den}^2$	40
Ernstige slaapverstoring %	F51	$100 * (EXP(-6,8968 + (L_{night} * 0,0754)) / (1 + EXP(-6,8968 + (L_{night} * 0,0754))))$	40
Railverkeer			
Effectmaat	ICD10 code	ERF	Drempel dB
Ernstige hinder %	-	$38,1596 - 2,05538 * L_{den} + 0,0285 * L_{den}^2$	40
Ernstige slaapverstoring %	F51	$100 * (EXP(-8,2977 + (L_{night} * 0,1118)) / (1 + EXP(-8,2977 + (L_{night} * 0,1118))))$	40
Wegverkeer			
Effectmaat	ICD10 code	RR per 10 dB (95% BI)	Drempel dB
Incidentie IHD/CHD	I20-I25	1,08 (1,01-1,15)	50
Mortaliteit IHD/CHD	I20-I25	1,05 (0,97-1,13)	50
Incidentie Stroke	I60-I69	1,14 (1,03-1,25)	50

¹⁴ rapport "Rekenmethode gezondheidseffectschatting luchtkwaliteit en geluid, GGD Gelderland Midden, juni 2014. GGD Gelderland-Midden/VGGM

¹⁵ I van Kamp et al. Study on methodology to perform environmental noise and health assessment. RIVM Report 2018-0121. RIVM, Bilthoven

Bijlage C: Toelichting meest gebruikte documenten, richtlijnen en instrumenten

Kernwaarden gezonde leefomgeving

De Kernwaarden voor een gezonde leefomgeving zijn bedoeld voor alle professionals die aan de slag willen met gezondheid in omgevingsbeleid en leefomgeving in gezondheidsbeleid. De beste resultaten worden behaald door zoveel mogelijk samen te werken met planologen, ontwerpers, milieukundigen, gezondheidsprofessionals en andere disciplines aan het gezonder inrichten van de leefomgeving. De Kernwaarden voor een gezonde leefomgeving zijn opgesteld door de werkgroep Ruimtelijke Ordening van GGD GHOR Nederland Vakgroep Milieu en Gezondheid, in samenwerking met het RIVM en vele andere GGD-collega's. De kernwaarden zijn gebaseerd op diverse werksessies met, en input van, deskundigen uit de werkvelden Gezondheid en Milieu, Gezondheidsbevordering, Gezondheidsbeleid en infectieziekten. De kernwaarden zijn op 9 februari 2018 vastgesteld door de DPG-raad van GGD GHOR Nederland.

<https://ggdghor.nl/thema/gezonde-en-veilige-leefomgeving>

GGD richtlijn omgevingsgeluid

De GGD'en hebben de richtlijn 'Omgevingsgeluid en gezondheid' ontwikkeld. De richtlijn behandelt geluid door wegverkeer, railverkeer, vliegverkeer, bedrijven en industrie. De richtlijn helpt GGD'en om geluid te beoordelen en burgers en beleidsmakers te adviseren bij vragen over geluid. Het doel is de lokale geluidssituatie en de gezondheid zo veel mogelijk te verbeteren. Ook bevat de richtlijn een overzicht van de nieuwste wetenschappelijke inzichten over geluid en gezondheid. De GGD-richtlijnen medische milieukunde (MMK) zijn gemaakt zodat GGD'en op dezelfde manier en zo goed mogelijk te werk gaan. De richtlijnen worden gemaakt door professionals van de GGD'en. De coördinatie ervan ligt bij het RIVM.

[GGD-richtlijn medische milieukunde: omgevingsgeluid en gezondheid | RIVM](#)

Instrument: Quickscan gezonde leefomgeving

De Quickscan Gezonde Leefomgeving (voorheen Gelderse Gezondheidswijzer) helpt gemeenten snel en efficiënt inzicht te krijgen in de samenhang tussen gezondheid en leefomgeving op buurt- en wijkniveau in vooral stedelijk gebied. De scan maakt gebruik van direct beschikbare en algemeen toegankelijke informatie. Dit kan aangevuld worden met lokale gegevens. Het resultaat faciliteert een gesprek over de invloed van de lokale leefomgeving op gezondheid, verantwoordelijkheden, ambities en sturingsmogelijkheden. De Quickscan is een relatief nieuw instrument. Aan de hand van praktijkervaringen, nieuwe inzichten en nieuwe kennis verschijnen regelmatig updates. De Quickscan Gezonde Leefomgeving geeft in één oogopslag een beeld van de gezonde leefomgeving van een wijk of buurt. Dit draagt bij aan het in een vroeg stadium meewegen van gezondheid bij beslissingen rond ruimtelijke inrichting.

[QuickScan Gezonde Leefomgeving](#)

Omgevingswijzer

De Omgevingswijzer helpt je inzichtelijk te maken hoe duurzaam en integraal een project of gebiedsontwikkeling is of kan zijn. Dat gebeurt op een systematische manier, met aandacht voor sociale, ecologische en economische duurzaamheid (people, planet en profit). De Omgevingswijzer faciliteert een gestructureerde discussie over dit onderwerp. Het instrument is speciaal ontwikkeld voor de grond-, weg- en waterbouwsector (GWW) en sluit aan bij de Aanpak Duurzaam GWW (verwijst naar een andere website).

[Omgevingswijzer](#)

Leefbaarometer

De Leefbaarometer geeft informatie over de leefbaarheid in alle buurten en wijken, waarbij leefbaarheid is gedefinieerd als de mate waarin de leefomgeving aansluit bij de voorwaarden en behoeften die er door de mens aan worden gesteld. Het geeft de situatie in de wijk weer, maar ook ontwikkelingen en achtergronden van de buurt.

Om leefbaarheid in beeld te brengen wordt gebruik gemaakt van 100 indicatoren, onderverdeeld in 5 dimensies. Deze 100 indicatoren zijn in de Leefbaarometer opgenomen omdat uit uitvoerig statistisch onderzoek gebleken is dat met deze indicatoren het oordeel over leefbaarheid het beste ingeschat kan worden. Dat wil dus zeggen dat de Leefbaarometer op basis van 100 (voornamelijk) objectieve indicatoren (kenmerken van de woonomgeving) een inschatting geeft van de leefbaarheidssituatie en -ontwikkeling. Nadere informatie over de werking van de Leefbaarometer evenals het overzicht van de indicatoren, is na te lezen in het rapport [Leefbaarometer 2.0: Instrumentontwikkeling](#).

[Leefbaarometer](#)

Colofon

Dit rapport is een uitgave van:

GGD Haaglanden
Afdeling Leefomgeving
Postbus 16130
2500 BC Den Haag
Tel: (088) 355 01 00
E-mail: gezondheidsmilieu@ggdhaaglanden.nl

Overname van gegevens is toegestaan, mits voorzien van
duidelijke bronvermelding

Auteurs:

Janneke Mikkers
Steven Westbroek

Den Haag, november 2021