

Geluidsonderzoek

Wilderszijde GR1

Prof. dr. M.A. Cobussen
(Universiteit Leiden)

M.S. Huijsman
(Soundtrackcity)

Inhoudsopgave

1.	Inleiding en aanleiding	3
2.	Onderzoeksdoel	4
2.1.	<i>Onderzoeksvragen</i>	4
2.2.	<i>Onderzoeksmethodieken</i>	4
3.	Observaties en overwegingen	7
3.1.	<i>Observaties en overwegingen ten aanzien van geluid dat vanuit de (wijde) omgeving inwerkt op het gebied</i>	8
3.2.	<i>Observaties en aanbevelingen ten aanzien van geluiden die in het gebied zelf (zullen) worden voortgebracht wanneer de bouw en inrichting van de ruimte gereed zijn.</i>	11
4.	Overige aanbevelingen	20
4.1.	<i>Algemeen</i>	20
4.2.	<i>Creatieve ingrepen</i>	20
4.3.	<i>Verdere mogelijkheden</i>	20
5.	Tot besluit	21

1. Inleiding en aanleiding

Geluidsoverlast en de negatieve effecten van geluid op mensen en andere levende organismen is een toenemende bron van zorg, wereldwijd en dus ook in Nederland.¹ Doorgaans gaat het hierbij om aantallen decibellen, maar er zijn andere, akoestische zowel als niet-akoestische actoren en factoren die een minimaal net zo belangrijke rol kunnen spelen in de geluidsbeleving van levende wezens. Hierbij kan gedacht worden aan, onder andere, de frequentie van het geluid, de tijdstippen waarop het geluid te horen is, de relatie tot de veroorzaker van het geluid, de mate van controle over het geluid, veiligheid, rechtvaardigheid, etc.

In februari 2024 kreeg Marcel Cobussen, hoogleraar Auditieve Cultuur aan de Universiteit Leiden en gespecialiseerd in geluid en geluidsbeleving van openbare ruimtes, na een oriënterend gesprek de opdracht om een bescheiden geluidsonderzoek op te zetten voor een klein gedeelte (GR1) van de toekomstige wijk Wilderszijde in Lansingerland.

Dit rapport is het resultaat van dit kortlopende onderzoek. Naast een inventarisatie en eerste duiding van de ervaren geluidsomgeving, bevat het rapport een aantal aanbevelingen die wellicht zouden kunnen bijdragen aan het vergroten van de (auditieve) leefbaarheid van Wilderszijde/GR1.

¹ Zie bijvoorbeeld: [Noise — European Environment Agency \(europa.eu\)](https://europeanenvironmentagency.europa.eu/) of [Geluidshinder — Europees Milieuagentschap \(europa.eu\)](https://milieuagentschap.europa.eu/)

2. Onderzoeksdoel

Het doel van dit onderzoek is om de geluidsomgeving van de toekomstige woonwijk Wilderszijde te beoordelen en mede op basis van het stedenbouwkundig plan² tot een aantal observaties en overwegingen te komen (een zogenaamde nulmeting).

Het onderzoek heeft zich niet enkel gericht op de huidige en toekomstige akoestische eigenschappen van het gebied, maar plaatst geluid in een breder perspectief waarbij ook sociale, economische, ecologische en andere aspecten (zogenaamde *co-determinanten*) worden meegenomen. In dit kader is ook de geluidsbeleving onderzocht, dit middels het interviewen van een aantal inwoners uit de directe omgeving (PO2).

2.1. Onderzoeksvragen

Op basis van de geschetste onderzoeksdoel, zijn de volgende concrete onderzoeksvragen geformuleerd:

- *Hoe klinkt het gebied op dit moment?*
- *Hoe wordt het geluid dat vanuit de (wijde) omgeving inwerkt op dit gebied beleefd en welke (f)actoren spelen een rol in deze beleving?*
- *Wat zijn de wensen t.a.v. de toekomstige geluidsomgeving op basis van het stedenbouwkundig plan?*
- *Zijn de voorwaarden en regels in het stedenbouwkundig plan zodanig dat kan worden verwacht dat aan deze wensen kan worden voldaan?*
- *Welke (concrete) overwegingen kunnen helpen om tot een aangenamer geluidsomgeving te komen?*
- *Zijn er nog aanvullende acties nodig?*

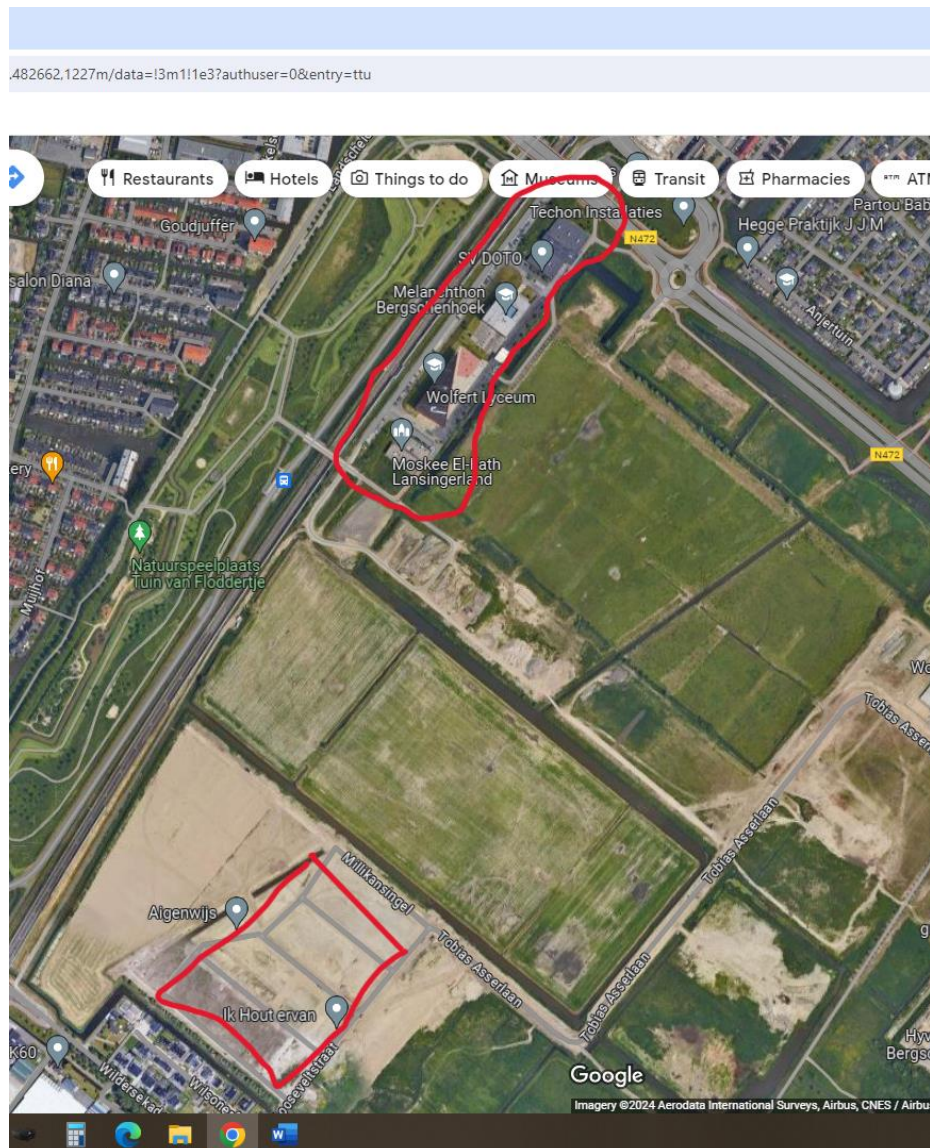
2.2. Onderzoeksmethodieken

Op 5 maart 2024 hebben Cobussen en Huijsman een werkbezoek aan de toekomstige Wilderszijde gebracht. Tijdens dit bezoek zijn de volgende activiteiten ondernomen:

- Geluidswandelingen aan de west- en oostzijde van de bestaande bebouwing (moskee El-Fath, Wolfert Lansing, Melanchthon Berkroden en sporthal De Zijde; GR 1) en rondom de Rooseveltstraat (Wilderszijde; PO2) allereerst bedoeld om de geluidsomgeving 'met eigen oren' te ervaren;
- Het maken van geluidsoptnames bij (het toekomstige) GR1 en bij de Rooseveltstraat (PO2), voornamelijk ter documentatie en als auditieve geheugensteun;

²https://www.ruimtelijkeplannen.nl/documents/NL.IMRO.1621.BP0189-VAST/b_NL.IMRO.1621.BP0189-VAST_tb5.pdf

- Er zijn semi-gestructureerde interviews afgenomen met drie bewoners van de Wilderszijde, PO2; elk interview duurde ongeveer 20 minuten.



Voorafgaand aan het veldwerk en ter verdieping, oriëntatie en inspiratie hebben Cobussen en Huijsman de volgende documentatie bestudeerd:

- Het akoestisch onderzoek Ontwikkeling Wilderszijde te Lansingerland Weg- en railverkeer, industrie en vliegverkeer (b_NL.IMRO.1621.BP0189-VAST_tb9.pdf)
- Het Landschaps- en Stedenbouwkundig & Beeldkwaliteitplan Wilderszijde
- Het Concept Beeldkwaliteit Groenwijk , onderdeel bouwveldpaspoort voor GR1 (20240211_CONCEPT BOUWVELDPASPOORT GR1_Beeldkwaliteit.pdf)
- Het bestemmingsplan Wilderszijde

(https://www.ruimtelijkeplannen.nl/documents/NL.IMRO.1621.BP0189-VAST/t_NL.IMRO.1621.BP0189-VAST.html)

- Het Masterplan Wilderszijde 2030
(https://www.ruimtelijkeplannen.nl/documents/NL.IMRO.1621.BP0189-VAST/b_NL.IMRO.1621.BP0189-VAST_tb1.pdf)
- Literatuur omtrent bebouwing in relatie tot vliegverkeer
- Literatuur over laagfrequent geluid (LFg)

3. Observaties en overwegingen

Op basis van de luisterwandelingen, geluidsopnames, interviews, en de literatuur volgt hieronder een aantal observaties ten aanzien van de huidige geluidssituatie en de voorziene geluidssituatie op basis van het stedenbouwkundig plan en het bestemmingsplan. Daarnaast zijn een aantal extra overwegingen geformuleerd. Dit zijn beargumenteerde voorstellen waarover door de betrokken partijen verder nagedacht kan worden ter (verdere) verbetering van de geluidsbeleving en/of geluidsomgeving. De terreinen waarop deze overwegingen betrekking hebben kunnen zich uitstrekken van bouw fysiek tot (beoogd) gebruik, van akoestiek tot ecologie, van sociaal beleid tot psychologie, en van politieke besluitvorming tot ethiek.

De observaties en overwegingen zijn gegroepeerd in twee categorieën. De eerste categorie (3.1) richt zich op geluid dat vanuit de (wijde) omgeving inwerkt op het gebied Wilderszijde, in het bijzonder bouwveld GR1. De tweede categorie (3.2) richt zich op geluiden die in het gebied zelf (zullen) worden voortgebracht wanneer de bouw en inrichting van de ruimte gereed is. In deze laatste categorie gaat het vanzelfsprekend niet om veldobservatie; hier baseren we ons voornamelijk op literatuurstudies, aannames, wensen en verwachtingen.

In de eerste categorie gaat het vooral om maatregelen die bedoeld zijn om geluid te controleren of terug te dringen. In de tweede categorie ligt de nadruk op *ontwerpstrategieën* gericht op het scheppen van voorwaarden waardoor de gewenste geluidsomgeving kan ontstaan of de kans krijgt gehoord te worden.³ Hier gaat het minder om afzonderlijke geluiden en meer om het creëren van geluidskarakteristieken passend bij het beoogde gebruik van de ruimte.

³ In een omgeving met veel verkeersgeluid zijn vaak wel degelijk subtiele geluiden aanwezig, zoals vogelzang of voetstappen. Maar deze worden niet gehoord omdat ze worden overstemd.

3.1. Observaties en overwegingen ten aanzien van geluid dat vanuit de (wijde) omgeving inwerkt op het gebied

3.1.a. Woningbouw rondom Rotterdam The Hague Airport

Observaties: De geluidswandelingen en opnames leverden op dat de hinder van vliegverkeer bij GR1 relatief gering is; dit geldt zowel voor het aantal dBs als het aantal vliegbewegingen.⁴ Daarentegen leidden dezelfde bronnen bij de Rooseveltstraat (PO2) tot de constatering dat het geluid van de vliegtuigen daar aanmerkelijk harder was, iets wat werd bevestigd door de omwonenden. Ofwel: hoe dichterbij of onder de vliegroutes, des te meer potentiële overlast. Daarbij werd door omwonenden duidelijk meer last ervaren bij vertrekkende vliegtuigen dan bij aankomende. Tevens waren er duidelijke pieken: vanaf 07:00 uur in de ochtend en rond 21:00 uur in de avond. Desalniettemin waren de omwonenden tevreden met de isolatie van hun woningen: zolang er maar geen deuren op ramen opstaan, valt de geluidsoverlast binnenshuis mee. Buitenshuis wordt wel hinder ervaren – voornamelijk door mensen die dicht onder de vliegroutes wonen – maar er wordt voornamelijk enigszins laconiek gereageerd: “Dat weet je als je hier gaan wonen” en “er is toch niks aan te doen.”

Overwegingen:

- Door woningen anders te bouwen en te positioneren kan geluidshinder van vliegtuigen niet alleen binnen maar ook buiten de woning substantieel worden verminderd.⁵
- Het vermijden van evenwijdige vlakken kan er onder meer voor zorgen dat vliegtuiggeluid niet blijft weerkaatsen tussen de gevels (zie ook 3.2.a WOW).
- Het plaatsen van schuine daken maakt dat een deel van het geluid omhoog wordt gekaatst (zie afbeelding hieronder).
- Het aanbrengen van geluidsabsorberende of verstrooiende gevelmaterialen kan de overlast van vliegverkeer in de buitenruimte verminderen: poreuze materialen zetten geluidsenergie om in warmte. Door de porositeit af te stemmen op een bepaald frequentiegebied kunnen ook lagere tonen worden geabsorbeerd.

⁴ Ten aanzien van de vliegbewegingen dient wel opgemerkt te worden dat die zijn waargenomen tussen 12 en 15 uur 's middags. Het aantal vliegbewegingen ligt in de ochtend (vanaf 7 uur) en 's avonds (tot 21 uur) aanmerkelijk hoger.

⁵ Zie recent onderzoek van het AMS Institute en de TU Delft in een *field lab* in Hoofddorp bij de luchthaven Schiphol. Uit dat onderzoek blijkt dat met andere bouwwijzen het geluid van vliegtuigen in woningen en tuinen tot 14 dB kan worden verlaagd.
<https://www.tudelft.nl/en/stories/articles/building-differently-to-combat-aircraft-noise>



6



7

3.1.b. De HSL

Observaties: Op basis van de geluidswandelingen en opnames lijkt de geluidsoverlast – louter gemeten in dBs en gezien de hoeveelheid treinen die dagelijks passeren – voor GR1 mee te vallen. Dit heeft deels te maken met het feit dat de HSL ter hoogte van GR1 grotendeels (half)ondergronds gaat. Tevens zorgen een naast de spoorlijn liggend verhoogd talud en de reeds bestaande bebouwing (moskee, scholen en sporthal) al voor een dempende werking. Ook ligt GR1 wat verder van het spoor verwijderd dan bijvoorbeeld GR5, WA1 en 2 en PO1, locaties waar de trein ook bovengronds is. Bewoners aan de westzijde van PO2 kunnen de HSL duidelijk horen, hebben dat geaccepteerd en hopen daarbij dat met de aanstaande bebouwing in PO1 het geluidsniveau bij hun woningen zal dalen. Wat evenwel langs het hele HSL-traject speelt, is het laagfrequente geluid (LFg). Waar (nog) betere geluidsschermen midden- en hoogfrequent geluid verder kan verminderen, is dit nauwelijks het geval bij LFg.

Overwegingen:

- Oordoppen of *noise cancelling* hoofdtelefoons helpen niet of nauwelijks omdat LFg voornamelijk via beengeleiding van de schedel naar de gehoorzenuw wordt getransporteerd.
- Ook het (extra) isoleren van woningen dicht bij de LFg bron (de HSL) levert weinig op omdat het juist binnenshuis meer kan resoneren.
- Voor de midden en hoge frequenties geldt dat de eerste rij bebouwing langs de HSL een geluidsafschermende werking zal hebben voor de daar achter gelegen woningen. In dat opzicht zou het aan te bevelen zijn om die eerste rij voornamelijk te laten bestaan uit kantoren of andere voorzieningen die niet 24 uur per dag in gebruik zijn.

⁶ © Michiel Huijsman – Berlin Lichtenberg

⁷ © PPHP <https://pphp.nl/project/gouwspark-zaandam/>

- Andere aanbevelingen: raildemping, (nog) betere geluidsschermen, of het (geheel) ondergronds maken van de HSL.
- Ook het aanbrengen van een talud zoals ter hoogte van GR1 zal een deel van het geluid wegnemen (nogmaals: niet het LFg).

3.1.c. De toekomstige A16

Observatie: Opmerkelijk genoeg maken de geïnterviewden zich minder druk om het vliegverkeer en de HSL, dan om de nieuwe A16 Rotterdam die binnenkort de A13 bij Rotterdam The Hague Airport en de A16/A20 bij het Terbregseplein verbindt. De zorg is dat een betere bereikbaarheid van de regio leidt tot een aanzienlijke toename van met name vrachtverkeer waardoor de leefbaarheid aan kwaliteit gaat inboeten.

Overweging:

- Geen - dit valt buiten de opdracht; de zorgen zijn evenwel serieus te nemen.

3.1.d. Wegverkeer

Observatie: GR1 heeft aan drie zijden te maken met gemotoriseerd verkeer: aan de westkant de HSL (zie hierboven), aan de noordzijde de Boterdorpsweg en aan de oostkant de WOW (de wijkontsluitingsweg). De geluidswandelingen en opnames leidden niet onmiddellijk tot de constatering dat de Boterdorpsweg tot significante geluidsproblemen zou kunnen leiden: de bebouwing lijkt ver genoeg van de weg af te liggen om ernstige geluidshinder te voorkomen. Vanzelfsprekend is er op basis van het veldwerk weinig te zeggen over de WOW omdat die nog niet aangelegd is.

Overwegingen:

- Uit het bestemmingsplan en het Landschaps- en Stedenbouwkundig & Beeldkwaliteitplan Wilderszijde blijkt al de ambitie om het parkeren zoveel mogelijk te laten plaatsvinden in parkeerkoffers en (ondergrondse?) parkeergarages aan de randen van de woonbuurten; dit zal het verkeersgeluid waarschijnlijk inderdaad beperken.
- Om eventuele geluidshinder van de Boterdorpsweg te verminderen zouden de buitenruimtes en geluidsgevoelige ruimten (woon- en slaapkamer) van de woningen die het dichtst bij de Boterdorpsweg en/of de WOW liggen aan de geluidsluwe zijde geplaatst moeten worden.

3.2. Observaties en aanbevelingen ten aanzien van geluiden die in het gebied zelf (zullen) worden voortgebracht wanneer de bouw en inrichting van de ruimte gereed zijn.

Bouwweld GR1 is onderdeel van Groenwijk. Groenwijk onderscheidt zich door een hoge dichtheid van de bebouwing in combinatie met een groen karakter. Groen en water zijn in Wilderszijde overal aanwezig, maar in Groenwijk kenmerkt groen de publieke ruimte meer dan elders. De geplande percentages (18% groen, 10% blauw) worden onder meer met de volgende argumenten onderbouwd:

1. Stimulering van verbinding en ontmoeting

Er is een 'landschap van ontmoetingen' ontworpen met als basis het groen-blauwe netwerk. Dit netwerk dooradert gehele Wilderszijde. Voor ontmoeting zijn nabijheid, verstaanbaarheid en gevoel van veiligheid belangrijke voorwaarden. Om aan deze voorwaarden te voldoen is een zorgvuldig ontwerp van de akoestische ruimte van belang. De vraag is daarom: Wat zijn de geluidskarakteristieken van een landschap van ontmoetingen? Hieronder wordt deze vraag uitgewerkt en worden een aantal ontwerpstrategieën voorgesteld om het gewenste resultaat te bereiken.

2. Beperking van hinderbeleving

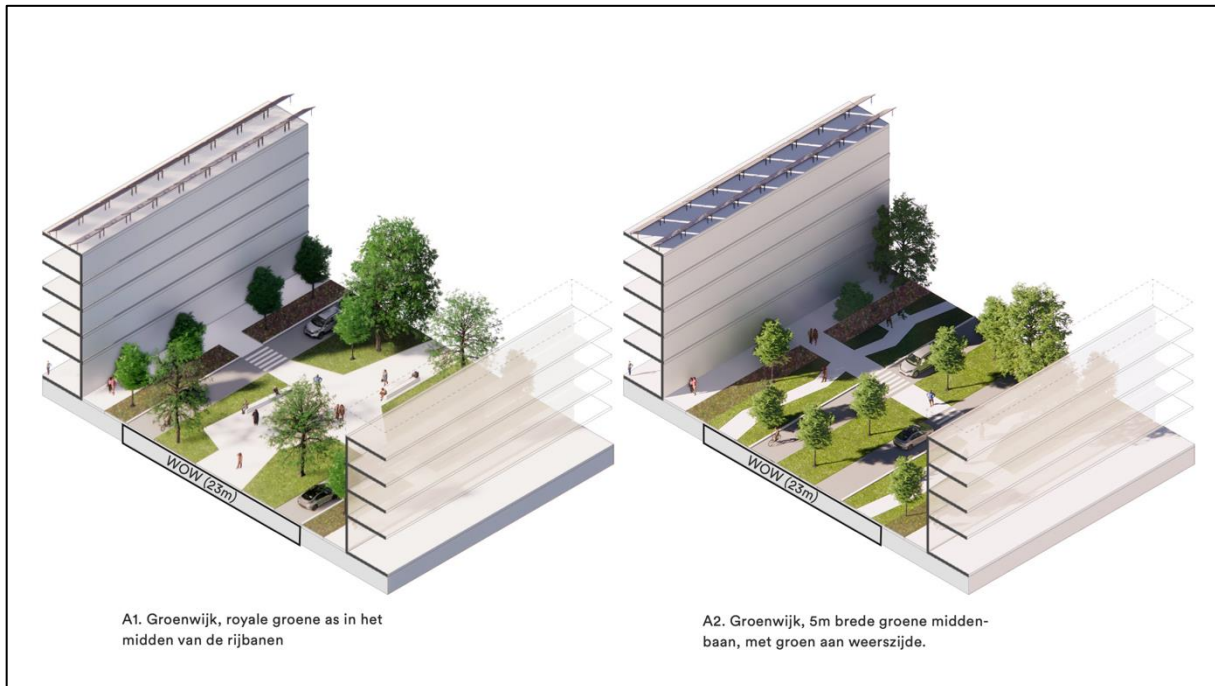
De akoestisch matige omgeving en daarmee samenhangende beleving wordt deels gecompenseerd door andere kwaliteiten van de locatie, zoals de grote hoeveelheid groen en het aantal nieuw te planten bomen die bij de inrichting is voorzien.⁸ Groen kan niet alleen werken als compensatie, maar kan ook extra akoestische kwaliteit opleveren: nieuwe geluiden en nieuwe geluidskarakteristieken. Dat wordt hieronder per deelgebied/ruimte verder uitgewerkt.

In dit deel 3.2 gaat het vooral om *ontwerpstrategieën* die gericht zijn op het scheppen van voorwaarden voor een aangename geluidsomgeving en voor geluidskarakteristieken die passen bij de ruimte. Om te kunnen bepalen welke geluidskarakteristieken voor GR1 gewenst zijn, moet gekeken worden welke ruimtelijke onderdelen en welk gebruik hier zijn voorzien. Daarbij zijn de volgende onderdelen te onderscheiden:

⁸ Bron: [het Milieueffectrapport](#).

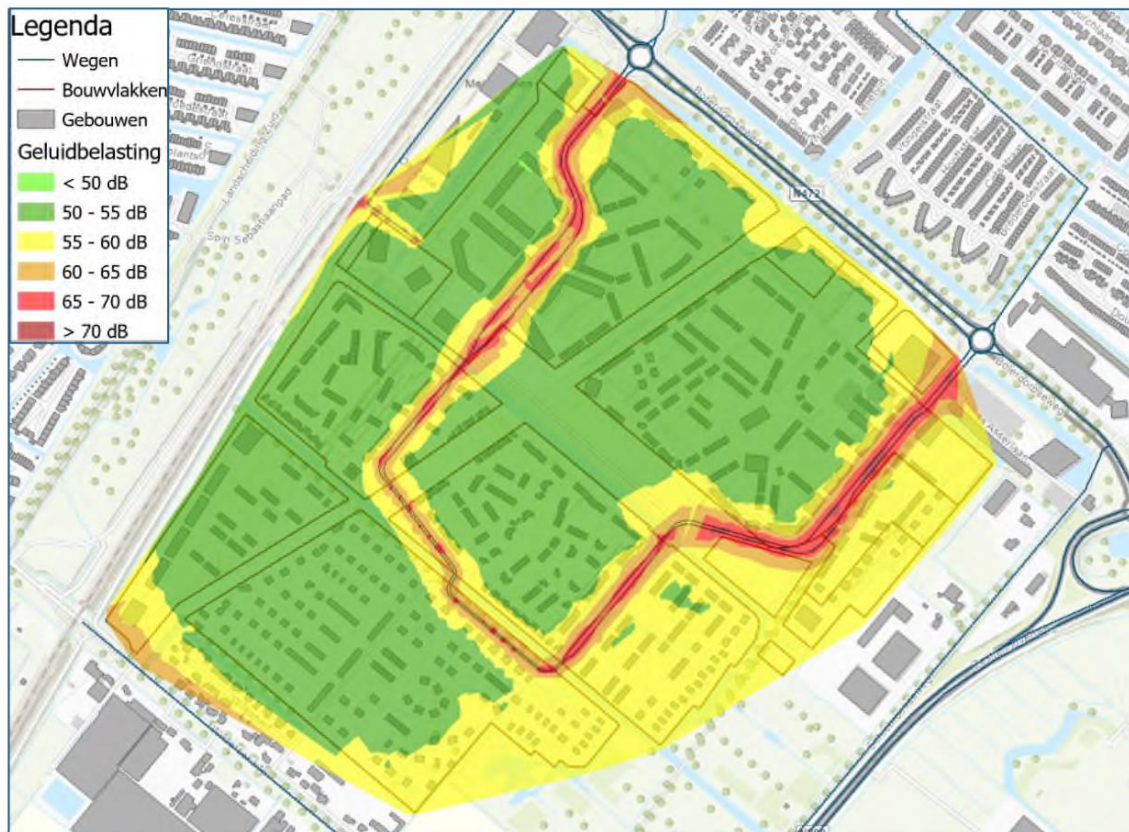
3.2.a. WOW en brede middenberm

Observatie: De WOW (wijkontsluitingsweg) voert langs bouwveld GR1. Ter plaatse is een 17m brede middenberm voorzien die niet wordt ingericht als 'kijkgroen'⁹ maar als te betreden gebied.



De bedoeling is dat omwonenden deze berm gaan gebruiken om een rondje te lopen. Omdat het autoverkeer van heel Wilderszijde is geconcentreerd op de WOW is de verkeersintensiteit hier hoog, wat een sterke geluidsbelasting met zich mee brengt.

⁹ Zoals wel het geval is bij de Oudelandselaan in Berkel.



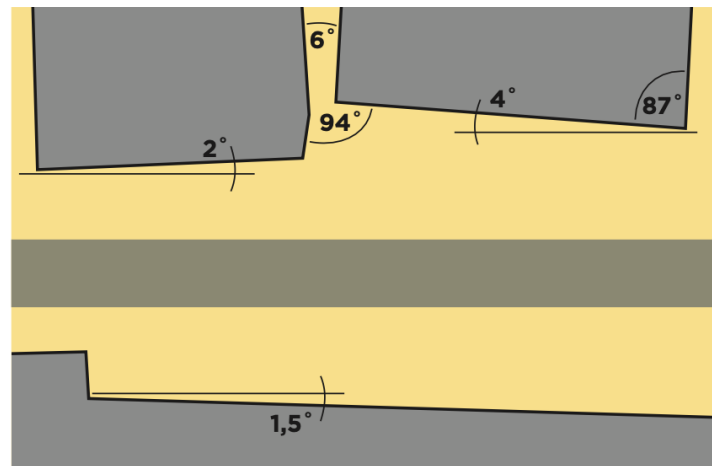
Afbeelding 5.13 Gecumuleerde geluidbelasting op 1,5 meter hoogte

Het is daarom zeer de vraag in hoeverre de groene middenberm als een verblijfsruimte zal gaan werken. Deze vraag geldt feitelijk voor de gehele publieke ruimte van de WOW. Je kunt de ruimte nog zo mooi *visueel* inrichten voor ander gebruik maar in de huidige opzet blijft het hele profiel van de WOW *akoestisch* een 'autoruimte'.

Overwegingen:

- Toch zijn er wel degelijk mogelijkheden om ter plaatse van de WOW voldoende verblijfskwaliteit te creëren zodat ook hier verbinding en ontmoeting kunnen plaatsvinden.
- Voorkom evenwijdige gevels. Deze zijn ongunstig voor het geluidsklimaat, zeker wanneer daartussen druk gemotoriseerd verkeer plaatsvindt. Het verkeerslawaaï kaatst tussen de gevels heen en weer waardoor een gelijkmatige saaie ruis ontstaat. Deze ruis is niet alleen onaangenaam en oninteressant; ze overstemt ook andere, subtiële, interessante geluiden die zorgen voor een *sense of place* (vogelgeluiden, gras of bladgeritsel in de wind, (eigen) voetstappen, etc.). Dit effect kan worden tegengegaan door de gevels een paar graden uit het lood te zetten ten opzichte van elkaar (zie afbeelding). Er zijn reeds regels vastgesteld ten aanzien van verspringingen in de

rooilijn (in GR1 maximaal 1m). Het verdient aanbeveling ook regels op te stellen ten aanzien van het (minimaal en maximaal) scheefstellen van de rooilijnen t.o.v. elkaar.¹⁰



- Beperk de snelheid. Een lagere snelheid levert een substantiële vermindering van verkeersgeluid op. In het verleden is voorgesteld om de WOW te bestemmen tot 30km zone. De argumenten waarom uiteindelijk toch is gekozen voor 50km zijn wellicht niet meer actueel en verdienen heroverweging. Bijkomende voordelen van een snelheidsbeperking zijn een hogere verkeersveiligheid en een smaller wegprofiel waardoor ruimte vrijkomt voor ander gebruik.
- Introduceer onregelmatige of ronde vormen. Massieve, onregelmatige, ronde vormen van ca. 1,5 tot 3m verstrooien het verkeersgeluid; ze stemmen de akoestische ruimte. Hierdoor neemt de verstaanbaarheid in de nabijheid van deze vormen toe. Het wordt mogelijk om een gesprek te voeren zonder stemverheffing.



11

¹⁰ Zie Inès Neuhaus en Fabian Neuhaus (2016). *Akustisch gute Architektur für Strassenräume*. Basel en Zürich: Kantone Zürich und Basel-Stadt (met name p.10).

¹¹ © Michiel Huijsman – Rotsblokken bij Nederlandsche Bank; plantenbak; peperbus

- Introduceer open grond met niet-doorwaadbare vegetatie. Open grond en niet-doorwaadbare vegetatie zoals hoog gras of bloemenweide absorberen een deel van het geluidsspectrum. De omgeving zal daardoor vriendelijker, minder 'hard' klinken. nb. kort gemaaid gras werkt niet. Wanneer de grond wel wordt betreden en daardoor verdicht gaat het positieve effect op de geluidssituatie verloren.
- Knip de WOW in tweeën. Hierdoor wordt het aantal verkeersbewegingen ter plaatse van GR1 verminderd. Daarmee neemt het verkeersgeluid af en het (akoestische) verblijfsklimaat toe.

3.2.b. Het groen-blauwe netwerk

Observatie: Uit zowel het bestemmingsplan als het beeld- en kwaliteitsplan blijkt dat Wilderszijde (en daarmee ook GR1) gekenmerkt zal worden door een netwerk van (met elkaar in verbinding staande) groene plekken; daarnaast zijn GR1, GR2 en GR5 tezamen omringd door water. 'Groen' en 'blauw' kunnen in principe een uitstekende bijdrage leveren aan een aangename geluidsomgeving maar dit vraagt wel om een actief auditief beleid.

Overwegingen:

- Watergeluiden worden over het algemeen als prettig ervaren en maskeren ook voor een gedeelte onaangename (verkeers)geluiden. De waterwegen bij PO2 zijn nu zodanig dat er weinig te horen valt. Bepaalde aanpassingen kunnen het water ook beter hoorbaar maken: (kleine) hoogteverschillen; het water laten stromen over verschillende oppervlaktes; kleine fonteintjes aanbrengen; afwateringssystemen laten uitkomen in de sloten net boven het wateroppervlak (zie afbeelding); etc.



12

¹² © Michiel Huijsman – Holland Park, Diemen.

- Ook bomen en planten kunnen bepaalde minder gewenste geluiden maskeren, tenminste wanneer ze groen zijn en fatsoenlijk blad hebben (geen naaldbomen bijvoorbeeld).
- Bomen en planten kunnen daarnaast prettige geluiden toevoegen: door hun fysieke eigenschappen (elke bladvorm ruist anders in de wind) en door het meebrengen van andere organismen die geluid voortbrengen (vogels en hun gezang).
- Verschillende bomen en planten vullen elkaar ecologisch aan en trekken ook diverse diersoorten aan. Daarom is 'heterogeen groen' te prefereren boven eensoortigheid.

3.2.c. Buitenruimtes

Observatie: Uit de gemeentelijke plannen blijkt (a) dat het voorziene park verschillende recreatieve functies moet gaan vervullen (met geluid dat zich niet houdt aan de visuele en functionele indeling); (b) dat de auto zoveel mogelijk wordt geweerd uit de afzonderlijke wijkdelen; (c) dat het de inzet is om verbindingen tussen bewoners onderling te faciliteren (bijvoorbeeld door ontmoetingsplekken te creëren); en (d) dat – ondanks het vlieg-, trein- en autoverkeer – wordt gepoogd 'luwteplekken' aan te leggen. Deze observatie leidt tot de volgende reeks overwegingen.

Overwegingen m.b.t. binnentuinen:

- Uitstekende plekken voor dit soort 'luwteplekken' zouden binnentuinen kunnen zijn. In plaats van de traditionele rijtjeshuizen zou dit dus vragen om woningen die rondom een binnentuin zijn gesitueerd.
- Afhankelijk van de bewoners rondom de binnentuin zou deze meer of minder geluidsluw kunnen zijn: speeltoestellen voor kinderen, de tuin open stellen voor iedereen, en ook een (bescheiden) terras van een horecagelegenheid zullen de tuin levendiger maken; wordt de tuin alleen toegankelijk gemaakt voor de bewoners en zijn dit voornamelijk senioren dan zal de tuin een rustiger uitstraling kunnen krijgen.
- Vanzelfsprekend is het materiaalgebruik hier van belang: veel open bodem, waar verharding nodig is kiezen voor halfverharding, veel groen, en eventueel een waterpartij maken een binnentuin tot een aangename verblijfsplek.

Overweging m.b.t. woonstraten:

- Om de woonkwaliteit in GR1 te vergroten wordt gestreefd naar autoluwe of autovrije woonstraten. Niet alleen de woonkwaliteit zal vergroot worden door het toepassen van autoluwe of autovrije straten, ook de (akoestische) kwaliteit van de buitenruimte wordt door het terugdringen van gemotoriseerd verkeer vergroot.

Overwegingen m.b.t. de entree aan de Boterdorpseweg

- De entree aan de Boterdorpseweg grenst aan een vrij breed water. Het wateroppervlak zal de hier ruim aanwezige verkeersgeluiden nog versterken. Hoogteverschillen aanbrengen in de bodem (minimaal 1,5 m) en aanplant kunnen de inwerking van het verkeersgeluid op de omgeving verminderen. De geplande 'Markante hoek' van GR1 kan het beste rond of afgeschuind worden vormgegeven, dit zal het verkeersgeluid verstrooien (zie afbeeldingen).
- Ook het aanbrengen van elementen om het water meer hoorbaar te maken, zal helpen om de verkeersgeluiden te maskeren (zie ook 3.2.b.)



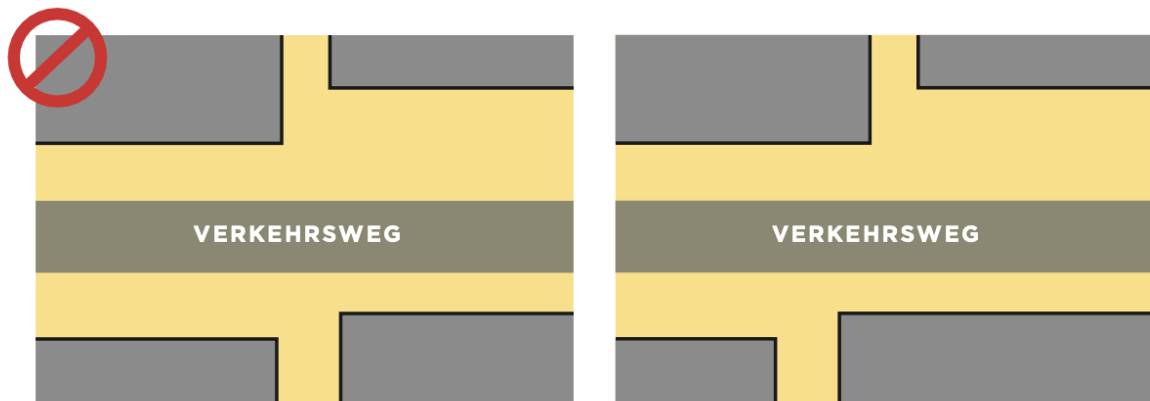
Overweging m.b.t. geveltuinen en stoepen

- Een geleidelijke overgang tussen private ruimte (binnen), semi-private ruimte (trottoir/gevelstoep – Beeldkwaliteitsplan, p. 28) en (semi-)publieke ruimte (straat of binnentuin) is gunstig voor verbinding en prettige geluiden (hier specifiek menselijk stemgeluid). Bij een geleidelijke overgang zullen er mensen op de stoep zitten, er een bankje neerzetten en daardoor zullen er vaker gesprekken zijn tussen burens en voorbijgangers. Stemmen op straat zijn ook gunstig voor een gevoel van geborgenheid en sociale veiligheid.

Overwegingen m.b.t. wijkentrees

- De wijkentrees vormen de verbinding tussen de WOW en de achterliggende wijk. Overwogen kan worden deze als poort vorm te geven. Een poort in plaats van een straat betekent dat er minder verkeersgeluid binnendringt tot achterliggende (rustige) ruimtes.

- De wijkentrees van GR1 in lijn geplaatst met de entrees naar GR2 is akoestisch ongunstig. Beter is deze twee niet tegenover elkaar te plaatsen (zie afbeelding).



Overwegingen m.b.t. de *mobility hub*

- In GR1 is een *mobility hub* gepland (p. 28 van het Masterplan) met ruimte voor deelfietsen. Vanuit het idee om luwteplekken te creëren bij woningen is het aan te raden deze hub te clusteren met meer functies zoals een pick-up point (voor pakketjes), afvalinzameling en een recyclepunt; dat scheelt verkeersbewegingen door de wijk van bezorgers en (afval)ophaaldiensten en daarmee ontstaat er minder ruis.
- Ook kan de hub uitgebouwd worden tot een ontmoetingspunt voor de wijk. Een in pandige, buurtgedragen ontmoetingsruimte met ruimte voor bijvoorbeeld een kleine buurtbibliotheek en vanuit de buurt georganiseerde evenementen. Daarmee komt op verschillende manieren de loop er in waardoor ontmoeting en verbinding op een natuurlijke manier tot stand komen.



Overweging m.b.t. wandelroutes

- Meanderende wandelpaden stimuleren zowel beweging als ontmoeting en dragen bij tot een meer gevarieerde geluidsbeleving.



4. Overige aanbevelingen

4.1. Algemeen

In algemene zin kan het volgende opgemerkt worden:

- Neem geluidskwaliteiten als positieve factor op in het beeldkwaliteitsplan (BKP). In de BKP matrix komt geluid nu slechts negatief aan bod. Er wordt gestreefd naar optimale inzet van stedenbouwkundige bouwstenen om de geluidseffecten op de leefkwaliteit *te beperken*. Geluid is meer dan hinder; het is een bouwsteen die een positieve bijdrage aan de leefkwaliteit kan geven.
- Behandel geluid niet als afzonderlijk thema, maar integreer geluidskwaliteiten met zoveel mogelijk onderdelen in het beeldkwaliteitsplan (BKP). In de huidige opzet is geluid in de matrix als losstaand onderdeel (16. Geluid-adaptief bouwen) opgenomen.

4.2. Creatieve ingrepen

- Het toevoegen van bepaalde (aangename) geluiden, kan andere geluiden maskeren (zie hierboven het idee om (kleine) fonteintjes aan te brengen).
- Met artistieke ingrepen kunnen verkeersgeluiden ook getransformeerd worden in klanken die veel aangener klinken (zie [Harmonic Bridge](#) voor een mooi voorbeeld).
- Een andere artistieke interventie zou eruit kunnen bestaan om mensen meer in contact te brengen met de waterwegen door ze de mogelijkheid te bieden naar de geluiden *onder water* te luisteren.

4.3. Verdere mogelijkheden

Tot slot kan ook nog gewezen worden op enkele aanbevelingen die reeds in het beeld- en kwaliteitsplan zijn opgenomen:

- Groene daken en gevels verbeteren ook de (beleving van) de geluidsomgeving
- Dakoverstekken, dakprofielen (ronde of zadeldaken) en gevelreliefs helpen – enigszins – tegen verkeersgeluiden
- Poreuze materialen werken akoestisch dempend
- Afsluitbare balkons
- Voldoende afstand tot de geluidsbron doet de kans op overlast afnemen. Hierbij dient wel opgemerkt te worden dat hierdoor ook een onbestemde ruimte kan ontstaan.

5. Tot besluit

Geluidshinder is een steeds vaker voorkomend probleem. Ondanks verbeterde isolatie, elektrische auto's, stiller wegdek en strengere wetgeving hebben meer en meer mensen last van geluid. Dit heeft onder andere te maken met stedelijke verdichting waardoor meer mensen op een relatief klein oppervlak wonen, met meerdere stedelijke functies die dicht bij elkaar komen, met een toenemende gevoeligheid t.a.v. geluid als gevolg van een overdaad aan prikkels, met een zekere intolerantie jegens de ander, etc. Daarom is het noodzakelijk bij de (her)inrichting van stedelijke ruimtes, voldoende aandacht te besteden aan het ontwerpen van de geluidsomgeving.

Een tweede reden om bij de (her)inrichting van stedelijke ruimtes ook de geluidsomgeving mee te nemen is dat daarmee de kans toeneemt dat die ruimtes ook gebruikt worden conform de gemaakte plannen. Ofwel: als een plek voorzien om te recreëren slecht klinkt, zal die plek minder aantrekkelijk zijn voor mensen om er langer te verblijven. Vandaar de aanbeveling om reeds bij de eerste ontwerpplannen een geluidsexpert te betrekken.

Het ontwerpen van een geluidsomgeving is geen gemakkelijke opgave. Daar waar bebouwing, infrastructuur, waterpartijen en parken (relatief) stabiel en statisch zijn, verandert de geluidsomgeving tamelijk snel: een druk kruispunt met veel verkeersgeluid kan binnen 1 minuut een betrekkelijk rustige plek zijn wanneer de verkeerslichten op rood gaan; een relatief rustige plek kan door een hoosbui waarbij het water klettert op een zinken dak opeens tamelijk luid klinken; mensen, auto's, vogels, trams, vliegtuigen en schepen verplaatsen zich constant waardoor de omgeving ook steeds anders klinkt. Toch kunnen wel degelijk een aantal ontwerpstrategieën ingezet worden om de geluidsomgeving aan te passen en daarmee aangenamer te laten klinken. Het gaat dan met name om het scheppen van voorwaarden waardoor gewenste geluiden kunnen worden ingebracht en minder om maatregelen die bedoeld zijn om geluid te controleren of terug te dringen.

