



provincie :: Utrecht



Gemeente Utrecht

Planstudie Ring Utrecht, concept 26 november 2012

NRU keuzedocument - Bijlage Geluid en Lucht



NRU keuzedocument - Bijlage Geluid en Lucht

Concept, 26 november 2012



Gemeente Utrecht

Colofon

Opdrachtgever

Marieke Zijp

Projectmanager

Martine Sluijter

Projectgroep NRU

Arno Jägers

Karin Joustra

Sjaak Pieterse

Marijke Wely

Ferry van der Bilt

Werkgroep Trechtering en Ontwerp

Leon Borlée

Ulrike Centmayer

Freek Deuss

Nely van der Meer

Fred van den Brink

Carola Berkelaar

Erik Geerdes

Sander Gorter

Stephan de Bruin

Tanja Lazaridis

Datum

26 november 2012

Status

Concept

Grafische realisatie

REO, Stedenbouw, Cadunit

Inhoudsopgave

1	Inleiding	7
2	Beoordelingscriteria geluid	8
3	Beoordelingscriteria lucht	10
4	Resultaten 1e en 2e trechterstap	12
5	Onderzochte tracévarianten 3e trechterstap	17
6	Beoordeling geluid 3e trechterstap	20
7	Beoordeling lucht 3e trechterstap	32
8	Conclusie geluid en lucht	35
9	Geluidsmeting	37



1 Inleiding

In het kader van de planstudie Ring Utrecht wordt de Noordelijke Randweg Utrecht (NRU) opgewaardeerd. In de 2e fase is onderzoek gedaan naar de voorkeursvariant voor de NRU. De eindresultaten van dit onderzoek zijn beschreven in het Keuzedocument NRU. De bijlage Geluid en Lucht is de milieutechnische onderbouwing van de gemaakte keuzes in de verschillende stappen van het planproces.

Deze bijlage beschrijft eerst de criteria die voor de toetsing van geluid en lucht van belang zijn (hoofdstuk 2 en 3). Daarna worden de belangrijkste resultaten van de eerste en tweede trechterstap beschreven (hoofdstuk 4). Vervolgens gaat deze bijlage dieper in op de derde trechterstap. Daarvoor worden eerst de getoetste varianten kort beschreven in hoofdstuk 5. In hoofdstuk 6 komt de toetsing van het aspect geluid aan de orde in hoofdstuk 7 de toetsing van lucht. Conclusies worden in hoofdstuk 8 beschreven. Tenslotte wordt in hoofdstuk 9 nog ingegaan op de geluidsmetingen die worden uitgevoerd.

2 Beoordelingscriteria geluid

2.1 Inleiding

De richtlijnen MER (fase 2, NRU) omschrijven als doelstelling voor leefbaarheid 'De inpassing/vormgeving van de weg zodanig te verwezenlijken dat zij bijdraagt aan een verbetering van de leefbaarheid in het gebied rond de weg.' De richtlijnen noemen daarbij barrièrewerking, geluid en luchtkwaliteit als de drie belangrijkste aspecten. Voldoen aan de wettelijke minimumeisen is de ondergrens van de doelstelling; de ambitie is verbetering.

2.2 Richtlijnen

De beoordeling op het aspect geluidsbelasting moet uiteindelijk plaatsvinden aan de hand van een 12-tal deels overlappende criteria:

- 1) Bepalen van de invloedsgebieden voor geluid van de NRU
- 2) Toets aan de Wet geluidhinder, het Actieplan geluid en het Strategisch Milieu Plan Utrecht (provincie Utrecht)
- 3) Bepaling van de belasting door verkeersgeluid van de NRU, Zuilense ring en het onderliggend wegennet voor de jaren 2015, 2028 (10 jaar na aanleg) en 2020 autonoom (zonder aanpak NRU), met een doorkijk naar 2030
- 4) Cumulatieve geluidbelasting van wegen, rail en bedrijven, voor bovengenoemde jaren
- 5) Contourenkaarten voor geluidsbelasting boven 48 dB Lden, met 5 dB intervallen, voor bovengenoemde jaren
- 6) Aantallen blootgesteld in blootstellingklassen, voor 2015, 2028 en 2020 autonoom
- 7) Aantal en ligging van geluidgevoelige objecten met een geluidbelasting boven 48 dB, tot 1 km. van de rand van de weg, in 5 dB intervallen, voor bovengenoemde jaren
- 8) Oppervlakte en ligging van geluidbelast natuurgebied met een etmaalgemiddelde geluidbelasting boven 40 dB, voor bovengenoemde jaren
- 9) Aantal ernstig geluidgehinderden (geluidbelasting > 60 dBden, en slaapgestoorden, voor bovengenoemde jaren
- 10) Benodigde geluidsmaatregelen met kosten, voor het voldoen aan de wettelijke eisen, geen toename en een afname van 3 dB, tov. 2015,

in 2020 autonoom en in 2028

- 11) Beoordeling op alle bovengenoemde criteria van het voorkeursalternatief, de referentievariant (2020 autonoom) met een boven- en ondergrens, en het Meest Milieuvriendelijke Alternatief (dwz. het voorkeursalternatief + maximale milieumaatregelen)
- 12) Herberekening van alle beoordelingen obv. de verkeerscijfers geldend voor het bestemmingsplan en het dan geldende Reken- en Meetvoorschrift Geluid.

2.3 Praktische uitwerking

Voor het bepalen van de keuzevariant hoeven daarvan alleen die criteria te worden toegepast, die nodig zijn om de keuze tussen varianten te bepalen, op het detailniveau dat hoort bij die keuze. De beoordeling vindt plaats door middel van een deskundigen-beoordeling. Waar dat geen afdoend onderscheid geeft, wordt de beoordeling aangevuld met kwantitatieve berekeningen.

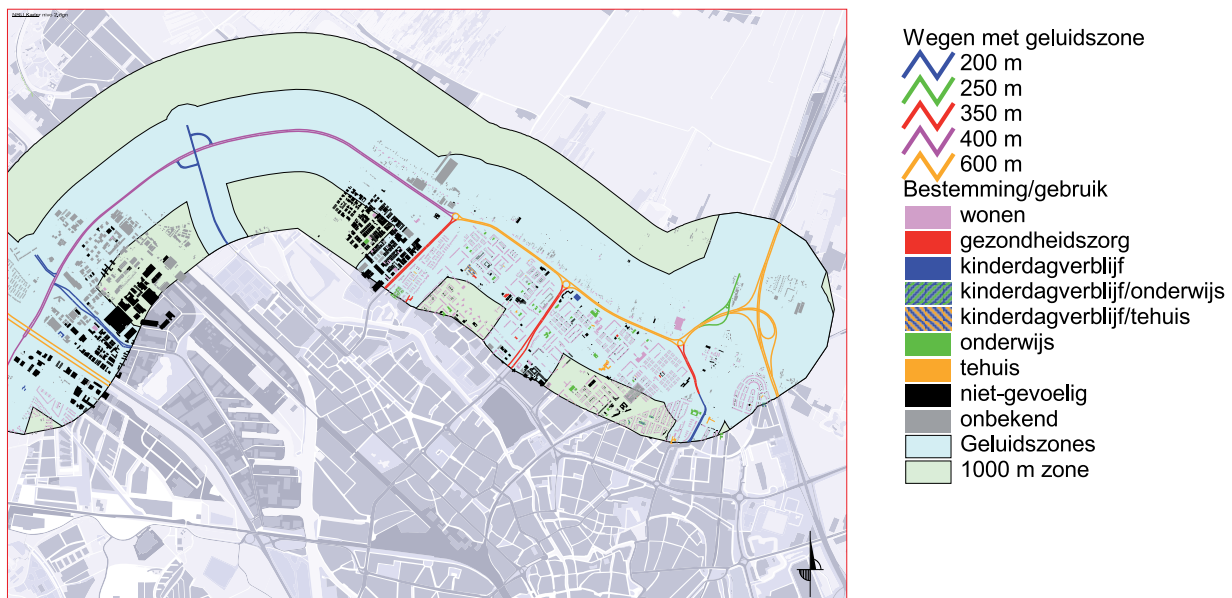
Op basis van bovenstaande is voor de beoordeling van de geluidsbelasting gekozen voor:

- a) Indicatieve bepaling van de geluidseffecten op de eerstelijns bebouwing langs de NRU. Dat is gedaan omdat de geluidseffecten op de eerstelijnsbebouwing het beste onderscheid geeft tussen de verschillende subvarianten. Alle overige criteria zijn direct of indirect afgeleiden van die maat.
- b) Indicatieve bepaling van het aantal woningen in de eerstelijnsbebouwing, onderscheiden in hoogteligging. Dit om de 'geluidsprestatie' (aantal geluidgehinderden x effectniveau) van subvarianten te kunnen vergelijken.
- c) Indicatieve bepaling van de verschuiving van de geluidscontouren over de Maarsseveense plassen. Dit om te bepalen of sprake is van een significant geluidseffect op het Natura 2000 gebied.

Bij a) en b) zijn de geluidseffecten getoetst aan de Wet geluidhinder en de ambitie 'verminder de geluidsbelasting'. Daarbij is 2015 (jaar voor uitvoering van het project) vergeleken met 2028 (10 jaar na afronding van het project). De geluidseffecten zijn in trechterstap 1 ingeschat op basis van deskundigen-oordeel.

In trechterstappen 2 en 3 is daaraan toegevoegd een indicatieve berekening van de geluidbelasting op een aantal representatieve woningen langs het tracé. De ligging van de geluidscontouren zijn indicatief berekend, d.w.z. met een hoog-abstract geluidsmodel.

Deze toets van geluid, gehanteerd in de keuze van de voorkeursvariant, omvat in essentie de MER-geluidscriteria 2, 3, 6, 8 en 10.



3 Beoordelingscriteria lucht

3.1 Richtlijnen

De beoordeling op luchtkwaliteit moet uiteindelijk plaatsvinden aan de hand van de volgende vergelijkbare criteria:

- De onderzoekszones voor luchtkwaliteit zijn 50 m voor gemeentelijke wegen (met een intensiteit groter dan 10.000 mvt/etmaal), 150 m voor provinciale wegen en 300 m voor de Ring Utrecht (inclusief NRU en Zuilense Ring);
- Onderzoek de luchtkwaliteit op de NRU, de Zuilense Ring en het Ondergend Wegennet (OWN) en bereken de concentraties en de emissies;
- Toets aan de grenswaarden (voor NO₂ en PM₁₀ kwantitatief en voor PM_{2,5} kwalitatief) uit de Wet milieubeheer;
- Verbetering van de luchtkwaliteit in de Plansituatie t.o.v. de referentiesituatie (autonome situatie);
- Stel NO₂-contourenkaarten op met een interval van 1 µg/m³ tot 300 m van de rand van de weg;
- Aantal hectaren en blootgestelden in blootstellingsklassen, voor 2015, 2020 (zowel voor referentie als autonoom) tot 1 km van de rand van de weg;
- Aantal en ligging van voor lucht gevoelige objecten en woningen tot 300 m van de rand van de weg;
- Ligging en aantallen blootgestelden in bovenstaande klassen, tot 1000m. uit de rand van de weg;
- Saneringslocaties luchtkwaliteit;
- Benodigde maatregelen en de kosten daarvan om te voldoen aan de wettelijke eisen en om tot een overall verbetering van de luchtkwaliteit in de voorkeursvariant t.o.v. de autonome variant te komen;
- Emissies en oppervlakte belast gebied voor zowel NRU als OWN;
- Beoordeling op alle bovengenoemde criteria van het voorkeursalternatief, de referentievariant (autonoom) met een boven- en ondergrens, en het Meest Milieuvriendelijke Alternatief (dwz. het voorkeursalternatief + maximale milieumaatregelen);

- Herberekening van alle beoordelingen met de verkeerscijfers geldend voor het bestemmingsplan en de dan geldende wettelijke regels en voorschriften.

3.2 Praktische uitwerking

Voor het bepalen van de keuzevariant hoeven daarvan alleen die criteria te worden toegepast, die nodig zijn om de keuze tussen varianten te bepalen, op het detailniveau dat hoort bij die keuze. De beoordeling vindt plaats door middel van een deskundigen-beoordeling. Waar dat geen afdoend onderscheid geeft, wordt de beoordeling aangevuld met kwantitatieve berekeningen.

Op basis van bovenstaande is voor de beoordeling van de luchtkwaliteit gekozen voor:

- Berekening van de luchtkwaliteit (NO₂ en PM₁₀) met CARII-versie 11.0 (SRM1-methode) op 10 m van de rand van de weg, om te toetsen of wordt voldaan aan de wet- en regelgeving;
- Berekening van de luchtkwaliteit (NO₂ en PM₁₀) met CARII-versie 11.0 (SRM1-methode) op de gevel van een aantal representatieve locaties van woningen aan weerszijden van de NRU, om te toetsen of de voorkeursvariant de ambitie 'verbetering van de luchtkwaliteit' (t.o.v. de autonome variant) bereikt.
- Berekening van de additionele stikstofdepositie op het Natura 2000 gebied Oostelijke Vechtplassen.

De berekening van de luchtkwaliteit onder a en b) heeft met een SRM1-methode (CARII, versie 11.0) plaatsgevonden voor zowel de autonome variant als de voorkeursvariant. Hoewel SRM1 tekortkomingen heeft als het gaat om toepassing bij een weg als de NRU, voldoet deze berekeningsmethode in deze fase. Het toepassingsbereik van SRM1-berekeningen betreft wegen in een stedelijke omgeving. Het toepassingsbereik van SRM2-berekeningen betreft wegen in een open omgeving. De NRU (Albert Schweizerdreef en Karl Marxdreef) ligt daar letterlijk en figuurlijk tussenin.

Maar een rekenmodel voor deze tussencategorie wegen ('SRM1,5') is niet beschikbaar. SRM1 blijft in dergelijke gevallen echter een bruikbaar rekeninstrument. De uitkomsten van berekeningen met een SRM1-methode geven in de meeste gevallen een lichte overschatting¹ van de werkelijkheid, ook omdat in SRM1 de effecten van schermen niet kunnen worden meegenomen. De uitkomsten zijn dus vanuit de MER-beoordeling aan de veilige kant. Toepassing van SRM1 is ook verantwoord vanuit het doel van deze fase. Het gaat om een vergelijking tussen de varianten. In MER fase 2b zullen aanvullende berekeningen of een windtunnelonderzoek worden uitgevoerd.

De toekomstige berekening is uitgevoerd voor het jaar 2018, het jaar van oplevering en ingebruikname van de NRU. Dit in afwijking van het gebruikelijke MER referentiejaar, dat in de MER-richtlijnen is bepaald op 2020. De reden hiervoor is dat het jaar van oplevering en ingebruikname voorgeschreven wordt voor het toetsen van luchtkwaliteit aan de geldende wet- en regelgeving. Vanuit de MER-beoordeling resulteert dit in een veilige toets; de toekomstige ontwikkeling in luchtkwaliteit langs wegen is een geleidelijke verbetering. De luchtkwaliteit in 2020 zal dus niet slechter zijn dan in 2018.

De berekening van de additionele stikstofdepositie (criterium c) heeft plaatsgevonden met Stacks D+.

Deze toets van de luchtkwaliteit, gehanteerd in de keuze van de voorkeursvariant, omvat in essentie de MER-luchtcriteria 2, 3 en 4.

¹ Deze overschatting werd in het verleden bevestigd door vergelijking van de SRM1 berekening met de windtunnelmetingen voor het 24 Oktoberplein en voor de St. Josephlaan.

4 Resultaten 1e en 2e trechterstap

4.1 Eerste trechterstap

In de eerste trechterstap zijn negen systeemvarianten (modelmatige varianten) uitgewerkt. Doel was het bepalen van realistische varianten, dat wil zeggen varianten die

- voldoen aan de verkeerskundige doelstellingen
- het beschikbare budget niet (ver) overschrijden
- op voorhand geen bijzonder ongunstige omgevingseffecten hebben.

De systeemvarianten varieerden ten aanzien van maximum snelheid (80 of 100 km/uur), het aantal rijstroken (2x2 of 2x3) en de hoogteligging van de NRU bij de kruisingen (verhoogd, op maaiveld of verdiept).

Geluidsbeoordeling

De negen systeemvarianten zijn beoordeeld door geluidsdeskundigen op basis van de ingeschatte verandering in de geluidsbelasting op de eerstelijnsbebouwing. Minimumvereiste was daarbij of er 'geen bijzonder ongunstige omgevings-effecten' zouden optreden.

Een duidelijke voorkeur vanuit geluid bleek voor:

- een zo compact mogelijk wegprofiel, dus 2x2 rijstroken
- een zo laag mogelijke snelheid
- verdiepte ligging, gevolgd door ligging op maaiveld en als laatste een volledig hoge ligging².

Luchtbeoordeling

Voor de luchtkwaliteit geldt dat er moet worden voldaan aan de grenswaarden uit de Wet milieubeheer. In hoeverre dat gebeurt, is afhankelijk van de verkeersintensiteiten, de snelheid, de doorstroming van het verkeer en de lokale luchtcirculatie, bijvoorbeeld door invloed van afscherming door bomen of anderszins. Vooropgesteld moet worden dat de luchtkwaliteit bij alle varianten verbetert. Door de aanleg van ongelijkvloerse kruisingen verbetert de doorstroming, zodat de emissie afneemt (nog afgezien van de autonome verbetering door schonere motoren).

Een maximum snelheid van 100 km/uur leidt voor de NRU tot hogere emissies van fijn stof en stikstofdioxide en is dus ongunstiger dan een maximum snelheid van 80 km/uur. Het aantal rijstroken in combinatie met de maximum snelheid beïnvloedt de verkeersintensiteit. 2 x 3 rijstroken bij 100 km/u. trekt meer verkeer dan 2 x 2 rijstroken bij 80 km/u. De stagnatie is een belangrijke luchtkwaliteitsfactor. Er is een inschatting gemaakt van de te verwachten stagnatie. Hogere stagnatie betekent een hogere emissie en daardoor hogere concentraties in de omgeving. Hoe minder stagnatie hoe beter. Een hogere verkeersintensiteit op de NRU leidt tot hogere emissies. Bij de verschillende varianten werken deze effecten elkaar soms tegen. De intensiteit in de systeemvarianten met 2 x 2 rijstroken is naar verwachting het laagst maar de kans op stagnatie is enigszins hoger dan bij 2 x 3 rijstroken. De systeemvarianten met 2 x 3 rijstroken scoren minder goed qua intensiteit maar beter qua stagnatie.

Experts schatten in dat het effect van de hogere verkeersintensiteit groter is dan het effect van stagnatie. De systeemvariant 80 km/h en 2x2 rijstroken scoort daarom het meest gunstig. Bij de systeemvarianten met 2 x 3 rijstroken zijn de concentraties op een vast punt (bijvoorbeeld de gevel van een woning langs de NRU) licht hoger dan bij een smaller wegprofiel. Een verhoogde ligging van de NRU is vanwege een groter verspreidingsgebied van emissies als licht negatiever beoordeeld dan een ligging op maaiveld³, en die weer licht negatiever dan een verdiepte ligging. Qua netwerkeffect geldt voor luchtkwaliteit hetzelfde als voor geluid. De NRU-varianten met de hoogste verkeersaantrekkende werking scoren bij een slechtere score ter plekke van de NRU wel beter rond de binnenring. Hoe dat per saldo uitvalt, wordt in een volgende planfase beoordeeld.

² In trechterstap 3 bleek bij de weging van het geluidseffect naar woningaantallen, een hoge ligging in combinatie met schermen relatief beter te scoren, omdat door het grotere aantal laagbouw woningen, het negatieve effect van de hoge ligging op hoogbouw 'wegvalt' tegen de winst voor de eerstelijns laagbouw (zie verder trechterstap 3).

³ Uit de berekeningen in trechterstap 3 bleek de grotere verspreiding wel te leiden tot enigszins lagere concentraties verontreiniging dicht langs de weg.

4.2 Tweede trechterstap

Doel van de tweede trechterstap was het kiezen van locatievarianten. Deze bouwstenen per locatie (de kruispunten en tussenliggende wegvakken) zijn beoordeeld op:

- bereikbaarheid
- leefbaarheid
- ruimtebeslag
- ruimtelijke inpassing
- kosten en maakbaarheid

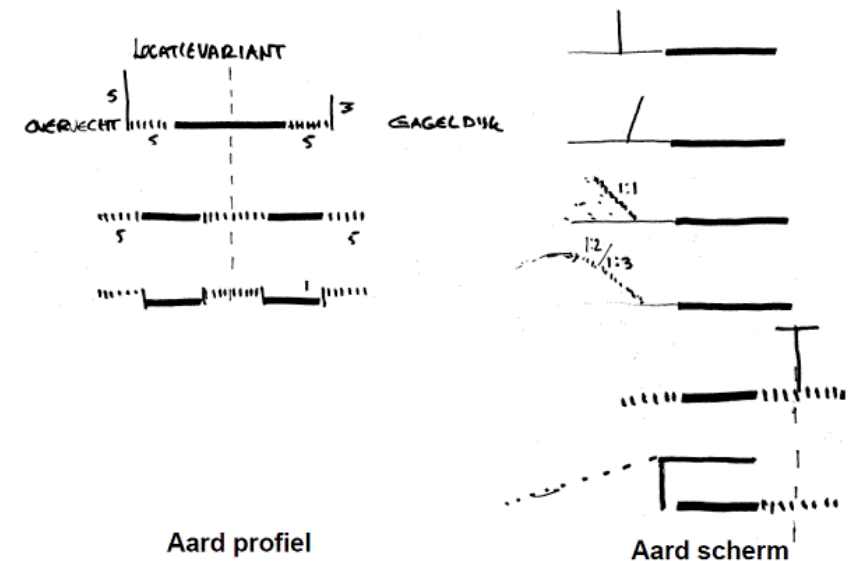
De locatievarianten verschilden van elkaar in de hoogteligging van de NRU bij de aansluitingen (verhoogd of verdiept), het type kruising (kruispunt of rotonde op maaiveld), en de wijze waarop een goede inpassing in de omgeving kon worden gerealiseerd. Per kruispunt zijn er drie of vier varianten uitgewerkt. Daarbij is uitgegaan van een zo klein mogelijk ruimtebeslag van de NRU en voor maximaal zicht op het Noorderpark. Dit betekent dat er niet is gewerkt met klaverbladoplossingen maar met in- en uitvoegstroken parallel aan de weg.

Geluidsbeoordeling

Deze trechterstap is in fasen uitgevoerd. In trechterstap 2 is mede op advies van het Q-team, een sessie gehouden (op 20 februari 2012) met als doel het vinden van de best mogelijke integrale oplossingen voor geluidsbelasting en ruimtelijke inpassing. Deelnemers waren deskundigen in de vakgebieden geluid, verkeer en wegontwerp, ecologie, landschap en stedenbouw, van de gemeente en de provincie Utrecht. Deelnemers droegen eerst een groot aantal meer of minder realistische integrale oplossingsrichtingen aan. Die integrale oplossingen zijn vervolgens op hun merites beoordeeld vanuit alle betrokken vakgebieden. De resultaten hebben mede aan de basis gestaan aan de diverse wegontwerpen in deze en de volgende ontwerp- en keuzestappen.

⁴ Dus in overeenstemming met de Wet geluidhinder. Dit is afwijking van de gebruikelijke MER-referentie. Daarbij zou 2020 zonder project de referentie zijn. Dit omdat de bedoeling van 'verbetering' in de richtlijnen MER is: beter dan de wettelijke eis. Toepassing van de MER-referentie '2020 zonder project' zou leiden tot een lagere ambitie dan de Wet geluidhinder referentie 'jaar voor aanleg', 2015 zonder project.

Ideeën uit de workshop geluid: integrale geluids-/inpassingsmaatregelen



Vervolgens is verkend welk ambitieniveau haalbaar is met welke maatregelen. Daarbij zijn, in lijn met MER-geluidscriterium 10, drie ambitieniveaus gehanteerd:

- 1) Verbetering, volgens de ambitie uit de richtlijnen MER. 'Verbetering' is daarbij geïnterpreteerd verlagings van de geluidsbelasting volgens de Wet geluidhinder, dus in 2028 tov. 2015⁴.
- 2) Geen toename van de geluidsbelasting. Dit is beoordeeld volgens Wet geluidhinder, waarbij van toepassing zijn de regels voor 'wegreconstructie'.
- 3) Toename, vergunbaar volgens de Wet geluidhinder (in casu maximaal + 5 dB).

Maatregelen bij ambitieniveau's MER

Verbeteren	Geen toename (Wgh)	Toename, wel vergunbaar
NRU verhoogd bij kruisingen		
Overhuiving / overkapping over volle lengte	Bij dunne Deklaag B: • Noord schermen 3 meter • Zuid schermen 5 meter (Bij hoogbouw zuidzijde beperkte toenames, dus niet volledig volgens ambitieniveau.)	Toepassing Dunne Deklaag B of DZOAB op gehele tracé
	Bij dubbellaags ZOAB: • Noord schermen 2,5 meter langs rechtstanden en 1,5 meter op kunstwerk • Zuid schermen 2,5 meter rechtstanden en 1,5 meter op kunstwerk (Bij hoogbouw zuidzijde beperkte toenames over. Hier kan met toepassing van DZOAB fijn eea binnen ambitie worden gebracht.)	
NRU verdiept bij kruisingen		
Overhuiving / overkapping / ondertunneling over volledige lengte	Bij dunne Deklaag B: • Noord schermen 3 meter rechtstanden aflopend naar 0 meter bij verdiepte ligging. • Zuid schermen 5 meter, minder hoog langs verdiepte delen. (Bij hoogbouw zuidzijde beperkte toenames over. Hier kan met toepassing van DZOAB fijn eea binnen ambitie worden gebracht.)	Toepassing Dunne Deklaag B of DZOAB op gehele tracé
	Bij Dubbellaags ZOAB: • Noord schermen 2,5 meter langs rechtstanden en aflopend naar 0 meter tpv verdiepte ligging. • Zuid schermen 4 meter langs de niet verdiepte delen en aflopend naar 0 meter tpv verdiepte ligging. (Bij hoogbouw zuidzijde beperkte toenames over. Hier kan met toepassing van DZOAB fijn eea binnen ambitie worden gebracht.)	

Conclusies

- Bij varianten zonder afscherming (gegeven optimaal bronbeleid, stil asfalt) heeft verdiepte ligging, zowel bij kruisingen als bij de tussenliggende wegvakken, duidelijk de voorkeur.
- De ambitie 'verbetering' is voor hoogbouw alleen haalbaar bij een tunnel of overkapping. Beide zijn niet uitvoerbaar binnen het beschikbare budget. De ambitie 'verbetering' betekent dus in de praktijk 'verbeteren voor laagbouw (t/m. laag 4) d.m.v. bronmaatregelen en afscherming. Voor de hoogbouw zal door bronmaatregelen de toename beperkt worden, maar niet weggenomen, en zouden aanvullend maatregelen aan de woningen getroffen kunnen worden.
- In combinatie met schermen is hoge ligging van de NRU gunstiger dan ligging op maaiveld met even hoge schermen. Eerstelijns laagbouw wordt dan beter afgeschermd. Voor hoogbouw neemt de geluidsbelasting wel toe. Het aantal laagbouw woningen is groter dan het aantal hoogbouw woningen waardoor er per saldo sprake is van een betere situatie dan bij ligging op maaiveld.

Luchtbeoordeling

De verbeterde doorstroming van de nieuwe NRU laat, ondanks de toename van het verkeer, een lichte verbetering van de luchtkwaliteit zien, ten opzichte van de autonome ontwikkeling zonder ongelijkvloerse kruisingen. Indicatieve berekeningen laten zien dat in 2018 tevens voldaan wordt aan de grenswaarden uit de Wet milieubeheer. Van de kruispuntvarianten zijn de varianten met rotondes verwaarloosbaar beter dan varianten met verkeersregelinstallaties, door de optredende stagnatie voor de VRI's. Daarnaast is er bij de varianten met een hogere ligging van de doorgaande weg een groter verspreidingsgebied van de emissies.



5. Onderzochte tracévarianten 3e trechterstap

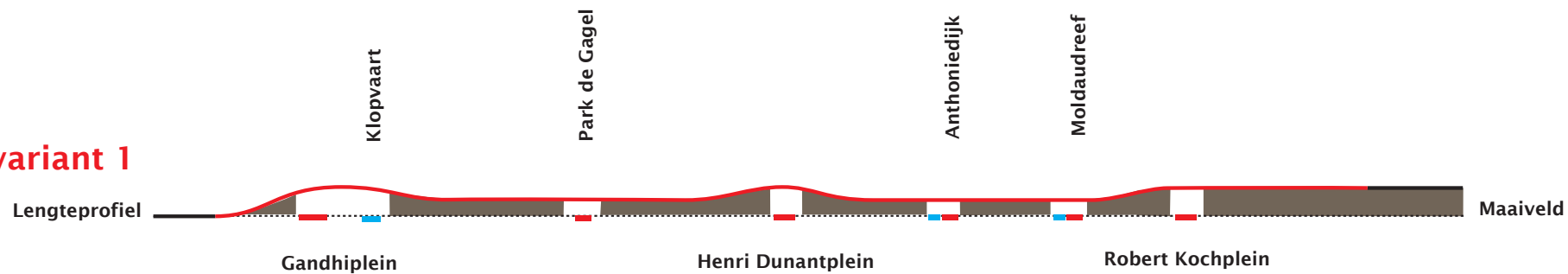
5.1 Tracevarianten

Doel van trechterstap 3 is de selectie van de voorkeursvariant. Daartoe zijn in iteratieve rondes een aantal tracévarianten ontworpen en beoordeeld vanuit de verschillende vakdisciplines. Dit heeft geresulteerd in de vier onderstaande tracévarianten. Deze zijn gekozen omdat ze een optimale combinatie van bereikbaarheid, leefbaarheid en inpassing combineren met geraamde realisatiekosten binnen het beschikbare budget van €181 miljoen.

5.2 Dwarsprofielen

De dwarsprofielen van deze tracévarianten staan in meer detail weergegeven in de figuur 'Dwarsprofielen'. Het dwarsprofiel van tracévariant 1 (verhoogd) komt overeen met profiel H. Met daarbij aan de kant van Overvecht een scherm van 2.25 meter en aan de Gageldijk zijde van 1.20 meter. Voor de tracévarianten 2 (wegvakken op maaiveld, 1 kruising verdiept) is uitgegaan van een breder profiel met een brede middenberm. Hierbij is aan de Overvechtzijde een scherm van 1.95 meter voorzien en aan de Gageldijkzijde een scherm/barrier van 0.75 meter. Deze schermhoogtes zijn gekozen omdat ze uitzicht nog mogelijk maken, dat wil zeggen maximaal 0.75 tot 1.2 meter hoog zijn. De as van de weg is daarbij lokaal tot maximaal 5 meter verschoven ten opzichte van de huidige ligging, naar de kant van Overvecht.

Tracévariant 1



Tracévariant 2a



Tracévariant 2b

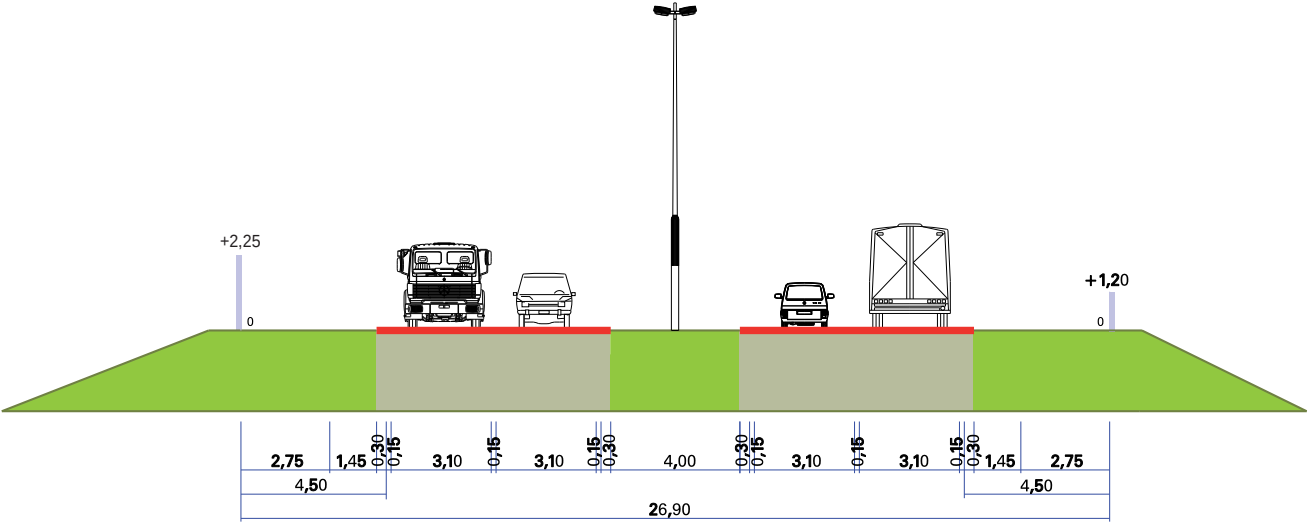


Tracévariant 2c



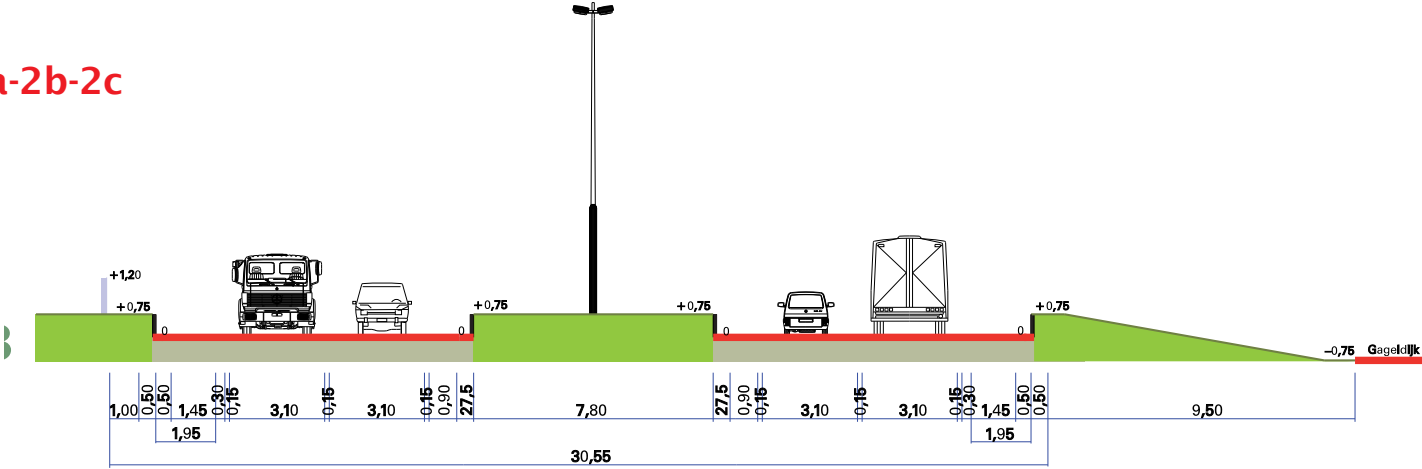
Tracévariant 1

Dwarsprofiel



Tracévariant 2a-2b-2c

Dwarsprofiel
(één kruispunt verdiept)



6 Beoordeling geluid 3e trechterstap

6.1 Inleiding

Doel vanuit geluid is het maximaal realiseren van de ambitie ‘verbeteren’ in het integrale wegontwerp, door middel van toepassing van maatregelenpakketten bij die ambitie, vormgegeven door de ontwerpbouwstenen uit de workshop geluid. De resulterende varianten zijn achtereenvolgens beoordeeld door middel van:

- deskundigenoordeel;
- indicatieve berekeningen van de geluidsbelasting/geluidseffecten op representatieve analysepunten;
- indicatieve berekeningen van het aantal woningen per af-/toenameniveau;
- waardering van de meest kansrijke tracévarianten met de totaalscore van het aantal woningen x af-/toenameniveau (De resultaten van deze berekeningen zijn mede door middel van een deskundigenoordeel en het effect op het aantal geluidsbelaste woningen vertaald naar een totaalbeeld per variant).

6.2 Geluidsbelasting op rekenpunten

Rekenpunten

De rekenpunten zijn zo gekozen dat ze enerzijds representatief zijn voor een bebouwingstypologie en anderzijds voor de voorkomende afstand van de woningen tot de as van de weg. De berekening van de geluidsbelasting gaat uit van het bijbehorende wegontwerp en -profiel als oneindig doorgetrokken bron. De berekeningen zijn uitgevoerd voor alle beschouwde locatievarianten, en vervolgens geëxtrapoleerd naar wegniveau. Deze resultaten op locatie- en tracéniveau zijn indicatief, maar maken een goede vergelijking mogelijk tussen de geluidsbelastingen bij de verschillende wegontwerpen. Onderstaand de resultaten van de berekeningen per rekenpunt, bij de wegontwerpen van de budgetvarianten. De resultaten zijn daarbij ingedeeld in de af-/toename categorieën, en getoetst aan de ambitieniveaus ‘verbeteren – geen toename – vergunbare toename’.



	afstand asweg tot woning (in meters)	gebouwhoogte (in meters)
Papyrusdreef	33,5	6
Shanghaidreef	60	6
Manilladreef	96	12
Yokohamadreef	33,5	30
Gageldijk 18	37,5	6

**Geluidsaf/ toename op de
kritieke punten per variant**

Tracévariant 1
Gageldijk 1,20 m
Overvecht 2,25 m

Tracévarianten 2
Gageldijk 0,75 m
Overvecht 1,95 m

Adres	Waar- neem- hoogte	2015	weg op 4m	weg op 6m	weg op -5 m	weg op 0 m	weg op +6 m	Legenda	toe/ afname*	Effect	Wet geluidhinder	Ambitie verbeteren
Gageldijk18	2	61,1	-5,9	-7,7	-5,7	-0,6	-2,1		> 5dB	zeer grote toename	Niet vergunbaar Wgh	niet gehaald
Gageldijk18	5	62,2	-0,8	-4,4	-2,6	1,2	0,3		2-5dB	grote toename	Wgh vergunbaar	niet gehaald
Yokohamadreef	2	62,0	-9,8	-11,3	-5,1	-4,4	-8,0		0-2dB	lichte toename	Wgh vergunbaar	niet gehaald
Yokohamadreef	5	63,0	-6,2	-8,4	-2,0	-0,4	-4,8		0-2dB	lichte verbetering	Geen Wgh procedure	gehaald
Yokohamadreef	8	63,1	-1,5	-4,0	-1,2	1,5	0,0		2-5dB	goede verbetering	Geen Wgh procedure	gehaald
Yokohamadreef	11	63,1	1,5	0,3	-1,0	1,8	2,1		> 5dB	substantiele verbetering	Geen Wgh procedure	gehaald
Yokohamadreef	14	63,1	2,6	2,3	0,1	1,8	2,6					
Yokohamadreef	17	63,0	2,7	2,8	1,1	1,8	2,7					
Yokohamadreef	20	62,9	2,7	2,9	1,5	1,8	2,7					
Yokohamadreef	23	62,8	2,7	2,9	1,6	1,8	2,8					
Yokohamadreef	26	62,7	2,7	3,0	1,6	1,8	2,8					
Yokohamadreef	29	62,6	2,7	3,0	1,6	1,8	2,8					
Shanghaidreef	2	58,6	-6,5	-7,3	-6,9	-4,2	-4,4					
Shanghaidreef	5	59,8	-4,8	-5,9	-5,2	-2,7	-2,2					
Manilladreef	2	56,4	-5,7	-6,1	-8,1	-4,4	-2,7					
Manilladreef	5	56,5	-3,8	-4,5	-6,7	-3,2	-1,2					
Manilladreef	8	57,3	-2,7	-3,1	-5,5	-2,5	-1,1					
Manilladreef	11	57,8	-0,9	-1,9	-4,2	-1,6	-0,4					
Papyrusdreef	2	62,0	-9,8	-11,3	-5,1	-4,4	-8,0					
Papyrusdreef	5	63,0	-6,2	-8,4	-2,0	-0,4	-4,8					

*) Met stil asfalt

In de laatste fase van het ontwerp van de voorkeursvarianten is een gedeeltelijke asverschuiving van de weg (max circa 5 meter) geïntroduceerd. Om de Gagel-dijk meer ruimte te geven, is de weg over een deel van het tracé opgeschoven naar Overvecht. Deze asverschuiving is niet meer meegenomen in deze analyse, omdat deze niet overal is toegepast, en dus beperkt van invloed op de representatieve dwarsdoorsneden. Doorgerekend op de analysepunten zou deze verschuiving een verschil laten zien van circa 10% van de akoestische afstand, en daarmee een effect op de geluidsbelasting van minder dan 0,5. Bij de extrapolatie van de rekenresultaten per analysepunt naar de beoordeling van de tracévarianten, is op basis van deskundigenoordeel rekening gehouden met de feitelijke (dus eventueel gewijzigde) afstand tussen de weg en de daar aanwezige bebouwing.

6.4 Aantallen geluidbelaste woningen

Methode

De aantallen geluidbelaste woningen per af-/toenameniveau zijn als volgt bepaald:

- Het totaal aantal woningen per bouwlaag in de eerstelijns bebouwing is toegedeeld aan beïnvloedingsgebieden. Als beïnvloedingsgebied per kruising is globaal genomen de eerstelijnsbebouwing (hoogbouw globaal binnen verticale zichtlijn) binnen een stompe zichthoek (ca. 140 graden) van de kruising. Als beïnvloedingsgebied per wegvak is globaal genomen de eerstelijnsbebouwing tussen de kruisende hoofdwegen. Aantallen zijn handmatig bepaald aan de hand van detailkaarten.
- De beïnvloedingsgebieden overlappen; dat geeft weer dat de geluidbelasting binnen elk beïnvloedingsgebied ook afkomstig is van de aangrenzende wegvakken/kruisingen.

- Deze benadering van 'beïnvloedingsgebied' is een versimpeling van de werkelijkheid. De feitelijke geluidsbelasting hangt ook af van de aanliggende kruisingen/wegvakken. Deze versimpelde weergave maakt het wel mogelijk om, zonder de beschikking over de rekenresultaten van een volledig geluidsmodel, de geluidseffecten van de verschillende bouwstenen en varianten te vergelijken.
- Per beïnvloedingsgebied en per bouwlaag is vervolgens bepaald hoe de geluidsbelasting af- of toeneemt, bij de verschillende wegontwerpen (verhoogd, maaiveld, verdiept). De toename is ontleend aan de resultaten per analysepunt.
- Vervolgens zijn deze af-/toenames vermenigvuldigd met het aantal woningen in de betreffende bouwlaag. Resultaat zijn gewogen scores van de af- of toenames van het aantal geluidsgehinderde woningen, als praktische vertaling van MER richtlijn 6 (vergelijking van de aantallen blootgestelden per geluidsklasse van voor en na uitvoering van het project).
- Deze scores zijn opgeteld tot totaalscores, eerst per kruising/wegvak en tenslotte per variant. Deze scores geven een goede indicatie van de volgorde (van slechtste naar beste) van de verschillende ontwerpen vwb. geluidseffect.

De tabel 'Aantal geluidbelaste woningen per af-/toenameklasse' laat de resultaten van deze berekeningen zien. Deze zijn weergegeven in de ook eerder gebruikte legenda voor de omvang van de af-/toenames. Deze gewogen totaalscores per tracévariant geven het eindoordeel vanuit geluid in de keuze van de voorkeursvariant.



Analysegebied

De analyse van het aantal woningen per geluidseffectklasse is gemaakt op basis van de woningen die zijn gelegen in de objecten die in bijgevoegde figuren rood zijn aangegeven. Deze zijn beschouwd als de eerstelijnsbebouwing in ruime zin. De aantallen woningen zijn aan de hand van detailkaarten geteld, ingedeeld per bebouwingslaag: laagbouw (bouwlaag 1 t/m 4), middenhoogbouw (bouwlaag 5 en 6), hoogbouw (bouwlaag 7 t/m 10). Bij de laagbouw is onderscheid gemaakt tussen de laagbouw aan de Overvechtzijde en de laagbouw aan de kant van de Gageldijk.

Uitgangspunten en kanttekeningen

Bij bovenbeschreven berekeningen en beschouwingen is het volgende van belang:

- Gerekend is met de verkeersgegevens uit VRU 2.0 Utr2.2, een representatieve snelheid van 70 km/uur en een wegdek bestaat uit dunne geluidsreducerende deklaag 2, voor 2028 met een representatieve snelheid van 80 km/uur en dubbellaags ZOAB.
- Dit onderzoek is verricht met het nu geldende reken- en meetvoorschrift (RMV2006, Wet geluidhinder). In een volgende fase van de planontwikkeling en -beoordeling gaat er gerekend worden met het nieuwe reken- en meetvoorschrift. Dit werkt met een aangepaste geluidsemissie bij met name hogere snelheden, en een geringere reductie van stil asfalt. Het effect wordt voor de NRU ingeschat (deskundigenoordeel) op een effecttoename van de geluidsbelasting met circa +1 dB. Deze toename kan opgevangen worden, bijvoorbeeld door in plaats van dubbellaags ZOAB het nog stillere DZOAB fijn toe te passen (DZOAB fijn en DZOAB lieten onder RMV2006 geen significant verschil zien in geluidsreductie, onder RMG2012 wel).
- Er is uitgegaan in de huidige situatie van een dunne geluidsreducerende deklaag 2. In de praktijk ligt op een gedeelte nog DAB. Onder RMV2006 was dit niet wezenlijk onderscheidend. Het invoeren van het RMG 2012 zal hier mogelijk plaatselijk tot afwijkingen kunnen leiden.
- Er is uitgegaan van een afgekoppelde Moldau/Zambesidreef en de realisatie van 70 km/uur bij de huidige kruising met de Moldau/Zambesidreef. In feite geldt daar nu nog 50 km/u.
- Dit onderzoek werkt met de verschillen tussen 2015 en 2028 op representatieve plaatsen. In de vervolgfases zal het onderzoek tot woningniveau worden aangescherpt. Dat zal enigszins afwijkende, maar vooral preciezere resultaten geven.
- Voor het bepalen van de definitieve geluidsmaatregelen, die dus af kunnen wijken van hetgeen nu is beschouwd, moet gerekend worden met de verkeerscijfers die gelden ten tijde van de besluitvorming over het bestemmingsplan.

Geluidsbeoordeling per tracevariant	Tracevariant 1 - scherm Gageldijk 1.20 m - scherm Overvecht 2.25 m			Tracevariant 2a - scherm Gageldijk 0.75 m - scherm Overvecht 1.95 m			Tracevariant 2b - scherm Gageldijk 0.75 m - scherm Overvecht 1.95 m			Tracevariant 2c - scherm Gageldijk 0.75 m - scherm Overvecht 1.95 m		
	aantal wo	verandering geluidsbel.	totaal	aantal wo	verandering geluidsbel.	totaal	aantal wo	verandering geluidsbel.	totaal	aantal wo	verandering geluidsbel.	score
Gandhiplein	weg op 6m			weg op -5 m			weg op 6m			weg op 6m		
laagbouw (laag 1-4)	1510	2	3020	1510	1	1510	1510	-1	-1510	1510	-1	-1510
laag Gageldijk	15	2	30	15	2	30	15	-1	-15	15	-1	-15
midden (laag 5-6)	180	-2	-360	180	-1	-180	180	-2	-360	180	-2	-360
hoogbouw (laag 7-10)	280	-2	-560	280	-1	-280	280	-2	-560	280	-2	-560
totaal Gandhiplein	1985		2130	1985		1080			-2445	1985		-2445
Marxdreef	weg op 4 m			weg op 0			weg op 0			weg op 0		
laagbouw (laag 1-4)	1695	1	1695	1695	1	1695	1695	1	1695	1695	1	1695
laag Gageldijk	30	2	60	30	-1	-30	30	-1	-30	30	-1	-30
midden (laag 5-6)	210	-2	-420	210	-1	-210	210	-1	-210	210	-1	-210
hoogbouw (laag 7-10)	340	-2	-680	340	-1	-340	340	-1	-340	340	-1	-340
totaal Karl Marxdreef	2275		655	2275		1115	2275		1115	2275		1115

Legenda Toe/ afname

-3	> 5dB
-2	2-5dB
-1	0-2dB
1	0-2dB
2	2-5dB
3	> 5dB

Geluidsbeoordeling per tracevariant	Tracevariant 1 - scherm Gageldijk 1.20 m - scherm Overvecht 2.25 m			Tracevariant 2a - scherm Gageldijk 0.75 m - scherm Overvecht 1.95 m			Tracevariant 2b - scherm Gageldijk 0.75 m - scherm Overvecht 1.95 m			Tracevariant 2c - scherm Gageldijk 0.75 m - scherm Overvecht 1.95 m		
	aantal wo	verandering geluidsbel.	totaal	aantal wo	verandering geluidsbel.	totaal	aantal wo	verandering geluidsbel.	totaal	aantal wo	verandering geluidsbel.	score
Henri Dunantplein	weg op 4 m			weg op 0			weg op 0			weg op 0		
laagbouw (laag 1-4)	545	2	1090	545	1	545	545	2	1090	545	1	545
laag Gageldijk	30	2	60	30	-1	-30	30	2	60	30	-1	-30
midden (laag 5-6)	70	-1	-70	70	-1	-70	70	2	140	70	-1	-70
hoogbouw (laag 7-10)	135	-2	-270	135	-2	-270	135	-1	-135	135	-2	-270
totaal Henri Dunant- plein	780		810	780		175	780		1155	780		175
Schweitzerdreef	weg op 4 m			weg op 0			weg op 0			weg op 0		
laagbouw (laag 1-4)	1030	1	1030	1030	1	1030	1030	1	1030	1030	1	1030
laag Gageldijk	30	2	60	30	-1	-30	30	-1	-30	30	-1	-30
midden (laag 5-6)	120	-2	-240	120	-1	-120	120	-1	-120	120	-1	-120
hoogbouw (laag 7-10)	225	-2	-450	225	-1	-225	225	-1	-225	225	-1	-225
totaal Albert Schweitzerdreef	1405		400	1405		655	1405		655	1405		655

Legenda Toe/ afname

-3	> 5dB
-2	2-5dB
-1	0-2dB
1	0-2dB
2	2-5dB
3	> 5dB

Geluidsbeoordeling per tracevariant	Tracevariant 1 - scherm Gageldijk 1.20 m - scherm Overvecht 2.25 m			Tracevariant 2a - scherm Gageldijk 0.75 m - scherm Overvecht 1.95 m			Tracevariant 2b - scherm Gageldijk 0.75 m - scherm Overvecht 1.95 m			Tracevariant 2c - scherm Gageldijk 0.75 m - scherm Overvecht 1.95 m		
	aantal wo	verandering geluidsbel.	totaal	aantal wo	verandering geluidsbel.	totaal	aantal wo	verandering geluidsbel.	totaal	aantal wo	verandering geluidsbel.	score
Robert Kochplein	weg op 4 m			weg op 0			weg op 0			weg op 0		
laagbouw (laag 1-4)	530	2	1060	530	-1	-530	530	-1	-530	530	2	1060
laag Gageldijk	15	2	30	15	-1	-15	15	-1	-15	15	2	30
midden (laag 5-6)	115	-2	-230	115	-2	-230	115	-2	-230	115	1	115
hoogbouw (laag 7-10)	140	-2	-280	140	-2	-280	140	-2	-280	140	-1	-140
totaal Robert Kochplein	800		580	800		-1055	800		-1055	800		1065
Totaalscore variant			4575			1970			-575			565
Rangorde			1			2			4			3

Legenda Toe/ afname

-3	> 5dB
-2	2-5dB
-1	0-2dB
1	0-2dB
2	2-5dB
3	> 5dB

Conclusies

- 1 Bij de varianten 2 A, B en C zijn de schermen bij MV ligging te laag om de ambitie van het college te halen; evenzo wordt bij variant 2 bij een verhoogd Ghandiplein of Kochplein de ambitie niet gehaald;
- 2 Variant 1 scoort met de beschouwde schermen aanzienlijk beter dan de varianten 2A, 2B en 2C; terwijl de potentie van de varianten 2 zonder meer groter is dan de huidige resultaten aangeven.
- 3 Verdiepte ligging heeft het meeste nut bij het Ghandiplein;

Verantwoording

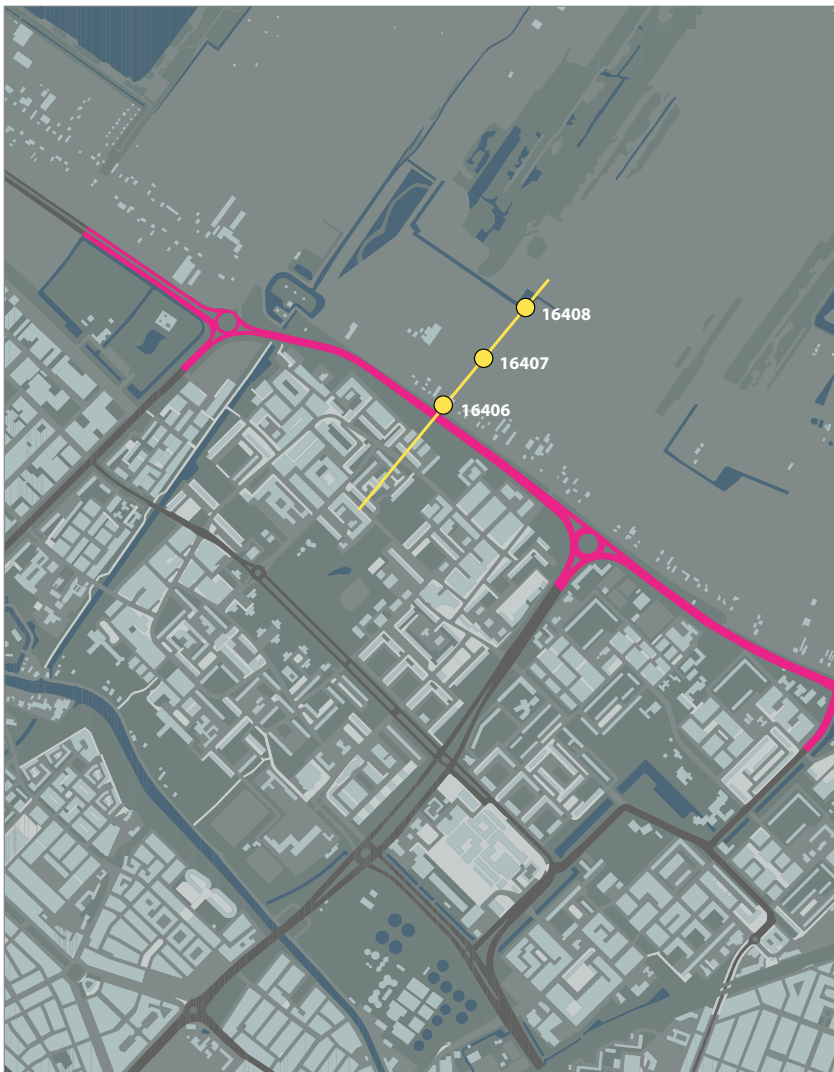
- Bovenstaande zijn slechts indicaties van de toename van de geluidsbelasting (2015 - 2028) gebaseerd op vereenvoudigde berekeningen, op representatieve locaties, obv. een identiek doorgetrokken (dus sterk vereenvoudigd) wegontwerp.
 - De onderliggende indicatieve berekeningen en geluidseffecten zijn die uit de derde trechteringsstap geluid specifiek de voorkeursvariant profielen (incl schermafmetingen).
 - Geluidstoe-/afnames zijn alleen de veranderingen oiv. het betrokken kruispunt/wegvak. De feitelijke verandering hangt ook af van aanliggend kruispunt/wegvak.
- 4 Bovenstaande scores geven dus een indicatieve volgorde vwb. aantallen geluidsbelaste woningen.
- Als beïnvloedingsgebied per kruising is globaal genomen de eerstelijnsbebouwing (hoogbouw globaal binnen verticale zichtlijn) binnen een stompe zichthoek (ca. 140 graden) van de kruising. Als beïnvloedingsgebied per wegvak is globaal genomen de eerstelijnsbebouwing tussen de kruisende hoofdwegen.
 - De overlap van beïnvloedingsgebieden geeft weer dat de geluidbelasting binnen elk beïnvloedingsgebied ook beïnvloed wordt door de aangrenzende wegvakken/kruisingen.
 - De zo gekozen beïnvloedingsgebieden geven kleinere aantallen hoogbouw-woningen dan eerder gebruikt in de derde trechteringsstap; daarbij werd alle hoogbouw binnen de onderzoekszone (400m.). Voor het totale beïnvloedingsgebied is dat reeel, voor het onderscheiden van de effecten van kruispunt- en wegvakontwerpen minder.

6.5 Afstandseffecten

In de selectie van de voorkeursvariant is ervoor gekozen om alleen de effecten van de tracévarianten op de eerstelijnsbebouwing te beschouwen. Dit omdat alle overige effecten dezelfde trend zullen laten zien als de effecten het dichtst bij de geluidsbron. Zie ook paragraaf 'Beoordelingscriteria'. Omdat in de inspraak zorg naar voren kwam over de effecten op grotere afstand, is daar aanvullend ook naar gekeken. Hiervoor is op basis van een hoog abstract model voor 2015 en 2028, voor tracévariant 1 (met schermen van 2.25 meter Overvechtzijde en 1.2 meter Gageldijkzijde en zonder schermen) heel indicatief de geluidsbelasting en de verandering daarin bepaald. Daarbij is gerekend op 50, 250 en 500 meter uit de as van de weg. Uit de resultaten bleek de invloed van de lokale bebouwing in Overvecht (afscherming, reflectie) de effecten van afstand, schermhoogte en meethoogte te overschaduwen. Deze verwarrende resultaten zijn daarom niet opgenomen in onderstaande tabel.

Rekenresultaten afstandseffect, Noorderparkzijde

Waarneempunt	Hoogte	Afstand	Schermeffect		
			geluidsbelasting 2028	Effectiviteit	
			zonder scherm	1.2 meter scherm	(verschil scherm)
16406	5	50	62,38	60,38	-2,00
16406	10		63,09	63,03	-0,06
16407	5	250	51,14	50,29	-0,85
16407	10		51,03	50,25	-0,78
16408	5	500	46,47	45,40	-1,07
16408	10		46,78	45,78	-1,00



Conclusies afstandseffect:

- Schermen werken vooral goed op de wat kortere afstand. Bronmaatregelen hebben daarom de voorkeur boven schermmaatregelen (overigens bronmaatregelen zijn bij de NRU al uitgangspunt!).
- Op kortere afstand is het effect van schermen bij verschillende bouwhoogte groot, maar op grote(re) afstand niet/minder.
- Dichtbij de weg en het scherm is de geluidsbelasting bij grotere bouwhoogte duidelijk hoger, verder weg is dat verschil niet meer merkbaar.
- De rekenkundige (zeer geringe, niet hoorbare) toename van de geluidsbelasting tussen 250 en 500m. van de weg wordt veroorzaakt door enige lokale afscherming op 250m. (zie kaart), en de iets afwijkende (rekenkundige) invloed van luchtdemping op grotere afstand.
- De situatie in sterk bebouwd gebied met sterk gedifferentieerde bouwhoogtes zoals in Overvecht wordt lokaal sterk beïnvloed door deze diversiteit. Het algemene afstandseffect zoals te zien in het Noorderpark treedt hier ook op, maar veel minder eenduidig.

In de volgende planfase(s) zal de geluidsbelasting in het achterliggend gebied op woningniveau bepaald worden. Dit om recht te kunnen doen aan de specifieke lokale situatie. Daarbij wordt het onderzoeksgebied op woningniveau begrensd op het gebied met een geluidsbelasting boven de 48 dB.

6.6 Beoordeling effecten Natura 2000

Naast bovenbeschreven beoordeling van de effecten op de geluidgevoelige bestemmingen, zijn ook de effecten op het Natura 2000 gebied Oostelijke Vechtplassen bepaald (zie de paragraaf Beoordelingscriteria voor in dit rapport, criterium c.). Dit effect is naar verwachting niet onderscheidend, maar van belang om te bepalen of een significant effect op dit gebied mogelijk is⁵. Beoordeling heeft plaatsgevonden aan de hand van de verschuiving van de geluidscontouren over de Maarsseveense plassen.

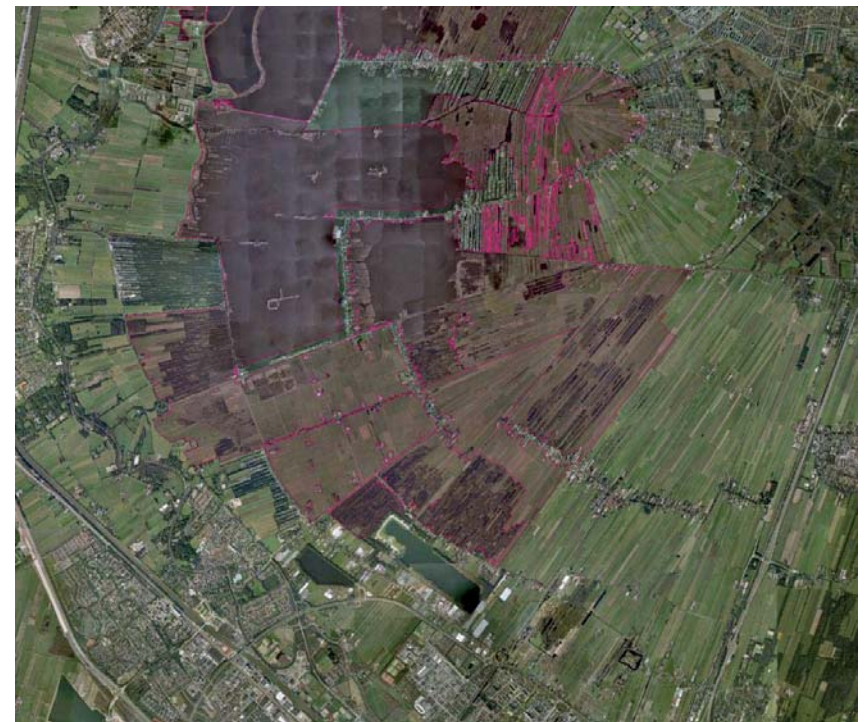
Natura 2000 – gebied Oostelijke Vechtplassen

Voor het Natura 2000 gebied Oostelijke Vechtplassen is het geluidsbelast oppervlak middels contouren in beeld gebracht. Hiertoe is voor zowel het jaar 2015 als voor tracévariant 1 voor het jaar 2028 de geluidsbelasting bepaald op een hoogte van 2 meter. Hiervoor is een abstract vereenvoudigd model middels standaard rekenmethode II opgesteld. De contouren betreffen feitelijke geluidsbelastingen, dwz zonder aftrek art. 110g Wgh uitgedrukt in Lden. Lden wil zeggen een jaargemiddelde geluidsbelasting op een etmaal rekeninghoudend met de etmaalcorrecties van +5 dB in de avond en +10 dB in de nachtperiode. Per situatie is als laatste per dB het bijbehorende oppervlakte weergegeven.

Voor 2028 is onderzoek gedaan naar tracévariant 1 omdat deze door zijn hoge ligging op grotere afstand een grotere geluidsbelasting geeft dan de varianten 2a t/m c die op maaiveld en deels verdiept liggen. Voor tracévariant 1 is gerekend met het bijbehorende scherm van 1.20 meter. Deze situatie kan worden beschouwd als de meest (denkbare) ongunstige in deze fase van de planontwikkeling.

Het relatief kleine verschil tussen 2015 en 2028 is te verklaren door de grote afstand. Onderzoek naar de invloed van de aanpak van de NRU vergeleken met de autonome ontwikkeling is in deze fase niet uitgevoerd. Die relatieve invloed zal klein zijn. Het grootste deel van de toename komt voor rekening van de autonome ontwikkeling, en de invloed van de Zuilense ring. Dat laatste is het gevolg van de ligging van de Zuilense ring respectievelijk de NRU ten opzichte van

de Maarsseveense plassen. De NRU ligt verder weg, en onder een hoek met het Natura 2000 gebied. De invloed van de Zuilense ring is daardoor dominant. In de toets van de effecten van de aanpak van de NRU op het Natura 2000 gebied⁶ blijkt het geluidseffect dan ook niet significant negatief te zijn.



⁵ De vraag naar de significantie van mogelijke effecten als gevolg van de aanpak van de NRU wordt beantwoord in de studie 'Noordelijke Randweg Utrecht en de effecten op de Oostelijke Vechtplassen - Nadere toetsing Natuurbeschermingswet 1998', Bureau Waardenburg, november 2012. Dit geluidsonderzoek levert daar een bijdrage aan.

⁶ 'Noordelijke Randweg Utrecht, effecten op de Oostelijke Vechtplassen - Toetsing Natuurbeschermingswet 1998', Bureau Waardenburg, november 2012.

Geluidscontouren en geluidsbelast oppervlak; veranderingen 2015 - 2028



2015

contouren		
waarde	band opp. [m2]	
40	326 346	☒
41	257 886	☒
42	137 470	☒
43	47 050	☒
44	17 906	☒
45	2 038	☒
46		☒
47		☒
48		☒
49		☒
788 695		



2028, ongunstige variant

contouren		
waarde	band opp. [m2]	
40	360 181	☒
41	318 678	☒
42	240 949	☒
43	129 540	☒
44	40 196	☒
45	16 850	☒
46	1 188	☒
47		☒
48		☒
49		☒
1 107 583		

7 Beoordeling lucht derde trechterstap

7.1 Inleiding

De luchtkwaliteit is voor de verschillende tracévarianten berekend met CARII, versie 11.0. De luchtkwaliteit is berekend voor het jaar 2018 (het jaar van beoogde openstelling van de NRU) voor de autonome situatie en de verschillende tracévarianten. Daar in CARII géén rekening kan worden gehouden met de aanwezigheid van geluidsschermen of barriers, zijn de berekende uitkomsten een overschatting van de concentraties luchtverontreiniging, omdat schermen de verspreiding van de geëmitteerde stoffen tegengaan. Ook kan in CARII geen rekening worden gehouden met een verhoogde of verdiepte ligging, hetgeen beide een gunstig effect heeft op de luchtkwaliteit op de rekenpunten.

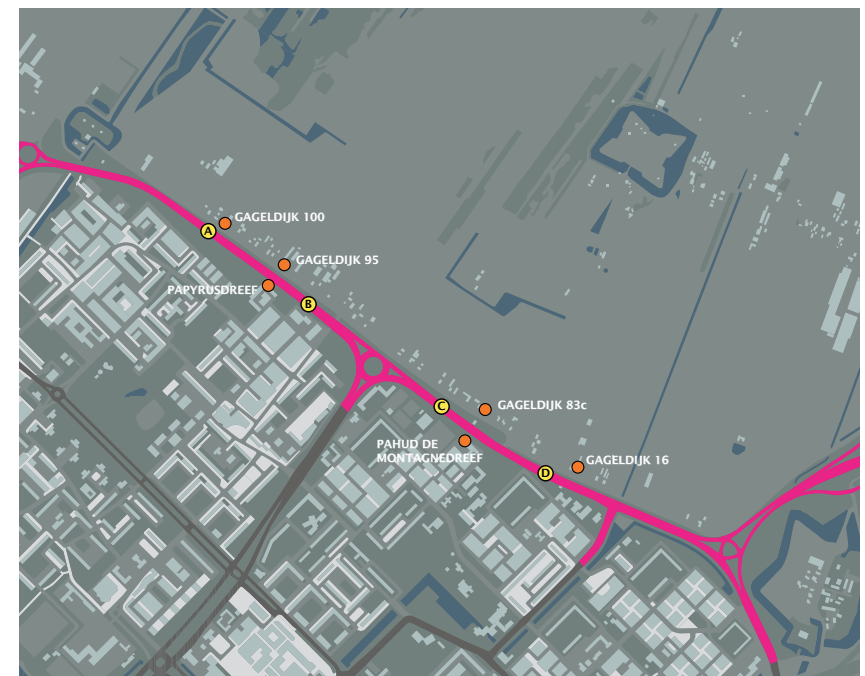
Rekenpunten Toetspunten Wet milieubeheer

Bepaling van de ontwikkeling van de luchtkwaliteit heeft plaatsgevonden aan de hand van 2 sets rekenpunten:

- Om te toetsen of voldaan wordt aan de Wet milieubeheer is langs enkele representatieve wegvakken de luchtkwaliteit aan weerszijden berekend op 10 m van de rand van de weg (in casu de rand van het geluidsscherm). Het betreft wegvakken tussen de pleinen, zonder af- of opritten, omdat ter plaatse van de af- en opritten het wegprofiel dusdanig breed wordt dat de luchtkwaliteit op 10 m van de rand van de weg beduidend beter zal zijn dan in de autonome situatie.
- Om te toetsen of de luchtkwaliteit verbetert in de voorkeursvariant t.o.v. de autonome variant zijn aan weerszijden van de NRU op een 6-tal woningen rekenpunten gesitueerd, alwaar de luchtkwaliteit is berekend. De luchtkwaliteit is berekend voor het jaar 2018 (het jaar van beoogde openstelling van de NRU) voor de autonome situatie en de verschillende varianten.

Onderstaande figuur geeft de wegvakken en rekenpunten weer waarvoor de concentratieberekeningen zijn uitgevoerd. Daarna volgen twee tabellen met de rekenresultaten.

Naast deze beoordeling heeft een beoordeling plaatsgevonden van de stikstofdepositie in het Natura 2000 gebied de Maarsseveenseplassen. De toename van de stikstofdepositie is berekend aan de hand van de toename van de hoeveelheid wegverkeer en terreinvariabelen, niet het wegontwerp. Afname van de emissie door een verbeterde doorstroming zit niet in deze berekeningen. De uitkomsten gelden dan ook als een indicatie, in de meest ongunstige situatie. Zie verder het onderzoek van Waardenburg met de bijbehorende berekeningen door adviesbureau Cauberg Huygen. De conclusie van Waardenburg luidt dat de toename in depositie niet significant negatief is.



- Rekenpunten luchtkwaliteit wegvakken
- Rekenpunten luchtkwaliteit woninggevels

Resultaten

Geconstateerd kan worden dat op de toetspunten Wet milieubeheer (10 m van de rand van de weg) zowel in de autonome situatie als in de doorgekende varianten in het toetsjaar 2018 voldaan wordt aan de grenswaarden voor stikstofdioxide en fijn stof. Ten opzichte van de autonome situatie laat variant 1 (de verhoogde ligging) de grootste verbetering zien op de toetspunten. Maar ook de varianten 2 laten t.o.v. de autonome situatie op de toetspunten een verbetering van de luchtkwaliteit zien. Dit betekent dat voldaan wordt aan de wettelijke eis.

Op de rekenpunten op de gevel van de woningen laat variant 1 op alle rekenpunten een lichte verbetering zien t.o.v. de autonome situatie. Voor fijn stof laten de varianten 2 ook een lichte verbetering zien. Voor NO₂ laten de varianten op 4 van de 6 rekenpunten een lichte verslechtering zien. Dit is het gevolg van de verschoven ligging van de rij-assen richting Overvecht, en een hogere bomenfactor op de betreffende rekenpunten. 'Hogere bomenfactor' betekent dat door het grotere aantal bomen langs de weg, de luchtcirculatie vermindert, en emissies minder snel verwaaien. Dit betekent dat de berekeningen in deze fase niet eenduidig laten zien of voldaan wordt aan de ambitie 'verbeteren'.

Uitgangspunten en kanttekeningen

Bij bovenbeschreven berekeningen en beschouwingen is het volgende van belang:

- Gerekend is met de verkeersgegevens uit VRU 2.0 Utr2,2, waarbij in de autonome situatie is gerekend met snelheidstype c (normaal stadsverkeer) en met stagnatie voor de verschillende VRI's. Voor de toekomstige varianten is gerekend met snelheidstype b (buitenweg) en geen stagnatie op de tussengelegen wegvakken. In variant 1 is gerekend met een bomenfactor van 1,25 en in de varianten 2 is gerekend met een bomenfactor van 1,5. Voor de autonome situatie is de bomenfactor vastgesteld op basis van de huidige situatie en varieert van 1,25 – 1,5.
- Dit onderzoek is uitgevoerd conform de Regeling beoordeling luchtkwaliteit 2007.

- Dit onderzoek heeft op een aantal representatieve plaatsen de luchtkwaliteit beoordeeld. In de vervolgfase zal het onderzoek worden aangescherpt (nauwkeuriger, meer detail). Zonodig zal daarvoor windtunnelonderzoek worden uitgevoerd.
- In de nadere onderzoeken in de vervolgfases moet gerekend worden met de verkeerscijfers die gelden ten tijde van de besluitvorming over het bestemmingsplan.

Rekenpunten	jaargemiddelde concentratie stikstofdioxide (µg/m3)				jaargemiddelde concentratie fijn stof (PM10, µg/m3)				aantal dagen overschrijding fijn stof (meer dan 50 µg/m3)		
	auto-noom	tracé variant 1	tracé varianten 2		autonoom	tracé variant 1	tracé varianten 2		auto-noom	tracé variant 1	tracé varianten 2
Vak A zuidzijde	36,0	31,8	33,3		21,2	19,2	19,5		12	11	12
Vak A noordzijde	35,6	31,7	33,9		21,0	19,2	19,6		12	11	12
Vak B zuidzijde	33,1	30,5	32,1		20,3	18,9	19,2		11	10	11
Vak B noordzijde	32,7	30,4	32,7		20,2	18,9	19,3		11	10	11
Vak C zuidzijde	35,0	31,1	32,7		20,5	19,0	19,3		11	11	11
Vak C noordzijde	34,1	31,0	33,4		20,5	19,0	19,4		12	11	12
Vak D zuidzijde	33,8	29,7	31,3		20,0	18,4	18,7		10	9	10
Vak D noordzijde	32,8	29,6	32,0		19,9	18,4	18,8		10	9	10
Gageldijk 100	29,7	28,2	29,3		19,3	18,5	18,7		10	10	10
Papyrusdreef 70	28,3	27,9	29,0		18,9	18,4	18,6		11	9	11
Gageldijk 95	27,9	27,1	28,2		18,8	18,2	18,5		9	9	9
Gageldijk 83C	26,7	25,9	26,8		18,4	18,0	18,2		9	9	9
Pahud de Mortangesdreef	27,1	26,6	28,1		18,2	17,8	18,1		10	8	10
Gageldijk 16	27,1	25,7	26,8		18,3	17,6	17,8		8	8	8
grenswaarde	40	40	40		40	40	40		35	35	35

8 Conclusies geluid en licht

Uit de beschreven onderzoeken in hoofdstuk 6 en 7 kunnen de volgende conclusies worden getrokken:

8.1 Geluid

Algemeen

- Een verdiepte ligging geeft de minste geluidsbelasting. Het belangrijkste verschil tussen de voorgelegde varianten hangt samen met de hoogteligging van de weg. Hoe minder weglengte hoog ligt en hoe meer verdiept, hoe beter;
- De volgende factor die de geluidsbelasting bepaalt is de schermhoogte. Hogere schermen maken bij alle varianten en dwarsprofielen veel verschil. Hogere geluidsschermen verkleinen ook de verschillen tussen varianten.
- Het dwarsprofiel is minder belangrijk voor de geluidsbelasting dan hoogte/diepteligging en schermhoogte. Een dwarsprofiel met een brede middenberm (4m.) vraagt circa 0,5 meter schermhoogte meer dan een vergelijkbaar profiel met een smallere middenberm (ca. 2m.).
- Bij de afweging 'geluidsafname versus uitzicht' ligt een kantelpunt bij de schermhoogte waar je nog overheen kunt kijken (orde grootte maximaal 1.2 – 1.4 meter). Een schermhoogte van maximaal 0.75 meter (de barrière) is wettelijk vergunbaar op grond van de Wet geluidhinder maar zou betekenen dat de ambitie van een verlaging van de geluidsbelasting ook bij een groot deel van de laagbouw niet gehaald wordt.
- Het meest doelmatige scherm heeft een hoogte van ca. 2 meter. Daarmee wordt de ambitie 'geluidsafname' voor de laagbouw bereikt. Niet voor de hoogbouw, maar dat zou onevenredig veel maatregelen vragen; voor deze kleinere hoeveelheid woningen zouden veel hogere schermen nodig zijn (ordegrootte minimaal 50% van de hoogte van de af te schermen bebouwing);
- Verdiepte ligging geeft de grootste winst in het gewogen aantal geluidbelaste woningen (aantal woningen x af-/toenamecategorie) bij het Gandhiplein, daarna het Robert Kochplein en als laatste het Dunantplein;

- De hoge score van het Gandhiplein is het gevolg van het relatief grote aantal beïnvloede hoogbouwwoningen, en de grote lengte van het verlaagde wegtracé (de NRU gaat daar niet alleen onder de kruising maar ook onder de Klopvaart door). De lage score van het Dunantplein is het gevolg van het grote aandeel kantoren en andere niet geluidgevoelige bestemmingen binnen het beïnvloedingsgebied.
- Een verhoogde weg geeft weliswaar een hogere geluidsbelasting op midden- en hoogbouw, maar een lagere geluidsbelasting op de laagbouw dan een weg op maaiveld (gegeven dezelfde schermhoogte). Omdat het aantal laagbouwwoningen beduidend hoger is dan het aantal midden- en hoogbouwwoningen, scoort een verhoogde weg daardoor beter qua gewogen af-/toename van het aantal geluidsgehinderden, dan een weg op maaiveld.
- De wegvakken hebben meer invloed op het aantal geluidsgehinderden dan de kruisingen, omdat de wegvakken een grotere tracélengte hebben dan de kruisingen. Daar komt bij dat woningen gemiddeld dichter bij wegvakken staan dan bij kruisingen, omdat daar de aantakende weg ligt.

Tracévarianten

- Alle tracévarianten voldoen aan de Wet geluidhinder.
- De verhoogde weg (variant) scoort het best op geluid, en voldoet aan de ambitie 'verbeteren geluidbelasting'. Dat heeft drie oorzaken:
 - 1) De weg op een dijk scoort goed vwb. het gewogen aantal geluidbelaste woningen, zie algemene conclusie 8.
 - 2) De winst van de verdiepte kruising bij de varianten 2a t/m c weegt niet op tegen de winst qua geluid van de (langere) wegvakken op een dijk, tov. de wegvakken op maaiveld.
 - 3) De weg op de dijk heeft hogere schermen dan de varianten op maaiveld, 2 a t/m c. Het verschil is niet groot, maar wel heel zichtbaar, bij de hier gehanteerde indeling in toe-/afname klassen. Dat komt omdat bij een klein verschil in feitelijke geluidsbelasting, woningen kunnen 'opschuiven' naar een hogere of lagere geluidsbelastingsklasse.

- De tracévarianten 2 a t/m c voldoen net niet aan de ambitie 'verbeteren'.
- Tracévariant 2a scoort het best van de varianten met één verdiepte kruising, omdat het Gandhiplein het grootste gewogen aantal geluidbelaste woningen telt (zie algemene conclusie 7).
- De tracévarianten 2 a t/m c bieden goede mogelijkheden om wel aan de ambitie 'verbeteren' te voldoen. Dat vereist hogere geluidsschermen. De schermen waarmee nu gerekend is, zijn iets lager dan bij de dijkvariant. Daarbij komt wel de inpassingsambitie 'zicht over en vanaf de weg' in het gedrang. Waarschijnlijk zal gekozen moeten worden voor òf de geluidsambitie 'verbeteren', òf de inpassingsambitie 'zicht'.
- Lokaal kunnen de tracévarianten 2 worden verbeterd door het verdiepen van een tweede kruising. Alleen vanuit geluid gezien, zou dat het Robert Kochplein zijn. Daarbij is de vraag of de vermoedelijk veel hogere meer-kosten van verdieping van het Robert Kochplein opwegen tegen het relatief kleine voordeel v.w.b. geluid, vergeleken met het Dunantplein.
- De toename van de geluidsbelasting als gevolg van de aanpak van de NRU op de Oostelijke Vechtplassen, het meest nabije Natura 2000 gebied, is gering. De significantie of anderszins hiervan wordt beoordeeld in het rapport van Waardenburg⁸.

8.2 Luchtkwaliteit

- Alle varianten voldoen aan de grenswaarden uit de Wet milieubeheer. Variant 1 (de verhoogde ligging) laat de grootste verbetering zien t.o.v. de autonome situatie.
- De nu uitgevoerde berekeningen laten niet eenduidig zien dat voldaan wordt aan de ambitie 'verbeteren luchtkwaliteit'. In alle hiervoor gehanteerde rekenpunten (de gevels van woningen) is de luchtkwaliteit in variant 1 beter dan in de autonome situatie. In de varianten 2 verbetert de concentratie fijn stof op alle rekenpunten, maar verslechtert de concentratie NO₂ t.o.v. de autonome ontwikkeling op de gevels van enkele woningen. Dit wordt veroorzaakt door de verschuiving van de weg in de richting van Overvecht en omdat er bij de weg op maaiveld meer bomen langs de weg staan (hogere bomenfactor).

- De resultaten van de nu gebruikte indicatieve berekeningen moeten in de volgende planfasen worden aangescherpt. Het nu gebruikte rekenmodel CAR overschat in de regel de werkelijke concentraties, en houdt geen rekening met de winst door plaatsing van (geluids)schermen. Bepaling van verwachte concentraties met behulp van een windtunnelmodel benadert de werkelijkheid preciezer.

⁸ De vraag naar de significantie van mogelijke effecten als gevolg van de aanpak van de NRU wordt beantwoord in de studie 'Noordelijke Randweg Utrecht en de effecten op de Oostelijke Vechtplassen - Nadere toetsing Natuurbeschermingswet 1998', Bureau Waardenburg, november 2012. Dit geluidsonderzoek levert daar een bijdrage aan.

9 Geluidsmetingen

9.1 Inleiding

Naar aanleiding van motie 2011/M47 bij de behandeling in de gemeenteraad van de richtlijnen MER, worden aan de NRU naast berekeningen van de geluidsbelasting, ook geluidsmetingen uitgevoerd. Doel is verificatie van de berekeningen. Geluidsmetingen mogen in theorie worden toegepast om bij een wegreconstructie de geluidsbelasting en benodigde maatregelen te bepalen. Maar metingen hebben zodanig grote beperkingen, dat in de praktijk meestal alleen berekeningen bruikbaar zijn. De toekomstige geluidsbelasting kan alleen berekend worden. Om goed te kunnen vergelijken met de huidige situatie, moet die ook berekend worden. Om een jaargemiddelde geluidsbelasting voor alle geluidsgevoelige objecten te bepalen, zoals wettelijk is voorgeschreven, zou een uiterst kostbaar en praktisch onuitvoerbaar meetprogramma nodig zijn. Metingen zijn wel bruikbaar als controle van de gebruikte berekeningen, en daarmee, voor meer publiek vertrouwen in de berekeningen. De geluidsmetingen aan de NRU zijn daarvoor bedoeld. Tegelijk met de metingen en op dezelfde plaats, worden verkeerstellingen uitgevoerd. De daarmee berekende geluidsbelasting wordt vergeleken met het gemeten geluid. Dit maakt een rechtstreekse toets van het rekenmodel mogelijk, gegeven dezelfde verkeersintensiteit.

Het meetprogramma omvat metingen op 7 representatieve locaties langs de NRU en de Zuilense Ring, zie onderstaand kaartje. De locaties zijn bepaald in overleg met bewoners. Langs de Zuilense Ring wordt gemeten vanwege de zorg van bewoners voor een geluidstoename langs de Ring, als gevolg van de aanpak van de NRU. De locaties worden een keer gemeten in het najaar van 2012, volgens plan nog een keer voor uitvoering van de werkzaamheden en na ingebruikname van de vernieuwde NRU. De resultaten en analyse van de eerste meetronde worden getoetst door TNO. Daarna worden ze openbaar gemaakt. Dat zal naar verwachting gebeuren in de eerste helft van 2013. Zie voor verdere toelichting en details het 'Plan van aanpak geluidmetingen Ring Utrecht NRU', oktober 2011, beschikbaar op de NRU website.

Het bestand is te vinden via de volgende link: http://www.utrecht.nl/images/DSO/NRU/Pva_geluidsmetingen_Ring_Utrecht_NRU_ext.pdf



Als u beschikt over de PDF versie kunt u op de onderstaande link klikken om het 'Plan van aanpak geluidmetingen Ring Utrecht NRU' te downloaden.

[Klik hier om het bestand te downloaden.](#)

