

6-02 Effectnotitie Woon- en Leefmilieu

MIRT-verkenning Oeververbindingen regio Rotterdam, onderdeel oeververbinding & OV, Zeef 2

DATUM 27 juli 2022

VERSIE 2.0

Autorisatieblad

	Naam	Akkoord	Datum
Opgesteld door	Rogé Groothuis, Wybo Gardien, Edwin Geurts, Jacob van Ewijk, Joska Pászli	✓	26-07-2022
Gecontroleerd door	Wink, M	✓	27-07-2022
Vrijgegeven door	Savenije, RPhAC	✓	27-07-2022

Op dit autorisatieblad ontbreken de handtekeningen wegens de digitale verwerking van ons vrijgaveproces. Dit rapport is aantoonbaar vrijgegeven.

Inhoudsopgave

1 Doel rapportage	5		
2 Geluid	6		
2.1 Beleidskader en wet- en regelgeving	6		
2.1.1. Voorkeurswaarde en maximale ontheffingswaarde	6		
2.1.2. Reconstructie van een weg	6		
2.1.3. Aanleg van een nieuwe weg	7		
2.1.4. Het afwegen van geluidmaatregelen	7		
2.1.5. Vaststellen hogere waarden	7		
2.1.6. Reconstructie en geluidsanering	7		
2.1.7. Geluidbeleid gemeente Rotterdam	7		
2.1.8. Toekomstige ontwikkelingen met betrekking tot het wettelijk kader: De Omgevingswet	8		
2.2 Onderzoeks- en scoringsmethodiek	8		
2.2.1. Onderzoek	8		
2.2.2. Scoring	8		
2.3 Bestaande situatie en autonome ontwikkeling	9		
2.3.1. Bestaande situatie (2017)	9		
2.3.2. Autonome ontwikkeling (referentiejaar 2040)	9		
2.4 Onderzoeksresultaten	9		
2.4.1. Opzet onderzoek	9		
2.4.2. Resultaten Alternatief 3	11		
2.4.3. Effecten overige alternatieven	12		
2.5 Beoordeling	13		
2.6 Nader akoestisch onderzoek	13		
3 Trillingen	14		
3.1 Beoordelingskader trillingen	14		
3.2 Onderzoeks- en scoringsmethodiek	14		
3.2.1. Onderzoek	14		
3.2.2. Scoring	15		
3.3 Onderzoeksofzet	15		
3.3.1. Trillingen	15		
		3.3.2. Opzet van het onderzoek	15
		3.3.3. Trillingscontouren	15
		3.3.4. Aantallen binnen contour	16
		3.4 Beoordeling en maatregelen	17
		3.4.1. Beoordeling	17
		3.4.2. Maatregelen	17
4 Luchtkwaliteit	18		
4.1 Relevante wet- en regelgeving en beleidskader	18		
4.1.1. Wet- en regelgeving	18		
4.1.2. Regeling beoordeling luchtkwaliteit	19		
4.1.3. Grenswaarden	20		
4.1.4. Toetsafstanden	21		
4.1.5. Toepasbaarheidsbeginsel en blootstellingscriterium	21		
4.2 Onderzoeks- en scoringsmethodiek	21		
4.2.1. Studiegebied	21		
4.2.2. Zichtjaar	22		
4.2.3. Concentratiewaarden	22		
4.2.4. Gegevens wegverkeer	22		
4.2.5. Concentratiebijdrage wegverkeer	22		
4.2.6. Scoringsmethodiek	23		
4.3 Effecten en mitigerende maatregelen	23		
4.3.1. Effecten	23		
4.3.2. Effecten op toetspunten langs wegen	23		
4.3.3. Effecten op gevoelige bestemmingen	25		
4.4 Beoordeling en maatregelen	26		
4.5 Conclusie	26		
5 Externe veiligheid	27		
5.1 Relevante wet- en regelgeving en beleidskader	27		
5.1.1. Uitgangspunten	27		
5.2 Onderzoeks- en scoringsmethodiek	28		
5.2.1. Onderzoek	28		

5.2.2. Scoring	28
5.3 Onderzoeksresultaten	29
5.3.1. Plaatsgebonden risico's	29
5.3.2. Groepsrisico	30
5.3.3. Plasbrandaandachtsgebied	30
5.4 Conclusies	30
5.5 Omgevingswet	30
6 Hinder in de aanlegfase	31
6.1 Relevante wet- en regelgeving	31
6.1.1. Bouwbesluit 2012	31
6.1.2. Circulaire Bouwlawaaai 2010	31
6.1.3. Verkeershinder	32
6.1.4. Uitgangspunten	32
6.2 Onderzoeks- en scoringsmethodiek	32
6.2.1. Geluidhinder	32
6.2.2. Verkeershinder	32
6.3 Onderzoeksresultaten	33
6.4 Maatregelen	34
7 Conclusie	35
Colofon	36

1 Doel rapportage

Het voorliggende achtergrondrapport betreft het onderzoek Woon- en leefmilieu ten behoeve van de effectbeoordeling van de MIRT-verkenning Oeververbindingen regio Rotterdam, deelstudie oeververbinding & OV, Zeef 2. Deze rapportage beschouwt voor het aspect Woon- en leefmilieu de optredende effecten, toetst deze (indien van toepassing) aan vigerende wet- en regelgeving en geeft aan in hoeverre mitigerende en/of compenserende maatregelen nodig en mogelijk zijn. De effectnotitie Woon- en leefmilieu bestaat uit de volgende onderdelen:

- geluid
- trillingen
- luchtkwaliteit
- externe veiligheid
- hinder in de aanlegfase

Deze rapportage beschouwt voor de alternatieven de optredende effecten, toetst deze (indien van toepassing) aan vigerende wet- en regelgeving en geeft – waar mogelijk - aan in hoeverre mitigerende en/of compenserende maatregelen nodig en mogelijk zijn. De effectbeoordeling vindt kwantitatief en/of kwalitatief plaats en is (mede) afhankelijk van de benodigde diepgang. Dit gelet op de fase waarin de MIRT-verkenning zich bevindt en waarbij de focus ligt op het verkrijgen van voldoende beslisinformatie om tot een voorkeursbesluit voor één van de alternatieven te komen.

Leeswijzer

Elk van de vijf onderdelen heeft een eigen hoofdstuk met daaronder op hoofdlijnen de volgende paragrafen:

- vigerende wet- en regelgeving
- onderzoeks- en scoringsmethodiek
- bestaande situatie en/of referentiesituatie en/of ontwikkelingen
- onderzoeksresultaten
- beoordeling (scoring)
- conclusie

2 Geluid

2.1 Beleidskader en wet- en regelgeving

Een belangrijke basis voor de ruimtelijke afweging in het kader van het aspect geluid is de Wet geluidhinder (Wgh). Deze wet biedt geluidgevoelige functies, zoals woningen, bescherming tegen geluidhinder van wegverkeerslawaai, spoorweglawaai en industrielawaai door middel van zonering.

In hoofdstuk VI “Zones langs wegen” Wgh en in hoofdstuk 3 “Besluit geluidhinder” (Bgh) is de zonering van wegen en het daarbij horende normenstelsel geregeld. De breedte van de zone langs een weg is afhankelijk van de ligging van de weg (in stedelijk – of buitenstedelijk gebied) en van het aantal rijstroken. De breedte van een zone is maximaal 600 meter (buitenstedelijk, vijf of meer rijstroken). Binnen deze zone is de Wgh van toepassing. Voor wegen die gelegen zijn binnen een woonerf en voor 30 km/h-wegen gelden geen zones. Deze vrijstelling wordt gemotiveerd door het feit dat deze wegen meestal geen geluidbelastingen veroorzaken boven de voorkeurswaarde. In die gevallen waar dat wel het geval is (klinkerweg, relatief veel verkeer), is in de jurisprudentie bepaald dat een akoestische beoordeling bij het opstellen van een ruimtelijk plan toch nodig is met een verwijzing naar een goede ruimtelijke ontwikkeling. In de Wgh is opgenomen dat de geluidbelasting per afzonderlijke weg bepaald dient te worden.

In de Wgh is ook bepaald in artikel 110g dat op de berekende resultaten een aftrek toegepast mag worden. De reden hiervoor is de verwachting, dat in de toekomst de geluidemissie van het verkeer zal afnemen. De hoogte van de aftrek bedraagt 2 tot 5 dB en hangt af van de rijnsnelheid. De hoogte van deze aftrek is geregeld in artikel 3.4 van het Reken- en meetvoorschrift geluid 2012 (RMG 2012). Voor wegen waarvoor de representatief te achten snelheid van lichte motorvoertuigen minder bedraagt dan 70 km/uur, is de aftrek 5 dB.

Trams en bovengrondse metro's (voor zover niet opgenomen op de zonekaart spoorwegen) vallen sinds 1 juli 2012 expliciet onder hoofdstuk VI Zones van wegen. Het geluid van deze bronnen is in de beoordeling meegenomen in het geluid van het wegverkeer.

2.1.1. Voorkeurswaarde en maximale ontheffingswaarde

In artikel 82 tot en met 85 van de Wgh zijn grenswaarden opgenomen met betrekking tot de geluidbelasting op de gevels van woningen en andere geluidgevoelige bestemmingen. Er geldt voor wegverkeerslawaai een voorkeurswaarde van 48 dB, die in principe niet mag worden overschreden. Onder bepaalde voorwaarde mag de geluidbelasting hoger zijn dan de voorkeurswaarde. Deze overschrijding is, afhankelijk van de situatie, gelimiteerd en voor een hogere waarde dient ontheffing te worden vastgesteld.

De maximale waarde waarvoor ontheffing verleend kan worden is:

- 63 dB voor stedelijk gebied
- 53 dB voor buitenstedelijk gebied

Gebieden binnen de bebouwde kom worden als stedelijk aangemerkt, met uitzondering van de gebieden binnen de bebouwde kom gelegen binnen de zone langs een autoweg of autosnelweg. Als buitenstedelijke gebieden worden gebieden buiten de bebouwde kom, evenals het bovengenoemde uitgezonderde gebied binnen de bebouwde kom aangemerkt.

2.1.2. Reconstructie van een weg

Wijzigingen aan bestaande wegen kunnen invloed hebben op het akoestische klimaat van bestaande geluidsgevoelige bestemmingen. Deze bescherming wordt geregeld in “Reconstructies” van hoofdstuk VI “Zones langs wegen” Wgh. Voor andere geluidgevoelige functies/bestemmingen wordt verwezen naar hoofdstuk 3 van het Besluit geluidhinder. De Wet geluidhinder treedt bij wijzigingen aan bestaande verkeerswegen onder twee voorwaarden in werking:

1. het betreft een fysieke wijziging aan de weg zoals het verschuiven van de wegas of de aanleg van een rotonde; en
2. door de wijziging is er in het toekomstig maatgevende jaar zonder het treffen van maatregelen een significante toename van de geluidbelasting (2 dB toename). Deze laatste voorwaarde geldt per geluidsgevoelige bestemming. Het toekomstig maatgevend jaar is meestal het tiende jaar na de wijziging.

Wordt aan deze voorwaarden voldaan dan is er sprake van een reconstructie in het kader van de Wgh en zal de geluidbelasting op de woningen getoetst moeten worden aan de grenswaarden uit de Wgh. Als vuistregel geldt dat de geluidbelasting niet meer dan 5 dB mag toenemen op een geluidsgevoelig object door een reconstructie van een weg.

2.1.3. Aanleg van een nieuwe weg

De voorkeurswaarde voor de aanleg van een nieuwe weg bedraagt 48 dB. Als deze grenswaarde wordt overschreden bij geluidgevoelige bestemmingen dan dient onderzocht te worden met welke maatregelen de overschrijding kan worden weggenomen en of deze maatregelen financieel doelmatig zijn. Als maatregelen niet mogelijk en/of doelmatig zijn, dient een hogere waarde te worden vastgesteld door het college van burgemeester en wethouders van de desbetreffende gemeente of Gedeputeerde Staten van de betreffende provincie, die in die situatie conform de Wet geluidhinder bevoegd gezag is. De maximale ontheffingswaarde is maximaal 63 dB voor stedelijk gebied.

2.1.4. Het afwegen van geluidmaatregelen

Wanneer de grenswaarden uit de Wet geluidhinder worden overschreden dan dienen bron- en overdrachtsmaatregelen (zoals geluidarm asfalt en geluidschermen of -wallen) te worden afgewogen. Belangrijk hierbij is dan of deze maatregelen akoestisch effectief én financieel haalbaar zijn. Deze afweging wordt gemaakt met een doelmatigheidscriterium. Andere belangrijke aspecten zijn of de maatregelen technisch mogelijk zijn, stedenbouwkundig inpasbaar of veilig zijn. Zo is geluidarm asfalt kwetsbaar op kruisingen in verband met het wringen van het verkeer in bochten, schermen in binnenstedelijke situatie niet inpasbaar en kunnen hoge schermen in bochten zicht op de weg belemmeren. Wanneer maatregelen onvoldoende doeltreffend zijn en er niet aan de grenswaarden kan worden voldaan, dan kan bij het bevoegd gezag een ontheffing worden gevraagd voor toepassing van een "hogere waarde".

De "Regeling doelmatigheid geluidmaatregelen Wet geluidhinder" (DMC) is een wettelijke regeling voor de afweging van geluidsmaatregelen voor wegverkeer en railverkeer. Het toepassen van de regeling is verplicht bij het afwegen van

maatregelen voor hoofdwegen en voor het afwegen van saneringsmaatregelen. De regeling mag ook vrijwillig worden toegepast voor het afwegen van geluidreducerende maatregelen in andere situaties.

Maatregelen worden in de volgende volgorde getroffen:

1. bronmaatregelen zoals geluidsarm wegdek;
2. daarna overdrachtsmaatregelen zoals een geluidscherm;
3. maatregelen om de geluidwerendheid van de gevel te verbeteren bij ontvanger.

2.1.5. Vaststellen hogere waarden

In de Wet geluidhinder is vastgesteld dat burgemeester en wethouders van de gemeente waarbinnen de activiteit wordt uitgevoerd bevoegd zijn tot het vaststellen van hogere waarden. Bij aanleg of wijziging van rijks- of provinciale wegen zijn Gedeputeerde Staten bevoegd. Een gemeente of provincie kan aanvullende ontheffingsgronden opnemen in hun ontheffingsbeleid. Voor alle woningen en andere (geluidgevoelige) bestemmingen waarvoor een hogere waarde wordt vastgesteld worden aanvullende eisen gesteld aan de binnenwaarde in de woning.

2.1.6. Reconstructie en geluidsanering

Het beleid van de overheid is er op gericht om het ontstaan van geluidhinder zoveel mogelijk te voorkomen, maar ook om geluidhindersituaties die al langer bestaan aan te pakken. Dit laatste staat bekend als de sanering verkeerslawaaai. Voor woningen langs gemeentelijke en provinciale wegen ligt het initiatief voor sanering bij gemeenten. Wanneer er vanwege het project sprake is van een reconstructiesituatie in de zin van de Wet geluidhinder moet de nog aanwezige geluidsanering gekoppeld meegenomen worden in het project. De wettelijke saneringsstreefwaarde voor nog niet afgehandelde saneringssituaties bedraagt 48 dB en wijkt in de meeste gevallen af van de streefwaarde vanwege reconstructiesituaties.

2.1.7. Geluidbeleid gemeente Rotterdam

In aanvulling op de wettelijke kaders moet ook rekening gehouden met het geluidbeleid van de gemeente Rotterdam. Dit beleid is vastgelegd in het document "Ontheffingsbeleid. Voor bouw- en bestemmingsplannen in de gemeente Rotterdam" met als datum december 2006. In dit document ligt het accent op de

leefomgevingskwaliteit, waarbij het gaat om een combinatie van milieukwaliteit en ruimtelijke kwaliteit. Belangrijk zijn de geluidkwaliteit van de woonomgeving en de geluidkwaliteit in de woning door het toepassen van criteria zoals minimalisering van het aantal geluidbelaste woningen, een akoestisch juiste indeling van ruimten in de woning en de realisatie van minimaal één geluidluwe gevel en buitenruimte.

2.1.8. Toekomstige ontwikkelingen met betrekking tot het wettelijk kader: De Omgevingswet

De beoogde inwerkingtredingsdatum van de Omgevingswet is 1 januari 2023. De Omgevingswet staat voor een samenhangende benadering van de fysieke leefomgeving. Het effect van geluid op mensen en natuur is daarbij één van de belangen. De Omgevingswet bevat regels en instrumenten voor het bereiken en/of in stand houden van de gewenste geluidkwaliteit, in samenhang met andere belangen. In het "Aanvullingsbesluit geluid Omgevingswet" van 14 oktober 2019 zijn de volgende relevante punten opgenomen:

- een omgevingsplan dat een nieuw geluidgevoelig gebouw toelaat, voorziet erin dat het geluid op dat gebouw niet hoger is dan de standaardwaarde. Er geldt voor gemeentewegen een standaardwaarde van 53 dB Lden;
- onder strikte voorwaarden geldt bij een maximale overschrijding van de standaardwaarde voor gemeentewegen de grenswaarde van 70 dB;
- het geluid van alle gemeentewegen wordt samen genomen in de beoordeling;
- er geldt geen aftrek van 2-5 dB van de geluidbelasting.

2.2 Onderzoeks- en scoringsmethodiek

2.2.1. Onderzoek

Voor het referentiejaar 2040 (verkeersmodel V-MRDH 2.8, Stedref2040N2) zijn geluidsberekeningen uitgevoerd. Vervolgens is Alternatief 3, waarin naast het gebruik van de oeververbinding door OV, fietsers en voetgangers, ook autoverkeer wordt gefaciliteerd, doorberekend. Alternatief 3 genereert naar verwachting de hoogste geluidbelasting vanwege het autogebruik en het feit dat sprake is van ligging op een brug. Ter vergelijking: Alternatief 5, waarin ook autoverkeer is opgenomen, kent grotendeels een ligging onder de grond, waardoor de geluidsproductie op en rondom de Nieuwe Maas lager is. Alternatief 3 en de referentiesituatie zijn tegen elkaar afgezet, waarbij middels een verschilcontourenkaart inzichtelijk is gemaakt,

waar welke toe- of afname van de geluidbelasting wordt verwacht. Hiervoor is gerekend met de genoemde modelalternatieven (Stedref2040N2 en Alternatief 3). De overige alternatieven zijn per deelgebied, op basis van expert judgement en verkeersmodel output van de overige alternatieven beoordeeld. De geluidseffecten zijn per alternatief, per deelgebied beoordeeld.

Maatregelen om de geluidsemissie te verlagen zijn niet lokaal beschouwd, maar generiek benoemd. Er is geen rekening gehouden met invloeden op nieuwbouwlocaties, reconstructiesituaties, saneringssituaties en verleende hogere waarden (reeds verleende ontheffingen).

2.2.2. Scoring

In Tabel 1 is de scoringsmethodiek ten behoeve van de effectrapportage op het onderdeel geluid weergegeven. Er is voor gekozen om inzicht te geven in de toe- en afnames ten opzichte van de referentie en niet voor weergave in absolute waarden en/of toetsing aan grenswaarden. Hieraan ligt een aantal overwegingen ten grondslag:

- het detailniveau in deze fase is te onnauwkeurig voor een feitelijk akoestisch onderzoek. Hierdoor ontstaat het risico dat de absolute waarden te veel 'een eigen leven gaan leiden';
- Het gaat er in dit stadium om, om inzicht te krijgen in onderscheidend vermogen van de Alternatieven. Met een verschilberekening/-contour is direct inzichtelijk waar effecten zijn te verwachten als gevolg van het Alternatief.

Tabel 1: Scoringsmethodiek t.b.v. effectrapportage geluid

Score	Verklaring	Kwantitatief / Kwalitatief
++	Zeer positieve effecten	3 dB of meer afname van het geluid
+	Positieve effecten	1 tot 3 dB afname van het geluid
0	Geen of geringe effecten	Minder dan 1 dB toe- of afname van het geluid
-	Negatieve effecten	1 tot 3 dB toename van het geluid
--	Zeer negatieve effecten	3 dB of meer toename van het geluid

2.3 Bestaande situatie en autonome ontwikkeling

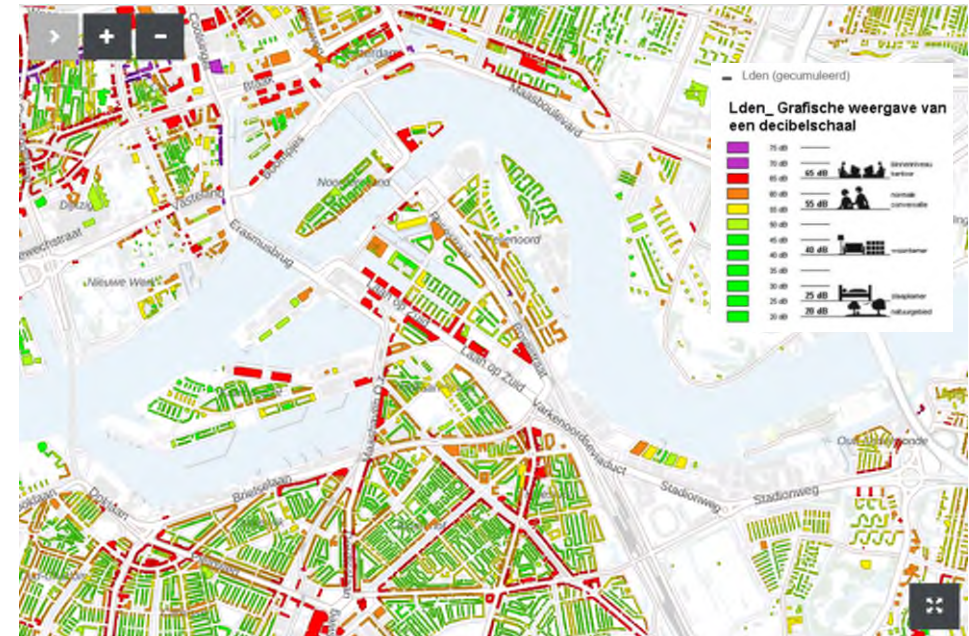
2.3.1. Bestaande situatie (2017)

Onder andere wegen (verkeer) en spoorlijnen zorgen voor lawaai in de omgeving. Een geluidbelastingkaarten laten zien hoeveel geluid belangrijke geluidsbronnen als wegen en spoorwegen veroorzaken in de omgeving. Het Rijk is verantwoordelijk voor de geluidbelastingkaarten van rijkswegen, landelijke spoorwegen en van de luchthaven Schiphol. Provincies en gemeenten in grote verstedelijkte gebieden maken zelf geluidkaarten en publiceren deze online.

In de geluidbelastingkaarten is interactieve wijze inzicht te verkrijgen in de verschillende geluidbelastingsniveaus.. De geluidbelastingkaarten dienen elke 5 jaar te worden geactualiseerd. De vigerende geluidkaart van Rotterdam dateert uit 2017. Actualisatie vindt in 2022 plaats. De vigerende geluidbelastingkaart van Rotterdam is te vinden via: <https://www.rotterdam.nl/wonen-leven/geluid/>. In de onderstaande kaart is een overzicht gegeven van de omgeving van het projectgebied.

2.3.2. Autonome ontwikkeling (referentiejaar 2040)

Voor de MIRT-verkenning is afgesproken dat de alternatieven voor de nieuwe oeververbinding tussen Kralingse Zoom en Zuidplein en de HOV corridor door de Maastunnel, moeten worden afgezet tegen de referentiesituatie 2040. In de verkeersberekening van de referentiesituatie (autonome ontwikkeling) is uitgegaan van de realisatie van diverse vastgestelde ruimtelijke en infrastructurele ontwikkelingen. Daarnaast is rekening gehouden met diverse landelijke en regionale trends. Voor deze referentiesituatie en de bijbehorende geluidseffecten van wegen en spoorlijnen zijn nieuwe doorrekeningen met een geluidsmodeel gemaakt. Voor de referentiesituatie is in het geluidsmodeel gebruik gemaakt van de huidige (GIS) brondata omtrent gebouwen en gevels. Dit betekent dat nieuwe gebouwen/geluidsgevoelige objecten niet in de modelberekeningen zijn opgenomen.



Figuur 1. Geluidbelastingkaart Rotterdam (2017, gemeente Rotterdam)

2.4 Onderzoeksresultaten

2.4.1. Opzet onderzoek

Referentie en alternatieven

De referentiesituatie is opgebouwd in het geluidsmodeel en de geluidbelasting is berekend op basis van de modeloutput van het V-MRDH model- (versie 2.8 MIRT). Vervolgens is het Alternatief doorgerekend, waarvan de verwachting is, dat deze het meeste impact heeft op de geluidbelasting/-berekening. Dit heeft geleid tot een keuze voor Alternatief 3, die als worst-case is beschouwd. Dit vanwege de open ligging van de trambaan (verspreiding van geluid) en een brug (verdere verspreiding van geluid) waar naast de tram, fietsers en voetgangers (geen impact op geluid), ook gemotoriseerd verkeer gebruik van maakt.

Alternatief 3 is daarom ook verwerkt in het geluidmodel. Vervolgens is een verschilanalyse gemaakt tussen de referentie en het alternatief om te bepalen waarin de directe omgeving van de nieuwe OV-verbinding sprake is van toe- of afname van geluid. Vanuit de resultaten van Alternatief 3 is vervolgens een impactanalyse gemaakt (op basis van expert judgement) voor de overige Alternatieven.

Items geluidmodel

Bij het vervaardigen van het geluidmodel is gebruik gemaakt van de Basisregistratie Adressen en Gebouwen (BAG). De hoogte is bepaald door gegevens van het Actueel Hoogte Bestand Nederland (AHN). In het rekenmodel is rekening gehouden met de akoestische eigenschappen van de bodem. Als bodemfactor is voor de harde bodemgebieden (wegen, bestrating, water etc.) een waarde van $B_f = 0$ en voor zachte bodemgebieden (groenstroken, tuinen etc.) een waarde van $B_f = 1$ aangehouden. Voor de omliggende rijkswegen is niet uitgegaan van gegevens van het Geluidregister. Hier zijn de aangeleverde verkeerscijfers verwerkt. Bestaande geluidschermen, kruispunten enzovoorts zijn niet in de modellen verwerkt. Voor het wegverkeer is de snelheid gehanteerd, zoals deze is opgenomen in het verkeersmodel. Waarbij voor de rijkswegen is uitgegaan van een gemiddelde snelheid van 100 km/uur voor autoverkeer, 90 km/h voor middelzwaar en 80 km/h voor zwaar verkeer). De wegen met een snelheid van 30 km/uur of lager zijn niet in de geluidmodellen opgenomen. Voor het busverkeer is uitgegaan van een gemiddelde snelheid van 40 km/uur.

Voor het bestaande tramverkeer zijn de uitgangspunten gehanteerd overeenkomstig de input voor het verkeersmodel V-MRDH, de gehanteerde gemiddelde snelheid is 25 km/uur. Voor de verbinding tussen de Kralingse Zoom en Zuidplein over de nieuwe oeververbinding is in het verkeersmodel uitgegaan van 12x/uur/richting tram. Dit betekent 576 trams per etmaal. Het is aannemelijk dat het werkelijk aantal trams op etmaalniveau lager ligt, rekening houdend met piek-, dag- en daluren. Dit kan tot een halvering van het aantal trams per etmaal betekenen (288 trams).¹ Alle trams zijn gemodelleerd met een bovenbouwconstructie in asfalt.

¹ Een halvering van het aantal trams per etmaal betekent indicatief een afname van 3dB.

Rekenmodel

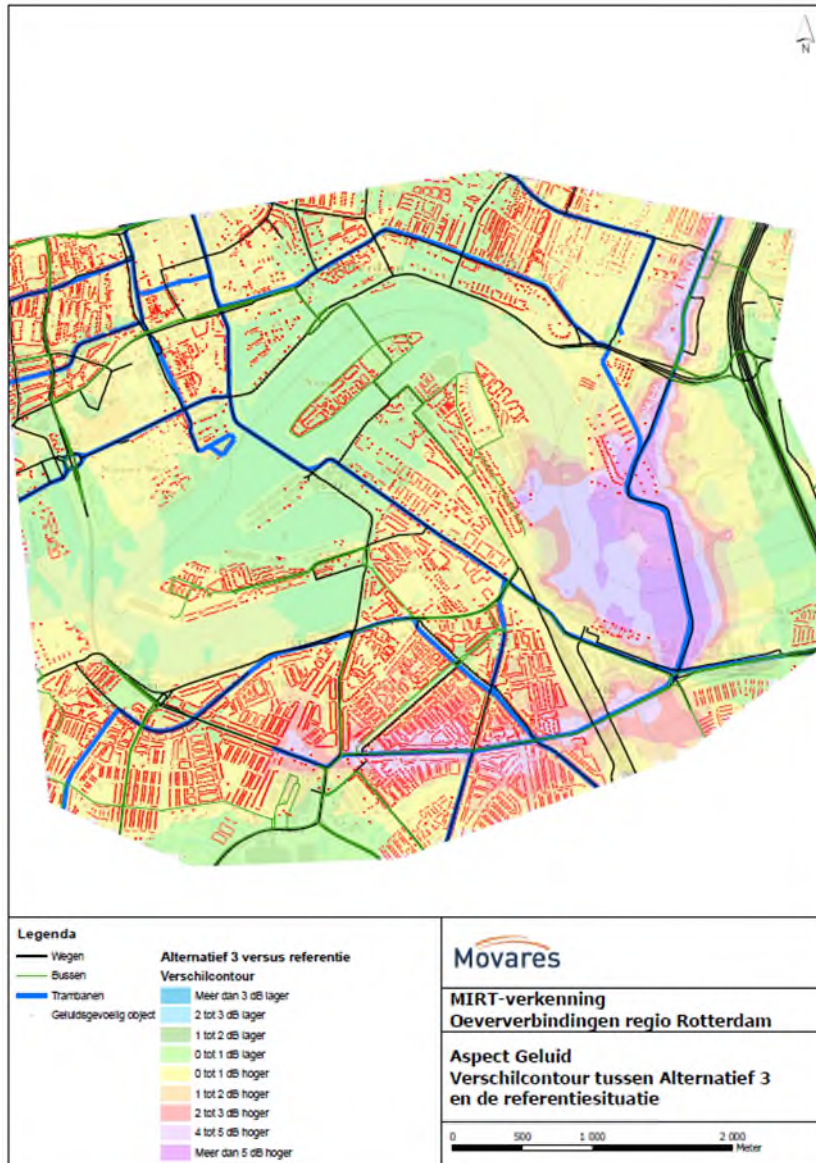
Bij de berekeningen is gebruik gemaakt van het software pakket DGMR Geomilieu versie 2021.1. Dit pakket voldoet aan Standaard-rekenmethode 2 van het Reken- en meetvoorschrift geluid 2012, Bijlage III.

Geluidcontouren en verschilcontour

Voor beide geluidmodellen (referentie en Alternatief 3) zijn geluidcontouren berekend. Deze contouren zijn van elkaar afgetrokken, waardoor er een verschilcontour ontstaat. Het resultaat hiervan is te vinden in Figuur 2 (en bijlage I). De verschilcontour geeft goed weer welke impact het voornemen heeft op de referentiesituatie. Deze verschilcontour voor Alternatief 3 vormt de basis voor het (kwalitatief) inschatten van de effecten van de overige vijf alternatieven. Dit gebeurt op basis van de vijf deeltracés die in de verkenning zijn te onderscheiden (zie ook Figuur 3 op de volgende pagina):

- Kralingse Zoom – De Esch
- Oeververbinding (brug of tunnel)
- Stadionpark (brug/tunnel tot aan Stadionviaduct)
- Strevelsweg-Zuidplein
- HOV-buscorridor Rotterdam CS – Zuidplein

Belangrijk is te vermelden dat de verschilcontour niet laat zien waar een grenswaarde van de Wet geluidhinder wordt overschreden. Zo kan het zijn dat op een locatie het geluid met 3 dB toeneemt maar de geluidbelasting onder de grenswaarde ligt. Wettelijk gezien is er dan geen knelpunt. Bij de beschrijving van de alternatieven is wel rekening gehouden met de hoogte van de geluidbelasting.



Figuur 2. Verschilcontour Alternatief 3 afgezet tegen de referentie 2040

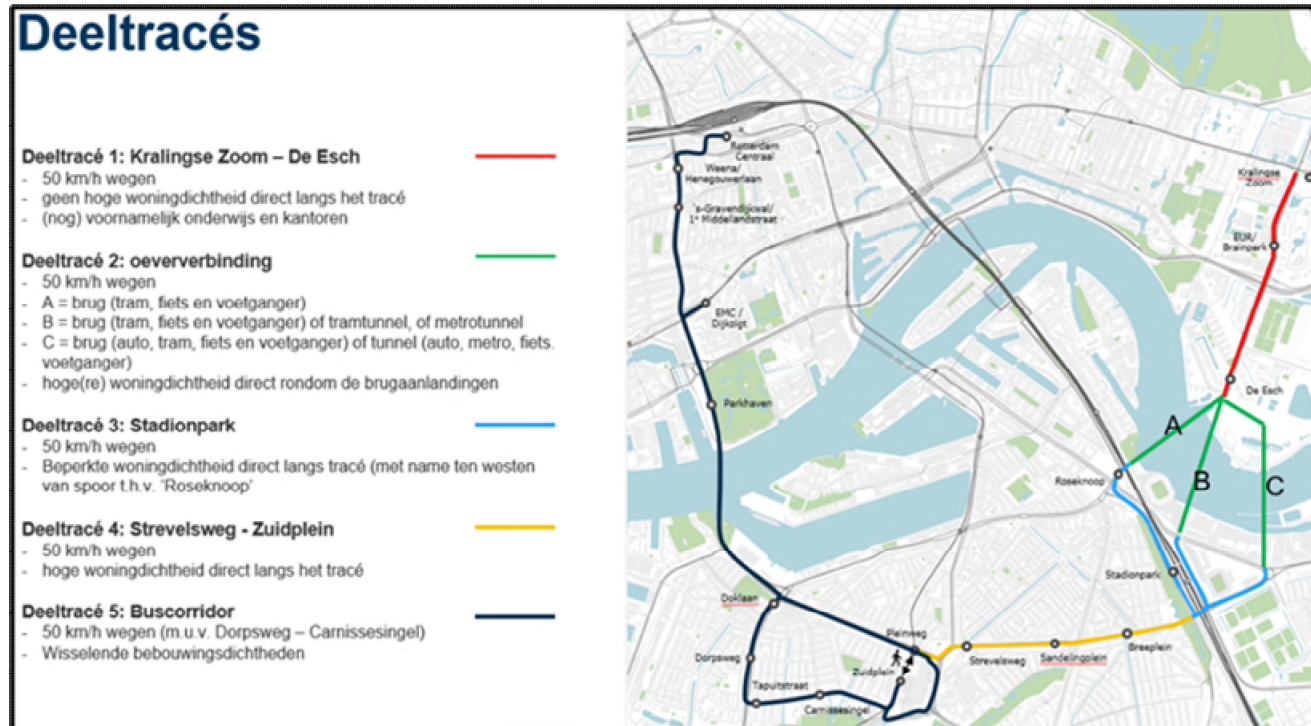
2.4.2. Resultaten Alternatief 3

In Figuur 2 is de verschilcontour tussen de geluidscontouren van Alternatief 3 en de referentiesituatie weergegeven. In bijlage 1 is de kaart in meer detail opgenomen.

Wat direct opvalt is de toename van het geluid van meer dan 3 dB langs deeltracé 2C (zie Figuur 3 op de volgende pagina). Dit deeltracé betreft de nieuwe oeververbinding (brug) over de Nieuwe Maas. De toename laat zich zien als een paars gekleurde vlek op de kaart. Het verschil is zo groot, omdat daar nu geen verbinding met wegverkeer is. Een duidelijke toename van het geluid is eveneens te zien langs de gehele nieuwe tramverbinding van deeltracé 1 tot en met 4. Dit komt mede door het grote aantal trams dat hier per etmaal gaat rijden (576). Bij deeltracé 2 is ook duidelijk het effect van een autoverbinding zichtbaar. Tram en auto dragen evenredig bij aan de toename van geluidbelasting. Voor deeltracé 5 blijft het effect beperkt; het geluid van het extra busverkeer valt weg tegen de grote aantallen overig verkeer. Het uitstralingseffect van het voornemen is beperkt voor het gebied verder weg van de tracédelen.

Het voornemen levert bij een toets aan het wettelijk kader op de volgende locaties knelpunten op, omdat er sprake is van een reconstructie van de weg of de aanleg van een nieuwe weg(verbinding):

- deeltracé 1, de (flat)woningen in de eerste lijn langs de Kralingse Zoom. Een deel van de woningen zijn nieuw en voorzien van een dove gevel;
- deeltracé 2, hier staan voornamelijk woonbebouwing (flats/appartementen) direct langs het tracé. Kenmerk hier is dat in de referentiesituatie, er weinig verkeer bij de flats aanwezig is. Het doortrekken van de weg en de aanleg van een trambaan veroorzaakt hier een grote toename van het geluid. Deze toename zal met een combinatie van diverse maatregelen verkleind kunnen worden zoals de aanleg van geluidsarm asfalt, trambaan met een ballastbed en een afschermdende rand langs de trambaan.
- deeltracé 4, hier staan grote aantallen flatwoningen en scholen langs het tracé. Kenmerk is dat in de huidige situatie, de geluidsbelasting hier al hoog is. De grote toename van het geluid zal kunnen worden beperkt door het toepassen van geluidsarm asfalt voor het wegverkeer en het uitvoeren van de trambaan in een ballastbed.



Figuur 3. Deeltracés ten behoeve van kwalitatieve effectbepaling

Er is nader gedetailleerd akoestisch onderzoek nodig om alle knelpunten op woningniveau in beeld te brengen en te bepalen waar en welke geluidsmaatregelen nodig zijn. Qua geluidsmaatregelen moet in eerste instantie worden gedacht aan geluidssarm asfalt, lage geluidsschermen op vooral hoger gelegen delen van de weg en de trambaan (tracédeel 1) en aan het uitvoeren van de nieuwe trambaan – indien ruimte aanwezig is voor een gescheiden trambaan - in gras of een bovenbouwconstructie met ballastbed.

2.4.3. Effecten overige alternatieven

Alternatief 1

Dit alternatief is goed vergelijkbaar met Alternatief 3. Tracédeel 1 wijkt weliswaar af qua ligging, omdat in alternatief 1 het tracé op maaiveld is gelegen en in alternatief 3 op een civiel kunstwerk boven het maaiveld, maar is qua effect vergelijkbaar. Een hoger gelegen trambaan zorgt voor verdere verspreiding van geluid dan een trambaan op maaiveld. Echter, bij de tram op het kunstwerk is standaard uitgegaan van schermen langs de trambaan, die zorgen voor een afname van het geluid richting omgeving. Per saldo zijn deze tracédelen daarom vergelijkbaar verondersteld. De tracédelen 4 en 5 zijn vergelijkbaar qua effecten. Voor tracédeel 2 geldt dat deze weliswaar dicht bij grotere aantallen woningen komt te liggen, maar dat lage geluidschermen langs de verhoogde ligging van de oeververbinding effectief zijn. Voor tracédeel 3 geldt dat deze gebundeld ligt met andere infrastructuur zoals de spoorlijn langs het Feyenoord Stadium. De grotere afstand naar de woningen en de deels verhoogde ligging maken geluidschermen effectief.

Alternatief 2

Ook dit alternatief is goed vergelijkbaar met Alternatief 3. De tracédelen 1, 2 en 5 zijn vergelijkbaar qua effecten. Voor tracédeel 3 geldt dat deze gebundeld ligt met de spoorlijn langs station Stadionpark. De grotere afstand naar de woningen en de deels verhoogde ligging maken geluidschermen effectief. Voor tracédeel 4 geldt dat het deels verdiept aanleggen van de trambaan gunstig is. Daarmee scoort dit alternatief hier beter dan Alternatief 3.

Alternatief 4 en 5

Deze zijn alleen voor tracédeel 5 vergelijkbaar met Alternatief 3. Voor de overige tracédelen geldt dat het ondergronds aanleggen van de metro gunstig is voor het aspect geluid. Het effect ten opzichte van de referentie is daarom neutraal.

Specifiek voor alternatief 5 geldt dat het effect van autoverkeer via de oeververbinding, zich ook 'laat voelen' bij deeltracé 2. Het autoverkeer bevindt zich tot voorbij het dijklichaam bovengronds en heeft daardoor geluidimpact op de aanwezige woonbebouwing (appartementen/flats).

Alternatief 6

Dit alternatief is voor de tracédelen 1 en 5 vergelijkbaar met Alternatief 3. Voor de overige tracédelen geldt dat deze gunstiger scoren omdat ze (deels) verdiept liggen.

HOV Maastunnel en Sprinterbediening Stadionpark

Specifiek is ingezoomd op de effecten van de keuze voor de busroute door de Maastunnel. Hierin zit onderscheid in de keuze voor een 'inprikker' bij Dijkzigt/EMC en de route via Zuidplein of Carnissensingel. Voor beide keuzes geldt dat de impact van de busroute niet leidt tot een significant verschil in geluidstoenames of -afnames ten opzichte van de referentiesituatie. Het weglawaai is maatgevend ten opzichte van de HOV-lijn.

De treinbediening bij station Stadionpark, waar 6x per uur een Sprinter aan de dienstregeling wordt toegevoegd, leidt niet tot een onderscheidende toename van geluid op de omgeving bij de spoorbundel en station Stadionpark. De huidige spoorbundel is dermate belast dat de toevoeging van de sprinterbediening niet substantieel bijdraagt.

2.5 Beoordeling

De score van de diverse tracédelen per alternatief is opgenomen in Tabel 2. Voor het aspect geluid geldt dat de alternatieven waarvan een deel van het verkeer geheel of deels verdiept komt te liggen in een tunnel het meest gunstig scoren. Dat zijn Alternatief 4 en 5. Zij hebben geen of nauwelijks een negatief effect op geluid. Het slechtst scoren Alternatief 1 en 3. Bij deze alternatieven liggen de tracédelen op maaiveld of op +1.

Tabel 2. Beoordeling van de alternatieven op het aspect geluid

Alternatief	1	2	3	4	5	6
Deeltracé 1	-	-	-	0	0	-
Deeltracé 2	-	-	--	0	--	0
Deeltracé 3	0	0	0	0	0	0
Deeltracé 4	--	-	--	0	0	-
Deeltracé 5	0	0	0	0	0	0
TOTAAL	--	-	--	0	-	-

2.6 Nader akoestisch onderzoek

Voor alle alternatieven geldt dat als er een nieuwe aanleg geldt of een bestaande weg wordt gereconstrueerd er nader gedetailleerd akoestisch onderzoek nodig is om alle knelpunten op woningniveau in beeld te brengen. Vervolgens zal moeten worden bepaald waar en welke geluidsmaatregelen nodig zijn. Qua geluidsmaatregelen zal in eerste instantie gedacht moeten worden aan geluidsarm asfalt, lage geluidsschermen op vooral hoger gelegen delen van de weg en de trambaan en het uitvoeren van de nieuwe trambaan in gras of een bovenbouwconstructie met ballastbed.

3 Trillingen

3.1 Beoordelingskader trillingen

In Nederland is er geen wettelijk beoordelingskader voor het voorkomen van hinder of schade door trillingen. Desondanks is het onderwerp trillingen bij het opstellen van ruimtelijke plannen wel een aandachtspunt. Deze beoordeling vindt zijn grondslag in artikel 3.1 van de Wet ruimtelijke ordening. Hierin staat weergegeven dat de zorg voor goede ruimtelijke ordening van belang is en daarvoor is het nodig om mogelijke trillingshinder in kaart te brengen. De SBR-richtlijnen (Stichting Bouwresearch) worden daarvoor bij bijna alle infrastructuurprojecten toegepast, om schade of hinder van trillingen te beoordelen. De richtlijn bestaat uit 3 delen:

- Deel A: Schade aan gebouwen
- Deel B: Hinder voor personen in gebouwen
- Deel C: Verstoring van apparatuur

Voor de MIRT verkenning is uitgegaan uit van deel A en B van de SBR-richtlijnen. Verstoring van apparatuur is niet beschouwd, want in dit stadium van het project is er geen trillingsgevoelige apparatuur, zoals onderzoeksfaciliteiten met lasers en elektronenmicroscopen, in de nabijheid bekend.

Bij deel B van de SBR richtlijn is er een onderscheid tussen nieuwe, bestaande en gewijzigde situaties. Voor de nieuwe tram- en metrolijnen gaan we uit van een nieuwe situatie per SBR-B richtlijn. De HOV-bus verbindingen van de alternatieven volgen wegen waarvan in de huidige situatie al trillingen door weggebruik te verwachten zijn. Daarom is voor de HOV-verbindingen uitgegaan van een gewijzigde situatie per SBR-B richtlijn.

Verder kan er nog sprake zijn van hinder van laagfrequent geluid. Dit is geluid dat ontstaat door dat trillingen in de bodem tot geluidafstraling in gebouwen leidt. Laagfrequent geluid treedt vooral op in de directe omgeving van tunnels. Voor laagfrequent geluid van railverkeer is de GWR-richtlijn de meest gangbare richtlijn (ook wel Methode De Ruiters genoemd).

3.2 Onderzoeks- en scoringsmethodiek

3.2.1. Onderzoek

Het aspect trillingen is op kwalitatieve wijze onderzocht. Dit betekent dat gebruik is gemaakt van beschikbare kentallen, van waaruit een 'doorvertaling' is gemaakt naar de impact van de alternatieven op de omgeving. Daarin is onderscheid gemaakt naar trillingen in de realisatiefase (aanleg) en de exploitatiefase (het feitelijk gebruik van de nieuwe infrastructuur).

Schade (SBR-A)

Beperking tot de volgende bouwwerkzaamheden:

- Boortunnel: trillingen tunnelboormachine
- Zinktunnel: trillingen damwanden / heipalen
- Bruggen en bovengrondse civiele constructies (vb. tramkunstwerk op +1): trillingen damwanden / heipalen

Op basis van literatuur en eenvoudige empirische modellen is bepaald tot hoe ver er schade te verwachten is. Op basis daarvan vindt een kwalitatieve vergelijking plaats van de 6 alternatieven, waarbij ook het aantal nabijgelegen gebouwen/objecten is betrokken.

Hinder (SBR-B)

Dit kan zowel optreden bij de bouwwerkzaamheden als tijdens de exploitatie.

Bouwwerkzaamheden - Gebruik van prognose die ook voor schade is gebruikt om te bepalen tot welke afstand er hinder op kan treden.

Exploitatiefase - Inschatting op basis van literatuur en eerder door Movares uitgevoerde metingen en prognoses per modaliteit en bijbehorende constructie in wat de hindercontour is. Alternatieven worden hiermee kwalitatief vergeleken, waarbij ook het aantal nabijgelegen gebouwen/voorzieningen is betrokken.

Tabel 3. Beoordelingskader trillingen

Aspect	Criterium	Parameter	Methode
Trillingen	Aantal gebouwen/objecten	<p>Inschatting risico op schade aan gebouwen en hinder voor woningen en gebouwen met gevoelige functies (verpleeghuizen, verzorgingstehuizen en ziekenhuizen)</p> <p>Trillingen in de realisatiefase en gebruiksfase (zie: hinder aanlegfase) dienen beide beschouwd te worden.</p>	<p>Kwalitatief aangevuld met enkele berekeningen op specifieke locaties waar risico op trillings schade of ernstige trillingshinder niet uitgesloten kan worden.</p> <p>Onderzoek cf. SRB richtlijn A (2017) en richtlijn B (2006).</p>

3.2.2. Scoring

In Tabel 4 is de scoringsmethodiek voor het onderdeel trillingen opgenomen.

Tabel 4. Scoringsmethodiek t.b.v. effectrapportage

Score	Verklaring	Kwalitatief
++	Zeer positieve effecten	Sterke afname binnen contour
+	Positieve effecten	Beperkte afname binnen contour
0	Geen of geringe effecten	Geen tot zeer beperkte toe-/afname binnen contour
-	Negatieve effecten	Beperkte toename binnen contour
--	Zeer negatieve effecten	Sterke toename binnen de contour

De volgende aantallen zijn aangehouden in de kwalitatieve beoordeling:

	Beoordeling hinder	Beoordeling schade
Sterkte afname/ toename	>3000 verblijfsobjecten	>1000 panden
Beperkte afname /toename	500 – 3000 verblijfsobjecten	100 – 1000 panden
Geen of gering	<500 verblijfsobjecten	<100 panden

3.3 Onderzoeksoptzet

3.3.1. Trillingen

De alternatieven voor de oeververbinding hebben effect op trillingen in de directe omgeving van de nieuwe tram- metro en busverbindingen. Zowel tijdens de bouwfase als tijdens de exploitatiefase zijn er trillingen te verwachten. Tijdens de exploitatiefase is alleen gekeken naar hinder van trillingen, en is er geen schade te verwachten. Voor de bouwfase is schade door en hinder van trillingen beschouwd.

3.3.2. Opzet van het onderzoek

De opzet van het onderzoek is er op gericht om de verschillende alternatieven te kunnen vergelijken op het aspect trillingen. Exacte details van het ontwerp van de verschillende alternatieven zijn in dit stadium nog niet bekend. Op basis van eerder uitgevoerde trillingsmetingen, trillingsprognoses en expert judgement, is per modaliteit en type baan of constructie een contourafstand voor hinder en schade bepaald. Uit de contourafstand en de ligging van de alternatieven volgt hoeveel gebouwen en verblijfsobjecten er binnen de contour liggen. Aan de hand van deze aantallen zijn de alternatieven vergeleken. Vertrekpunt bij de analyses zijn de bestaande bebouwingsplots (GIS-databestanden).

3.3.3. Trillingscontouren

De gehanteerde contourafstanden voor trillingshinder in de exploitatiefase staan in Tabel 5. In Tabel 6 en Tabel 7 zijn de contourafstanden voor hinder en schade tijdens de bouwfase opgenomen. In de bouwfase zijn alleen tram- en metrolijnen beschouwd op een viaduct, brug of tunnel. Er is vanuit gegaan dat er geen trillingsgevoelige activiteiten, zoals heien en het intrillen van damwanden, wordt ondernomen tijdens de aanleg van een tram- of busbaan op maaiveld. Daarom kan er tijdens de bouwfase van tram- of busbaan op maaiveld geen schade of hinder worden veroorzaakt.

Tabel 5. Contourafstanden voor hinder van trillingen in de exploitatiefase

Modaliteit	Baan of constructie	Contourafstand [m]	onderbouwing
Bussen (HOV-baan)	maaiveld	10	Op basis van verschillende trillingsmetingen, vooral langs buslijnen in Utrecht, SBR-B streefwaarden gewijzigde situatie
Trams	maaiveld	25	Op basis van "worst case" prognose trillingen trams Proveniershuis in Schiedam.
Trams	viaduct (niveau +1) brug	20	Op basis van "worst case" prognose trillingen trams viaduct Pelikaanstraat Utrecht
Trams	tunnel	10	Bij trams in een tunnel zijn de te verwachten trillingen lager dan de SBR-B streefwaarden, maar is er mogelijk nog wel sprake van hinder van laagfrequent geluid.
Trams	verdiept (niveau -1)	10	Een verdiepte ligging is voor trillingen vergelijkbaar met ligging in een tunnel.
Metro	tunnel	10	Bij metro's in een tunnel zijn de te verwachten trillingen lager dan de SBR-B streefwaarden, maar is er mogelijk nog wel sprake van hinder van laagfrequent geluid.
Trein (sprinters Stadionpark)	Maaiveld	0	Over de sporen bij station Stadionpark rijden ook goederentreinen die maatgevend zijn voor trillingshinder. De sprinters geven geen significante bijdrage aan de trillingshinder.

Tabel 6. Contourafstanden voor hinder van trillingen in de bouwphase

Modaliteit	Baan of constructie	Contourafstand [m]	onderbouwing
Metro	geboorde tunnel	20	Op basis van gemeten trillingen Heinenoordtunnel boortunnel
Trams, metro	cut&cover/ zinktunnel/ verdiept (niveau -1)	103	Op basis van CUR166 trillingsprognose voor het intrillen van 25m lange damwanden
Trams	viaduct (niveau +1) brug	23	Op basis van CUR166 trillingsprognose voor het heien van 25m lange palen

Tabel 7. Contourafstanden voor schade van trillingen in de bouwphase

Modaliteit	Baan of constructie	Contourafstand [m]	onderbouwing
Metro	geboorde tunnel	0	Op basis van gemeten trillingen Heinenoordtunnel boortunnel is geen schade te verwachten
Trams, metro	cut&cover/ zinktunnel/ verdiept (niveau -1)	35	Op basis van CUR166 trillingsprognose voor het intrillen van 25m lange damwanden
Trams	viaduct (niveau +1) brug	35	Op basis van CUR166 trillingsprognose voor het heien van 25m lange palen

3.3.4. Aantallen binnen contour

Met de BAG-gegevens over het aantal verblijfsobjecten per pand, is voor de verschillende alternatieven het aantal verblijfsobjecten bepaald, waar mogelijk sprake is van trillingshinder. Voor schade is gekeken naar het aantal gebouwen binnen de schadecontour. Deze aantallen zijn opgenomen in Tabel 8, Tabel 9 en Tabel 10.

Tabel 8. Aantal verblijfsobjecten binnen hindercontour in exploitatiefase

Alternatief	Aantal verblijfsobjecten tram/metro	Aantal verblijfsobjecten HOV-bus	Totaal
1	2.271	1.000	3.271
2	1.388	653	2.041
3	2.320	859	3.179
4	790	415	1.205
5	1.587	859	2.446
6	1.131	653	1.784

Tabel 9. Aantal verblijfsobjecten binnen hindercontour in bouwfase

Alternatief	Aantal verblijfsobjecten tram/metro
1	1
2	3.626
3	165
4	3.192
5	5.327
6	4.454

Tabel 10. Aantal gebouwen binnen schadecontour in bouwfase

Alternatief	Aantal gebouwen tram/metro
1	13
2	453
3	47
4	29
5	182
6	469

3.4 Beoordeling en maatregelen

3.4.1. Beoordeling

Op basis van Tabel 8, Tabel 9 en Tabel 10 is een kwalitatieve vergelijking gedaan. De kwalitatieve vergelijking van de alternatieven staat in Tabel 11 voor zowel de exploitatie- als de bouwfase. Een positieve beoordeling van trillingen is gegeven, omdat in elk alternatief trillingsbronnen worden toegevoegd.

Tabel 11. Beoordeling alternatieven op het aspect trillingen voor exploitatie- en bouwfase

Alternatief	Beoordeling hinder exploitatiefase	Beoordeling hinder bouwfase	Beoordeling schade bouwfase
1	--	0	0
2	-	--	-
3	--	0	0
4	-	--	0
5	-	--	-
6	-	--	-

3.4.2. Maatregelen

In de beoordeling zijn er geen maatregelen genomen om trillingen te beperken, en de beoordeling valt daardoor in eerste opzicht negatief uit. Zowel voor de exploitatiefase als voor de bouwfase zijn er maatregelen mogelijk die de hinder en schade kunnen beperken of wegnemen. Hieronder staat een aantal mogelijke maatregelen die zijn te overwegen om trillingen (significant) te (kunnen) reduceren.

Maatregelen in de exploitatiefase

- tram en metro: aangepaste onderlegplaatjes of een "floating slab track".
- bus: een goede wegfundering, waardoor de weg steeds vlak blijft en het vermijden van het gebruik van drempels in de busroutes.

Maatregelen bouwfase

- viaducten en bruggen: geboorde palen in plaats van heipalen
- cut&cover tunnels en verdiepte ligging: damwanden drukken in plaats van trillen, palen boren in plaats van heien.

4 Luchtkwaliteit

4.1 Relevante wet- en regelgeving en beleidskader

Dit hoofdstuk beschrijft het relevante beleid voor het thema Luchtkwaliteit en de werkwijze voor dit onderzoek.

4.1.1. Wet- en regelgeving

De Wet milieubeheer (Wm), hoofdstuk 5 titel 5.2, onderdeel luchtkwaliteitseisen, is op 15 november 2007 (Stb. 2007, 434) in werking getreden. Hoofdstuk 5 titel 5.2 van de Wet milieubeheer handelt over luchtkwaliteit.

Met de Wet milieubeheer zijn de EU-kaderrichtlijn luchtkwaliteit en de daarbij behorende EU-dochterrichtlijnen in de Nederlandse wetgeving geïmplementeerd. In de Wet milieubeheer (Wm) zijn grenswaarden opgenomen voor onder meer de luchtverontreinigende stoffen stikstofdioxide (NO₂), fijnstof (PM₁₀ en PM_{2,5}), zwaveldioxide (SO₂), lood (Pb), benzeen (C₆H₆) en koolmonoxide (CO). Verder zijn in de Wm voor een aantal stoffen richtwaarden opgenomen; hiervoor geldt een inspanningsverplichting waarbij verder niet aan deze richtwaarden hoeft te worden getoetst.

In de Wm zijn de volgende grondslagen opgenomen om te onderbouwen dat een project voldoet aan de wetgeving voor luchtkwaliteit:

1. *Niet leiden tot overschrijden van de grenswaarden.* Aantonen dat uitvoering van het project niet leidt tot overschrijding van grenswaarden (artikel 5.16, eerste lid, onder a Wm).
2. *Niet verslechteren boven grenswaarde.* Aantonen dat het project niet leidt tot een toename van de concentraties van stoffen op locaties waar grenswaarden voor deze stoffen worden overschreden (artikel 5.16, eerste lid, onder b, sub 1 Wm).
3. *Projectsaldering.* Aantonen dat het project (per saldo) leidt tot een afname van de concentraties in de gebieden waar sprake is van een overschrijding van de grenswaarde voor deze stoffen (artikel 5.16, eerste lid, onder b, sub 2 Wm).

4. *Niet in betekenende mate bijdragen.* Aantonen dat het project niet in betekenende mate (IBM) bijdraagt aan de luchtverontreiniging (artikel 5.16, eerste lid, onder c Wm).
5. *Nationaal Samenwerkingsprogramma Luchtkwaliteit (NSL).* Aantonen dat het project is genoemd of beschreven in, dan wel past binnen of in elk geval niet strijdig is met het NSL (artikel 5.16, eerste lid, onder d Wm).

De algemene maatregelen van bestuur (AMvB's) en regelingen waarin deze grondslagen zijn uitgewerkt, zijn hierna verder toegelicht.

1. *Niet leiden tot overschrijden van de grenswaarden*

Wanneer volgens de Regeling Beoordeling Luchtkwaliteit 2007 (zie paragraaf 2.2) wordt aangetoond dat de luchtkwaliteit na realisatie van een project voldoet aan de grenswaarden zoals deze later in dit hoofdstuk worden omschreven kan een project doorgang vinden.

2. *Niet verslechteren boven grenswaarde*

Zolang de luchtkwaliteit door een project niet verslechtert boven de grenswaarden mogen bestuursorganen hun bevoegdheden uitoefenen. Dat wil zeggen dat ontwikkelingen (plannen, projecten etc.) door mogen gaan zolang de luchtkwaliteit na realisatie gelijk blijft of verbetert op de locaties waar de grenswaarden overschreden worden in de situatie zonder uitvoering van het project of plan.

3. *Projectsaldering*

Projectsaldering moet plaatsvinden in een gebied dat een functionele of geografische relatie heeft met het plangebied. Het gaat daarbij om plannen die de luchtkwaliteit ter plekke iets kunnen verslechteren, maar in een groter gebied per saldo verbeteren. De ministeriële regeling 'Projectsaldering luchtkwaliteit 2007' is op 15 november 2007 in werking getreden. De regeling werkt de regels voor projectsaldering uit de Wet milieubeheer uit. Projectsaldering geeft de mogelijkheid om ruimtelijke plannen uit te voeren die:

- in betekende mate (IBM) bijdragen aan de luchtverontreiniging en
- zorgen voor overschrijding van de grenswaarden voor fijnstof of stikstofdioxide en
- niet in NSL zijn opgenomen

Overheden moeten de maatregelen die de luchtkwaliteit in het grotere gebied per saldo verbeteren, zo veel mogelijk tegelijkertijd met een project realiseren. De regeling stelt eisen aan overheden om ruimtelijke besluiten goed te onderbouwen en te motiveren. Ook moeten zij rekening houden met andere aspecten zoals blootstelling en goede ruimtelijk ordening.

4. AMvB Niet in betekende mate bijdragen

Gelijktijdig met de Wet milieubeheer, is het Besluit niet in betekende mate bijdragen in werking getreden. Per 1 augustus 2009 is het NSL van kracht en draagt een project 'niet in betekende mate' bij aan de luchtkwaliteit als het project maximaal 3% van de grenswaarde bijdraagt aan de jaargemiddelde concentratie PM₁₀ en NO₂. Dit betekent dat projecten voldoen aan de Wet milieubeheer als de jaargemiddelde concentratie van zowel PM₁₀ als NO₂ met maximaal 1,2 µg/m³ toeneemt.

5. Nationaal Samenwerkingsprogramma Luchtkwaliteit (NSL)

Het NSL is op 1 augustus 2009 in werking getreden en is de kern van de Wet milieubeheer. De looptijd van het NSL was oorspronkelijk tot 1 januari 2017, maar het programma blijft van kracht tot de inwerkingtreding van de Omgevingswet.

Het NSL is een bundeling van alle gebiedsgerichte programma's en alle rijksmaatregelen om de luchtkwaliteit te verbeteren. In gebieden waar de normen voor luchtkwaliteit niet worden gehaald (zogenoemde overschrijdingsgebieden) gaan overheden in gebiedsgerichte programma's de luchtkwaliteit verbeteren. Het NSL bevat alle maatregelen die de luchtkwaliteit verbeteren en alle aangemelde ruimtelijke ontwikkelingen die de luchtkwaliteit verslechteren. De maatregelen die de luchtkwaliteit verbeteren moeten de ruimtelijke ontwikkelingen die de luchtkwaliteit verslechteren ruimschoots verbeteren. Bovenal moeten de maatregelen voldoende effect hebben om overal de normen te halen.

Als een project al in het NSL is opgenomen, dan is er geen aanvullend luchtonderzoek nodig zolang de uitgangspunten overeenkomen met de uitgangspunten gehanteerd in het NSL.

4.1.2. Regeling beoordeling luchtkwaliteit

De Regeling beoordeling luchtkwaliteit 2007 (RBL2007) bevat voorschriften over metingen en berekeningen om de concentratie en depositie van luchtverontreinigende stoffen vast te stellen. Verder schrijft de regeling rapportage voor van de uitkomsten van metingen en berekeningen. De belangrijkste regels uit de Regeling beoordeling luchtkwaliteit zijn hieronder samengevat:

- Het ministerie van I&M verstrekt elk jaar generieke gegevens (onder andere achtergrondconcentraties, emissiefactoren voor weg en dier, dubbeltellingcorrectiegegevens en meteorologische gegevens) die gebruikt worden bij het uitvoeren van berekeningen.
- Het berekenen van de luchtkwaliteit langs wegen gebeurt volgens twee standaard rekenmethoden. Er wordt daarbij onderscheid gemaakt in wegen binnen een stedelijke omgeving (methode 1) en wegen in het open veld (methode 2).
- Bij het berekenen van de luchtkwaliteit langs wegen worden de concentraties bepaald op tien meter van de wegrand, uitzonderingen daargelaten.
- Andere generieke gegevens of rekenmethoden mogen ook gebruikt worden. Daarvoor is wel toestemming van het ministerie van I&M vereist.
- Bij toetsing van een berekende waarde aan een grenswaarde, wordt uitgegaan van een afgeronde waarde. Een halve eenheid (0,5) wordt afgerond naar het dichtstbijzijnde even getal. 39,5 wordt dus 40. 38,5 wordt 38.

De manier waarop het luchtkwaliteitsonderzoek wordt gerapporteerd, moet aan een aantal vereisten voldoen. Zo moet in ieder geval worden verantwoord, waarom een bepaalde rekenmethode wordt toegepast en moet worden onderbouwd waarom bepaalde invoergegevens zijn gebruikt.

4.1.3. Grenswaarden

In Nederland zijn de maatgevende luchtverontreinigende stoffen stikstofdioxide (NO₂) en fijnstof (PM₁₀ en PM_{2.5}). Voor de toegestane concentraties van deze stoffen zijn op Europees niveau grenswaarden vastgesteld, die zijn vastgelegd in de Wet milieubeheer. Deze grenswaarden worden op sommige locaties genaderd of zelfs overschreden. Overschrijdingen van grenswaarden van de andere stoffen komen in Nederland slechts in exceptionele gevallen voor. Zo kan in een parkeergarage de grenswaarde voor benzeen bijvoorbeeld worden overschreden. Overschrijding van de grenswaarden van andere stoffen dan stikstofdioxide en fijnstof komt langs Nederlandse wegen vrijwel niet voor. Gezien de aard van het project MIRT-verkenning Oeververbindingen regio Rotterdam worden in dit onderzoek alleen stikstofdioxide (NO₂) en fijnstof (PM₁₀ en PM_{2.5}) beschouwd.

Stikstofdioxide (NO₂)

In Tabel 12 zijn de grenswaarden voor NO₂ weergegeven zoals deze vanaf 2015 gelden in het grootste deel van Nederland, waaronder het studiegebied van het project MIRT-verkenning Oeververbindingen regio Rotterdam.

Tabel 12. Grenswaarden voor stikstofdioxide (NO₂)

Toetsingseenheid	Wm Grenswaarde	Opmerking
Jaargemiddelde concentratie:	40 µg/m ³	
Uurgemiddelde concentratie:	200 µg/m ³	overschrijding grens-maximaal 18 keer per kalenderjaar

Voor toetsing aan de grenswaarde is voornamelijk de jaargemiddelde concentratie relevant. De grenswaarde voor de uurgemiddelde concentratie wordt in Nederland niet overschreden.

Fijnstof (PM₁₀)

In Tabel 13 zijn de grenswaarden voor PM₁₀ weergegeven zoals deze vanaf 2011 gelden in Nederland.

Tabel 13. Grenswaarden voor fijnstof (PM₁₀)

Toetsingseenheid	Wm Grenswaarde	Opmerking
Jaargemiddelde concentratie:	40 µg/m ³	
24-uurgemiddelde concentratie:	50 µg/m ³	overschrijding grenswaarde maximaal 35 keer per kalenderjaar

Voor toetsing aan de grenswaarden is met name de 24-uurgemiddelde concentratie relevant. De reden hiervoor is dat het maximaal aantal van 35 maal overschrijding per kalenderjaar, als gevolg van de grenswaarde 24-uurgemiddelde concentratie, in de provincie Zuid-Holland (zonder toepassing van de zeezoutcorrectie) wordt overschreden bij jaargemiddelde concentraties hoger dan 32,5 µg/m³ (www.infomil.nl). Deze waarde is daarmee maatgevend.

Correctie voor zeezout

De concentraties fijnstof mogen conform de Regeling beoordeling luchtkwaliteit 2007 gecorrigeerd worden voor het gedeelte van het fijnstof dat zich van nature in de lucht bevindt, als het kwaliteitsniveau hoger is dan de grenswaarde. Voor Nederland heeft deze correctie betrekking op het aandeel zeezout in de buitenlucht. De zeezoutcorrectie in de omgeving van het project MIRT-verkenning Oeververbindingen regio Rotterdam bedraagt een aftrek van 3 µg/m³. De zeezoutcorrectie voor het aantal dagen per kalenderjaar dat de 24-uurgemiddelde concentratie PM₁₀ hoger is dan 50 µg/m³ verschilt per provincie, en bedraagt in de provincie Zuid-Holland 3 dagen.

Fijnstof (PM_{2.5})

In Tabel 14 is de grenswaarde voor PM_{2.5} weergegeven zoals deze vanaf 2015 geldt in Nederland.

Tabel 14. Grenswaarden voor fijnstof (PM_{2.5})

Toetsingseenheid	Wm Grenswaarde	Opmerking
Jaargemiddelde concentratie:	25 µg/m ³	

Voor toetsing aan de grenswaarde is de jaargemiddelde concentratie relevant. Een grenswaarde voor de 24-uurgemiddelde concentratie is er op dit moment nog niet.

Correctie voor zeezout

Voor PM_{2.5} geldt geen zeezoutaftrek. Er is wel onderzoek gedaan naar de bijdrage van zeezout aan PM_{2.5} in Nederland², waaruit blijkt dat de hoeveelheid zeezout in PM_{2.5} circa 65% lager is dan de hoeveelheid zeezout in PM₁₀.

4.1.4. Toetsafstanden

Conform de Regeling beoordeling luchtkwaliteit 2007 moeten de concentraties op representatieve locaties worden berekend en getoetst. Voor de toetsafstand langs wegen geldt dat in beginsel zowel voor NO₂ als PM₁₀ de concentraties op 10 meter van de wegrand worden getoetst. Uitzondering is een situatie waarin bebouwing zich, over 100 m lengte van de weg, bevindt op minder dan 10 m van de wegverharding. In die situatie is de maximale afstand waar de luchtkwaliteit wordt bepaald de (over 100 meter) gemiddelde afstand tot de bebouwing.

4.1.5. Toepasbaarheidsbeginsel en blootstellingscriterium

De (standaard) toetsafstand kan naar aanleiding van het toepasbaarheidbeginsel worden aangepast als zich op 10 meter van de weg locaties bevinden waar:

- leden van het publiek geen toegang hebben en waar geen vaste bewoning is of
- waar regels betreffende gezondheid en veiligheid op arbeidsplaatsen van toepassing zijn of
- als geen sprake is van significante blootstelling (blootstelling gedurende een periode die significant is ten opzichte van de middelingstijd van een grenswaarde, d.w.z. - een significant deel van - de dag (PM₁₀) respectievelijk het jaar (NO₂). Overigens is er bij wonen altijd sprake van significante blootstelling in relatie tot de jaarnorm en de dagnorm).

² The contribution of sea salt to PM₁₀ and PM_{2.5} in the Netherlands, Netherlands Environmental Assessment Agency, Report 500099004, ISSN: 1875-2322 (print) ISSN: 1875-2314 (on line)

4.2 Onderzoeks- en scoringsmethodiek

In dit onderzoek is een deels kwantitatieve, deels kwalitatieve beschouwing uitgevoerd naar de effecten van het project MIRT Rotterdam op de luchtkwaliteit in de omgeving van het project. Hierbij is een beoordeling gegeven van de effecten op basis van de veranderingen die optreden in de intensiteiten van het wegverkeer als gevolg van het project. Wegverkeer zorgt namelijk voor uitstoot van luchtverontreinigende stoffen (NO₂ en fijnstof) als gevolg van aandrijving middels verbrandingsmotoren.

Tramverkeer en busverkeer is in dit onderzoek buiten beschouwing gelaten, omdat het in alle alternatieven om elektrisch aangedreven vervoersmiddelen gaat (uitgangspunt voor busvervoer is elektrisch materieel). Deze vervoersmiddelen stoten dus geen NO₂ uit. Wel zal er als gevolg van slijtageprocesses fijnstof vrijkomen. Echter, gelet op de hoeveelheid extra bus- en tramverkeer in de diverse varianten zullen deze concentraties dusdanig laag zijn, dat deze geen maatgevend effect op de luchtkwaliteit hebben.

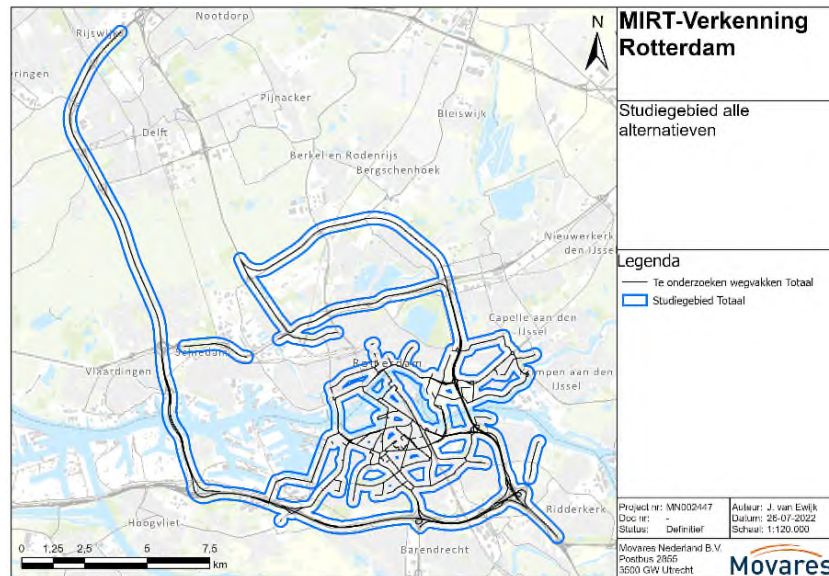
Toetsing aan de grenswaarden vindt plaats door, voor alle alternatieven, uit te sluiten dat de toename in verkeersintensiteit er voor kan zorgen dat grenswaarden op toetspunten worden overschreden. Het vergelijken van de alternatieven vindt plaats door, per alternatief, het aantal adreslocaties vast te stellen waar de luchtkwaliteitssituatie verbetert en verslechtert en deze waarden met elkaar te vergelijken.

4.2.1. Studiegebied

Het studiegebied is het gebied waarbinnen de effecten die voor het aspect Luchtkwaliteit optreden ten gevolge van het project zijn onderzocht. Voor het onderzoek Luchtkwaliteit is het studiegebied gebaseerd op de fysieke wijzigingen aan de infrastructuur die het project met zich mee brengt en op de verandering van verkeersintensiteiten die door het project (alle alternatieven) worden veroorzaakt op wegen in het gebied. De volgende uitgangspunten zijn hierbij gebruikt:

- alle nieuwe of aan te passen doorgaande wegen maken deel uit van het studiegebied;
- alle wegen waar als gevolg van het project een intensiteitsverandering van minstens 250 verkeersbewegingen per etmaal optreedt zijn toegevoegd aan het studiegebied;
- om de geselecteerde wegen is een zone van 250 meter aangehouden.

Door het studiegebied op de hierboven beschreven manier vast te stellen varieert deze per alternatief. *Figuur 4* geeft het studiegebied van alle alternatieven tezamen weer. In bijlage 2 zijn de studiegebieden per alternatief weergegeven.



Figuur 4. Studiegebied onderzoek luchtkwaliteit (alle alternatieven)

4.2.2. Zichtjaar

De beschouwing is gericht op zichtjaar 2040.

4.2.3. Concentratiewaarden

Stik- en fijnstofconcentraties zijn opgehaald uit de monitoringstool van het Nationaal Samenwerkingsprogramma Luchtkwaliteit (NSL). De data uit de NSL monitoringstool is gebaseerd op het jaar 2030, omdat een verdere doorkijk nog niet mogelijk is. Werken met NSL data uit 2030 kan worden gezien als een worst-case benadering, omdat achtergrondconcentraties langs wegen in toekomstige zichtjaren steeds lager zullen worden als gevolg van steeds schoner wordende verbrandingsmotoren en een toenemend aandeel elektrisch aangedreven verkeer.

4.2.4. Gegevens wegverkeer

Ten behoeve van de effectbeoordeling van alternatieven 1 t/m 6 zijn verkeersmodelberekeningen uitgevoerd met het Verkeersmodel MRDH (V-MRDH), versie 2.8. Dit is gedaan voor alternatieven 1 t/m 5. Voor Alternatief 6 is geen modelberekening uitgevoerd gezien de sterke gelijkheid met Alternatief 2. Als referentie is scenario StedRef2040N2 gebruikt. Dit is de *stedelijke referentie* van het V-MRDH met zichtjaar 2040 (gebaseerd op scenario 'hoog').

4.2.5. Concentratiebijdrage wegverkeer

De bijdrage van wegverkeer aan de concentraties NO₂ en PM₁₀ is bepaald met behulp van de Niet In Betekenende Mate (NIBM) tool van het Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat (versie 06-04-2021). Deze tool maakt een worst-case berekening voor de bijdrage van het extra verkeer als gevolg van een plan op de luchtkwaliteit. Input voor de tool is het zichtjaar (vastgesteld op 2030; een verdere doorkijk is niet mogelijk), het aantal extra voertuigbewegingen (maximale verkeerstoename per alternatief) en het aandeel vrachtverkeer (worst-case vastgesteld op 10%). De door de tool berekende bijdragen zijn worst-case bijdragen.

De bijdrage van wegverkeer aan PM_{2.5} concentraties is bepaald op basis van de PM₁₀ concentratie. RIVM emissiewaarden voor wegverkeer laten zien dat PM_{2.5} emissiefactoren voor wegverkeer lager zijn dan PM₁₀ emissiefactoren³. Omdat de verhouding nogal verschilt voor de diverse voertuigtypen, wegtypen en doorstromingstypen is voor dit onderzoek worst-case vastgesteld dat de PM_{2.5} bijdrage van wegverkeer gelijk is aan de PM₁₀ bijdrage.

De verspreiding van stik- en fijnstof over een groter gebied als gevolg van intensiteitsverschillen op wegen met een open karakter (SRM2 wegen) is in dit onderzoek niet meegenomen, omdat de verkeersintensiteit op de SRM2 wegen in het studiegebied gemiddeld afneemt. Dit is daarmee een worst-case benadering

4.2.6. Scoringsmethodiek

In Tabel 15 is de scoringsmethodiek ten behoeve van de effectrapportage weergegeven. Deze beoordeling is kwantitatief en gebaseerd op het effect dat uitvoering van het project heeft op de luchtkwaliteitssituatie op adreslocaties in het studiegebied als gevolg van veranderde verkeersintensiteiten. Scoring vindt plaats door de hoeveelheid adreslocaties waar uitvoering van het project een negatief effect op de luchtkwaliteitssituatie heeft af te trekken van de hoeveelheid adreslocaties waar uitvoering van het project een positief effect op de luchtkwaliteitssituatie heeft.

Tabel 15. Scoringsmethodiek t.b.v. effectbeoordeling luchtkwaliteit

Score	Verklaring	Kwantitatieve scoringswaarde
++	Zeer positieve effecten	> 100.000 adreslocaties
+	Positieve effecten	50.000 – 100.000 adreslocaties
0	Geen of geringe effecten	-50.000 – 50.000 adreslocaties
-	Negatieve effecten	-50.000 – -100.000 adreslocaties
--	Zeer negatieve effecten	< -100.000 adreslocaties

³ Emissiefactoren voor snelwegen en niet snelwegen, RIVM, 2021, beschikbaar via: <https://www.rivm.nl/documenten/2020-emissiefactoren-voor-snelwegen-en-niet-snelwegen>

4.3 Effecten en mitigerende maatregelen

4.3.1. Effecten

In dit hoofdstuk worden de resultaten van de concentratiebepalingen beschreven. De verwachte concentraties op toetspunten langs de weg en de verwachte ontwikkeling van concentraties op gevoelige bestemmingen zijn per alternatief bepaald op basis van de verkeersintensiteit.

4.3.2. Effecten op toetspunten langs wegen

De maximale concentratiewaarden op toetspunten zijn per alternatief bepaald door de concentratiebijdragen t.g.v. verkeersintensiteiten op te tellen bij in de referentiesituatie geldende concentratiewaarden. Tabel 16 geeft per alternatief de maximale concentratiewaarden in de referentiesituatie op toetspunten weer. Deze referentiewaarden kunnen per alternatief verschillen, omdat de studiegebieden van de alternatieven verschillen.

Tabel 16. Maximale concentratiewaarden in de referentiesituatie

	Hoogste concentratie in referentiesituatie NO ₂ (µg/m ³)	Hoogste concentratie in referentiesituatie PM ₁₀ (µg/m ³)	Hoogste concentratie in referentiesituatie PM _{2.5} (µg/m ³)
Alternatief 1	32,22	21,36	9,55
Alternatief 2 & 6	32,22	20,11	9,26
Alternatief 3	32,22	21,36	10,71
Alternatief 4	32,22	20,11	9,26
Alternatief 5	36,82	21,36	10,71

Tabel 17 geeft per alternatief de maximale toename in verkeersintensiteit en bijbehorende concentratiebijdragen weer.

Tabel 17. Maximale toename verkeersintensiteit en bijbehorende concentratiebijdragen

	Maximale toename verkeersintensiteit (voertuigbewegingen per etmaal)	Maximale bijdrage NO ₂ (µg/m ³)	Maximale bijdrage PM ₁₀ (µg/m ³)	Maximale bijdrage PM _{2,5} (µg/m ³)
Alternatief 1	9.165	5,78	1,88	1,88
Alternatief 2 & 6	9.511	5,99	1,95	1,95
Alternatief 3	13.153	8,05	2,69	2,69
Alternatief 4	3.519	2,33	0,72	0,72
Alternatief 5	13.256	8,11	2,71	2,71

Tabel 18 geeft per alternatief de maximale concentratiewaarden op toetspunten weer als de grootste verkeerstoename optreedt nabij de toetspunten waar de concentraties in de referentiesituatie het hoogst zijn. Deze waarden zijn een optelling van de hoogste concentratiewaarde in de referentiesituatie en de maximale bijdrage t.g.v. de toegenomen verkeersintensiteit.

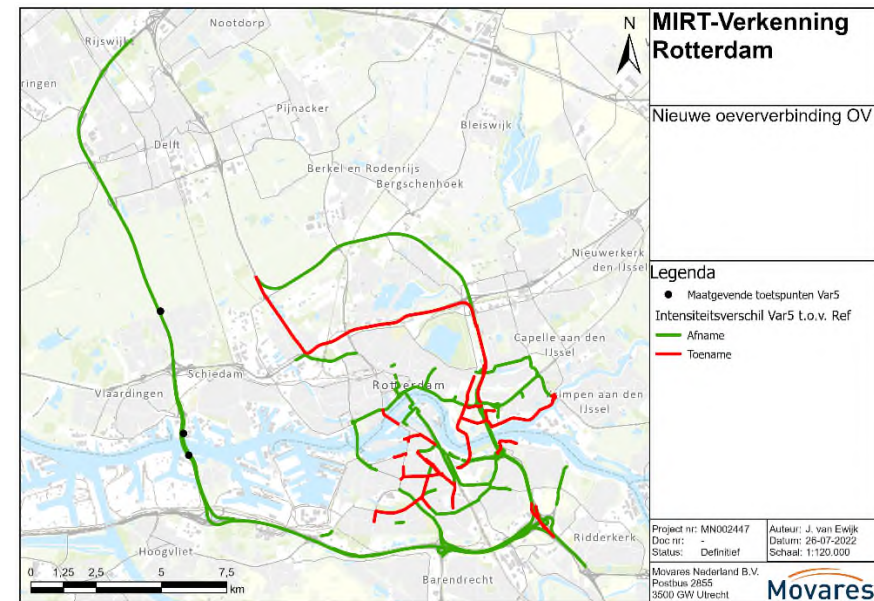
Tabel 18. Maximale concentratiewaarden op toetspunten

	Maximale concentratie NO ₂ (µg/m ³)	Maximale concentratie PM ₁₀ (µg/m ³)	Maximale concentratie PM _{2,5} (µg/m ³)
Grenswaarde	40	32,5	25
Alternatief 1	38	23,24	11,43
Alternatief 2 & 6	38,21	22,06	11,21
Alternatief 3	40,27	24,05	13,4
Alternatief 4	34,55	20,83	9,98
Alternatief 5	44,93	24,07	13,42

De resultaten laten zien dat zelfs in de meest extreme situatie, alleen bij alternatieven 3 en 5 de grenswaarde voor NO₂ zou kunnen worden overschreden. Grenswaarden voor fijnstof worden in alle situaties bij lange na niet overschreden.

In het studiegebied van Alternatief 5 bevinden zich 3 toetspunten waarop de NO₂ concentratie dusdanig hoog is dat de grenswaarde voor NO₂ zou kunnen worden

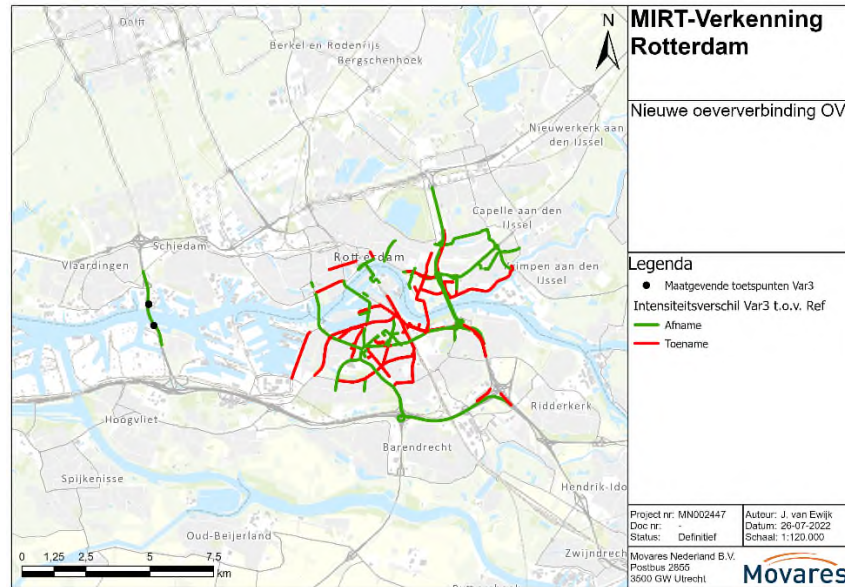
overschreden als op deze locaties ook de maximale verkeerstoename optreedt. Dit zijn de toetspunten bij de noordelijke entree van de Ketheltunnel en noordelijke en zuidelijke entree van de Beneluxtunnel. Echter, van een overschrijding van de grenswaarde voor NO₂ kan op deze locaties geen sprake zijn. Op de wegen langs deze toetspunten neemt de verkeersintensiteit namelijk af. De concentraties op deze toetspunten zullen daardoor lager worden. De situatie, inclusief toename/afname verkeersintensiteit en maatgevende toetspunten is weergegeven in *Figuur 5*.



Figuur 5. Maatgevende toetspunten en toename/afname verkeersintensiteit variant 5.

In het studiegebied van Alternatief 3 bevinden zich 2 toetspunten waarop de NO₂ concentratie dusdanig hoog is dat de grenswaarde voor NO₂ zou kunnen worden overschreden als op deze locaties ook de maximale verkeerstoename optreedt. Dit zijn de toetspunten bij de noordelijke en zuidelijke entree van de Beneluxtunnel. Echter, van een overschrijding van de grenswaarde voor NO₂ kan op deze locaties geen sprake zijn, gezien de afname van verkeersintensiteit op de wegen langs deze toetspunten. De concentraties op deze toetspunten zullen daardoor lager worden.

De situatie, inclusief toename/afname verkeersintensiteit en maatgevende toetspunten is weergegeven in Figuur 6.



Figuur 6. Maatgevende toetspunten en toename/afname verkeersintensiteit variant 3.

4.3.3. Effecten op gevoelige bestemmingen

De richting waarin de luchtkwaliteitssituatie zich als gevolg van het project zal ontwikkelen is per alternatief bepaald, door vast te stellen hoeveel adreslocaties zich in een straal van 250 meter rondom wegvakken met een intensiteitstoename en intensiteitsafname bevinden. Op adreslocaties nabij wegvakken met een intensiteitstoename wordt de luchtkwaliteitssituatie negatief beïnvloed als gevolg van het project en op adreslocaties nabij wegvakken met een intensiteitsafname wordt de luchtkwaliteitssituatie positief beïnvloed. Tabel 19 geeft per alternatief aan op hoeveel adreslocaties een positief effect op de concentratiewaarden worden verwacht, op hoeveel adreslocaties een negatief effect op de concentratiewaarden kan worden verwacht en wat het netto verschil is tussen deze twee hoeveelheden.

Adreslocaties die zowel positief als negatief worden beïnvloed door het project zijn in beide categorieën opgenomen in de tabel.

Tabel 19. Te verwachten concentratieontwikkeling op adreslocaties.

	Adreslocaties nabij wegvakken met intensiteitstoename, Negatief effect op concentratiewaarden	Adreslocaties nabij wegvakken met intensiteitsafname, Positief effect op concentratiewaarden	Vershil (intensiteitstoename min intensiteitsafname)
Alternatief 1	68.717	45.974	-22.743
Alternatief 2 & 6	66.961	52.228	-14.733
Alternatief 3	73.403	71.127	-2.276
Alternatief 4	47.527	52.766	5.239
Alternatief 5	48.897	86.882	37.985

De resultaten laten zien dat de meeste positieve effecten op de concentratiewaarden op adreslocaties kunnen worden verwacht bij Alternatief 3. Echter, het netto verschil is het meest positief bij Alternatief 5. De minste positieve effecten op de concentratiewaarden op adreslocaties kunnen worden verwacht bij Alternatief 4. Echter, bij Alternatief 1 is het netto verschil het meest negatief.

Vanwege het feit dat alle adreslocaties verder van de wegvakken afliggen dan de toetspunten en de concentratiebijdrage van wegverkeer kleiner wordt naarmate de afstand tot de wegvakken groter wordt, kan worden uitgesloten dat het project zal leiden tot overschrijdingen van grenswaarden op adreslocaties.

4.4 Beoordeling en maatregelen

In de onderstaande tabel is het beoordelingskader voor het aspect luchtkwaliteit weergegeven. Uit de analyse en de beoordeling volgt dat voor het aspect luchtkwaliteit geen mitigerende maatregelen nodig zijn.

Tabel 20. Beoordeling van de alternatieven op het aspect luchtkwaliteit

	Score	Scoringswaarde	Toelichting
Alternatief 1	0	-50.000 – 50.000 adreslocaties	-22.743 adreslocaties
Alternatief 2	0	-50.000 – 50.000 adreslocaties	-14.733 adreslocaties
Alternatief 3	0	-50.000 – 50.000 adreslocaties	-2.276 adreslocaties
Alternatief 4	0	-50.000 – 50.000 adreslocaties	5.239 adreslocaties
Alternatief 5	0	-50.000 – 50.000 adreslocaties	37.985 adreslocaties
Alternatief 6	0	-50.000 – 50.000 adreslocaties	-14.733 adreslocaties

4.5 Conclusie

De resultaten van dit onderzoek laten zien dat geen van de alternatieven binnen het project zal leiden tot overschrijdingen van de grenswaarden voor de maatgevende luchtverontreinigende stoffen stikstofdioxide (NO₂) en fijnstof (PM₁₀ en PM_{2.5}). Op zowel de toetspunten langs de wegen als op adreslocaties blijven de berekende concentraties ruimschoots onder de maatgevende grenswaarden. Hiermee voldoet de onderzochte variant aan de wettelijke eisen op het gebied van luchtkwaliteit en zijn mitigerende maatregelen niet nodig.

De beoordeling van de varianten laat zien dat voor alle alternatieven geen of geringe verschillen te verwachten zijn ten aanzien van de luchtkwaliteitssituatie. Bij alle oplossingsvarianten zijn er adreslocaties waar de luchtkwaliteitssituatie zal verbeteren en zal verslechteren, maar de verschillen tussen de alternatieven zijn niet onderscheidend.

5 Externe veiligheid

5.1 Relevante wet- en regelgeving en beleidskader

Externe veiligheid gaat over de veiligheid van personen die zelf niet direct betrokken zijn bij risicovolle activiteiten met gevaarlijke stoffen (risicobronnen), maar als gevolg van die activiteiten wel risico kunnen lopen.

Sinds 1 april 2015 is het Basisnet van kracht. Onder het Basisnet wordt verstaan: het netwerk van Rijkswegen, hoofdspoorwegen en binnenwateren die van belang worden geacht voor het (doorgaande) vervoer van gevaarlijke stoffen. Met het Basisnet is langs de in het Basisnet opgenomen routes een maximaal risico dat deze transporten mogen opleveren geïntroduceerd, de zogenaamde risicoplafonds. Met het Basisnet wordt een evenwicht voor de lange termijn gecreëerd tussen de belangen van het vervoer van gevaarlijke stoffen, de bebouwde omgeving en de veiligheid van personen die wonen of verblijven dicht in de buurt van de infrastructuur waar dit vervoer plaatsvindt.

Het wettelijk kader van het Basisnet is vastgelegd in de Regeling Basisnet. In de Regeling Basisnet staat waar risicoplafonds liggen langs transportroutes. De Wet vervoer gevaarlijke stoffen (Wvgs) reguleert de vervoerskant van het Basisnet. Het bevat artikelen over onder andere risicoplafonds en handhaving van de risicoruimte. Welke regels gelden voor de ruimtelijke ontwikkeling in de nabijheid van basisnetroutes is opgenomen in het Besluit Externe veiligheid transportroutes (Bevt). De Beleidsregels EV-beoordeling tracébesluiten (Beleidsregels-EV) bevat de regels voor het beoordelen van EV bij aanleg of wijziging van landelijke infrastructuur en verkeers-besluiten. De Handleiding Risicoanalyse Transport (HART) versie 1.2 d.d. 11 januari 2017 beschrijft de regels voor het rekenen met RBM II en de te hanteren vuistregels. Tot slot is er ook provinciaal en gemeentelijk EV beleid.

De risicobenadering externe veiligheid kent drie begrippen om het risiconiveau voor activiteiten met gevaarlijke stoffen in relatie tot de omgeving aan te geven. Deze begrippen zijn het plaatsgebonden risico (PR), het groepsrisico (GR) en het

plasbrandaandachtsgebied (PAG). De effecten van de voorgenomen ontwikkeling op het gebied van externe veiligheid worden aan deze aspecten getoetst.

Aanvullend op de beoordeling van de externe veiligheid in omgevings- en vervoersbesluiten is in het Basisnet opgenomen dat het ministerie IenW minimaal vijfjaarlijks, en waar mogelijk en/of nodig vaker, onderzoekt in hoeverre risicoplafonds overschreden (dreigen te) worden. Daar waar sprake is van een (dreigende) overschrijding van de risicoplafonds zal de minister door het nemen van maatregelen een dergelijke overschrijding te niet doen.

5.1.1. Uitgangspunten

Binnen het onderzoek is uitgegaan van de volgende uitgangspunten.

- Ten gevolge van het plan worden fysieke wijzigingen doorgevoerd aan wegen (waaronder de realisatie van de nieuwe oeververbinding) en spoorwegen (verwijderen en het vervangen van bestaande wissels).
- De maximum snelheden op de wegen en spoorwegen wordt niet verhoogd;
- Over de brug of door de tunnel van de nieuwe oeververbinding is geen vervoer van gevaarlijke stoffen toegestaan, waardoor het plan geen invloed heeft op de routes van gevaarlijke stoffen.
- Het plan faciliteert niet een toename van het vervoer van gevaarlijke stoffen (zowel over weg, spoorweg als waterweg). Er is daarom binnen dit onderzoek geen rekening gehouden met een toename van het vervoer van gevaarlijke stoffen.
- Referentiepunten met betrekking tot de ligging van de spoorwegen worden niet aangepast.
- Referentiepunten met betrekking tot de ligging van de vaarwegen worden niet aangepast voor de alternatieven 1,4, 5 en 6. Voor de alternatieven 2 en 3 verschuiven deze naar het noorden. Dit als gevolg van de verruiming van de rivier en gegeven het feit dat referentiepunten over het algemeen in het midden van binnenwateren worden gelegd. De referentiepunten zijn niet bepaald, wel is kort de impact van het verschuiven geduid.

5.2 Onderzoeks- en scoringsmethodiek

5.2.1. Onderzoek

Ter bepaling van de effecten van het plan op de externe veiligheid is getoetst aan hetgeen is opgenomen in de Beleidsregels EV. De effecten zijn beoordeeld aan de hand van de volgende vragen:

- Is er ten gevolge het plan sprake van een (dreigende) overschrijding van het PR plafond?
- Wat is het aantal (beperkt) kwetsbare objecten dat is gelegen binnen de basisnetafstand in de referentiesituatie en de plansituatie?
- Dient het groepsrisico verantwoord te worden?
- In hoeverre heeft het project invloed op de ligging van het PAG en de (beperkt) kwetsbare objecten die binnen het PAG zijn gelegen?

Deze vragen zijn beantwoord door middel van kwalitatieve beoordelingen op basis van de hiervoor benoemde uitgangspunten. Ten behoeve van de beoordeling in het MIRT zijn de antwoorden vertaald naar kwalitatieve scores voor de criteria PR-plafond en GR-plafond.

Tabel 21. Beoordelingskader

Aspect	Criterium	Parameter	Methode
Externe veiligheid	Toe- en afname van risico's	Weg: Verandering van risicocontouren en aantal personen / risicogevoelige bestemmingen per risicoklasse(plaatsgebonden risico) (groepsrisico, indien relevant)	Expert judgement, kwalitatief
	Routes langs gevaarlijke bronnen	Inzicht in risicobronnen i.r.t. ligging infrastructuur). Inclusief vervoer gevaarlijke stoffen spoor en vervoer over water, indien onderscheidend.	Expert judgement, kwalitatief

5.2.2. Scoring

Tabel 22. Beoordeling PR-plafond

Score	Kwalitatief Oordeel	Omschrijving behorende bij kwalitatief oordeel
++	Sterk positief effect ten opzichte van de referentiesituatie	Geen (dreigende) overschrijding van het PR-plafond en er liggen géén (beperkt) kwetsbare objecten of alleen beperkt kwetsbare objecten in het PR-plafond
+	Positief effect ten opzichte van de referentiesituatie	Geen (dreigende) overschrijding van het PR-plafond en afname aantal (beperkt) kwetsbare objecten in PR-plafond
0	Geen/neutraal effect ten opzichte van de referentiesituatie	Geen (dreigende) overschrijding van het PR-plafond en geen wijziging aantal (beperkt) kwetsbare objecten in PR-plafond
-	Negatief effect ten opzichte van de referentiesituatie	1) Dreigende overschrijding van het PR-plafond óf 2) geen (dreigende) overschrijding van het PR-plafond maar wel een toename van het aantal (beperkt) kwetsbare objecten in het PR-plafond
--	Sterk negatief effect ten opzichte van de referentiesituatie	Overschrijding van het PR-plafond

Tabel 23. Beoordeling GR-plafond ((bij afwijkende beoordeling groepsrisico)

Score	Kwalitatief Oordeel	Omschrijving behorende bij kwalitatief oordeel
++	Sterk positief effect ten opzichte van de referentiesituatie	1) Geen (dreigende) overschrijding van het GR-plafond en 2) Afname van het GR en hoogte van het GR lager dan $0,1 * OW$ (oriëntatiewaarde)
+	Positief effect ten opzichte van de referentiesituatie	1) Geen (dreigende) overschrijding van het GR-plafond en 2) Afname van het GR en hoogte van het GR ligt tussen $0,1$ en $1 * OW$ (oriëntatiewaarde) en een toename van het GR $< 10\%$
0	Geen/neutraal effect ten opzichte van de referentiesituatie	1) Geen (dreigende) overschrijding van het GR-plafond; of 2) Hoogte van het GR gelijk aan de referentiesituatie of 3) Afname van het GR en hoogte van het GR $> OW$ (oriëntatiewaarde) of 4) toename van het GR en hoogte van het GR $< 0,1 * OW$ (oriëntatiewaarde)
-	Negatief effect ten opzichte van de referentiesituatie	1) Dreigende overschrijding van het GR-plafond en 2) Toename van het GR en hoogte van het GR ligt tussen $0,1$ en $1 * OW$ (oriëntatiewaarde) en een toename van het GR $> 10\%$
--	Sterk negatief effect ten opzichte van de referentiesituatie	1) Overschrijding van het GR-plafond en 2) Toename van het GR en de hoogte van het GR ligt boven de OW (oriëntatiewaarde) en er is sprake van een toename

Aangezien er geen sprake is van een andere routing of een toename van gevaarlijke stoffen door het project op niet-Basisnetwegen is er niet aanvullend getoetst aan het provinciaal en gemeentelijk beleid. Dit vanwege het feit dat langs deze niet-Basisnetwegen geen wijziging in het PR en GR zal optreden.

5.3 Onderzoeksresultaten

5.3.1. Plaatsgebonden risico's

Conform de Beleidsregels EV dient voor het PR onderzocht te worden of er sprake is van een (dreigende) overschrijding van het PR plafond en welke (beperkt) kwetsbare objecten ten gevolge van het plan binnen de basisnetafstand komen te liggen.

Ten gevolge van het plan vindt geen toename van het vervoer van gevaarlijke stoffen plaats (zowel over de weg, het water, als over het spoor). Tevens wordt over de nieuwe oeververbinding (zowel over de brug als door de tunnel) geen vervoer van gevaarlijke stoffen toegestaan. Daarnaast worden ten gevolge van het plan op het spoor wissels verwijderd en bestaande wissels vervangen, maar geen wissels toegevoegd of sporen verlegd.⁴ Ook wordt de snelheid op het spoor ten gevolge van het plan niet gewijzigd.

Doordat er geen sprake is van een toename van het vervoer van gevaarlijke stoffen, de routes van gevaarlijke stoffen niet wijzigen en de ongevalsfrequentie niet toeneemt is er geen sprake van een toename van het PR plafond. Van een verschuiving van de referentiepunten voor de spoorwegen en vaarwegen (alternatief 1, 4, 5 en 6) is geen sprake. In twee alternatieven (2 en 3) vindt een aanpassing aan de vaarweg plaats (rivierverruiming) en daarmee een verplaatsing van referentiepunten richting noorden.

Uit de Regeling basisnet volgt dat het PR plafond ten gevolge van de spoorweg binnen het plangebied maximaal 7 meter bedraagt en ten gevolge van de Nieuwe Maas 0 meter bedraagt. Deze is onafhankelijk van de positie van de referentiepunten. Doordat het PR plafond niet wijzigt ten gevolge van het plan valt in zowel de referentiesituatie als in de varianten geen (beperkt) kwetsbaar object binnen de basisnetafstand en wordt voldaan aan de inspanningsplicht conform artikel 24 uit de Beleidsregels EV.

⁴ ProRail heeft aangegeven dat er vooralsnog 3 kruiswissels nodig zijn (of 1 kruiswissel en 2 wisseloverlopen) en 2x2 bestaande wisseloverlopen vervallen. Verder verdwijnen er per saldo nog meer wissels vanwege het project.

5.3.2. Groepsrisico

Conform de Beleidsregels EV dient voor het GR onderzocht te worden of een groepsrisico verantwoording dient te worden opgesteld. Een dergelijke verantwoording is niet noodzakelijk voor het plan, omdat er geen toename van het groepsrisico is. Dit vanwege het feit dat:

- Het plan niet een toename van het vervoer van gevaarlijke stoffen (over weg, spoor als water) faciliteert;
- Vervoer van gevaarlijke stoffen over de nieuwe oeververbinding niet is toegestaan;
- Het plan geen invloed heeft op de routes van gevaarlijke stoffen;
- Er geen toename is van de ongevalsfrequentie (bv. door wijziging van snelheid of toevoegen van wissels);
- Bij het verplaatsen van de referentiepunten in alternatief 2 en 3, richting het noorden, deze punten dichterbij de bebouwing op de noordoever te komen liggen, maar verder van de bebouwing – met dichtere populatie – op de zuidoever.

5.3.3. Plasbrandaandachtsgebied

Voor de in het basisnet opgenomen infrastructuur is aangegeven of er sprake is van een plasbrandaandachts-gebied (PAG). Ter plaatse van de spoorlijn binnen het plangebied is een PAG aanwezig. Aangezien het plan geen verschuiving van de sporen tot gevolg heeft, heeft het plan geen invloed op het PAG.

5.4 Conclusies

Uit het onderzoek blijkt dat:

- ten gevolge van het plan er geen sprake is van een (dreigende) overschrijding van het PR-plafond;
- geen (beperkt) kwetsbare objecten binnen de basisnetafstand zijn gelegen;
- het plan geen invloed heeft op de ligging van het plasbrandaandachtsgebied (PAG) en de (beperkt) kwetsbare objecten die binnen het PAG zijn gelegen;
- een verantwoording van het groepsrisico niet vereist is.

Op basis van het bovenstaande is geconcludeerd dat er vanuit het oogpunt van externe veiligheid geen belemmeringen voor het plan zijn. Mitigerende maatregelen zijn dan ook niet noodzakelijk.

Voor de MIRT-beoordeling worden de te beoordelen aspecten als geen/neutraal effect beoordeeld, zie tabel 3. Deze beoordeling is gebaseerd op de criteria uit de tabellen 1 en 2:

- geen (dreigende) overschrijding van het PR-plafond en geen wijziging van het aantal (beperkt) kwetsbare objecten in het PR-plafond;
- hoogte van het GR is gelijk aan de referentiesituatie.

Tabel 24. Kwalitatieve beoordeling externe veiligheid.

Beoordelingsaspect	PR-plafond	GR-plafond
Referentiesituatie	0	0
Alle alternatieven	0	0

5.5 Omgevingswet

De inwerkingtreding van de Omgevingswet is voorlopig gesteld op 1-1-2023. Met de inwerkingtreding van de Omgevingswet verandert tevens het externe veiligheidsbeleid. Met de inwerkingtreding van het nieuwe beleid worden nieuwe toetsingscriteria geïntroduceerd en komen er nieuwe definities betreffende aandachtsgebieden en de kwetsbaarheid van gebouwen.

Langs het trace/deeltracés liggen binnen 200 meter veel kwetsbare en beperkt kwetsbare objecten/gebouwen. Er liggen tevens zeer kwetsbare gebouwen binnen deze zone. In de vervolgfase moeten deze exact worden geïnventariseerd. De toetsing van het aandachtsgebied is tot de inwerkingtreding van de Omgevingswet nog geen wettelijk kader. Het is voor dit moment een aandachtspunt waarop voorgesorteerd dient te worden vanwege de duur van het project en in de vervolgfase exact getoetst moet worden.

6 Hinder in de aanlegfase

6.1 Relevante wet- en regelgeving

Om te begrijpen hoe de hinderaspecten op de omgeving worden getoetst is inzicht nodig in de wet- en regelgeving hiervan. Hieronder staat dit nader toegelicht.

Voor het thema hinder is er op rijksniveau voor de aspecten trillingen en geluid (gedurende de aanlegfase en als gevolg van bouwverkeer) beleid en regelgeving vastgelegd. In Tabel 25 is een overzicht opgenomen van deze regelgeving met, onder de tabel, een nadere toelichting.

Tabel 25. *Beleid en regelgeving aanlegfase*

Aspect	Regeling	Heeft betrekking op..
Trillingen	Wet ruimtelijke ordening – artikel 3.1 Richtlijn Stichting Bouwresearch (SBR)	Beoordelingsrichtlijn voor trillingen binnen gevoelige bestemmingen. Zie hoofdstuk 3.
Geluidhinder	Bouwbesluit 2012 – artikel 8.3 Circulaire bouwlawaai 2010	Normen voor maximum toegestane geluidniveaus bij gevoelige objecten/bestemmingen.

6.1.1. Bouwbesluit 2012

Tijdens de bouwwerkzaamheden in de aanlegfase kunnen geluideffecten optreden. Deze geluideffecten worden in het voorliggend rapport afgezet tegen de waarden die zijn vastgesteld in de wetten en regels. Over het algemeen geldt het Bouwbesluit 2012 voor het bedrijfsmatig (ver)bouwen van bouwwerken en sloopwerkzaamheden. Het Bouwbesluit hanteert een dagwaarde. Deze waarde:

- is de waarde van het langtijdgemiddeld beoordelingsniveau voor geluid tussen 07.00 tot 19.00 uur;
- wordt bepaald op de gevel van een geluidsgevoelig object als bedoeld in artikel 11.1 van de Wet milieubeheer;
- wordt vermeerderd met een eventuele toeslag voor geluid met een impuls karakter;
- wordt bepaald volgens de Handleiding meten en rekenen industrielawaai, internetautgave 2004.

Als de dagwaarde hoger is dan de voorkeurswaarde van 60 dB(A), is een maximum aantal blootstellingsdagen geadviseerd. De dagwaarde mag niet meer bedragen en niet langer duren dan de in Tabel 26 aangegeven waarden.

Ontheffing Bouwbesluit

Er bestaan mogelijkheden om een ontheffing te krijgen van artikel 8.3 Bouwbesluit 2012. De gemeente kan een ontheffing verlenen van de maximale dagwaarde of de periode dat bouw- en/of sloopwerkzaamheden plaatsvinden.

Bij een ontheffing moet gebruik worden gemaakt van de akoestisch gezien best beschikbare stille technieken (artikel 8.3, lid 3).

Tabel 26. *Dagwaarden bouwbesluit*

Dagwaarde	Max. blootstellingsduur
Onder of gelijk aan 60 dB(A)	Onbeperkt
Boven de 60 dB(A)	Ten hoogste 50 dagen
Boven de 65 dB(A)	Ten hoogste 30 dagen
Boven de 70 dB(A)	Ten hoogste 15 dagen
Boven de 75 dB(A)	Ten hoogste 5 dagen
Boven de 80 dB(A)	0 dagen

6.1.2. Circulaire Bouwlawaai 2010

De circulaire bouwlawaai 2010 wordt toegepast voor situaties waar het Bouwbesluit 2012 niet van toepassing is, zoals de aanleg van infrastructuur. Daarbij is het toepasbaar als handvat bij het formuleren van voorschriften bij ontheffing van het bouwbesluit. Het uitgangspunt van de circulaire bouwlawaai is het zo veel mogelijk voorkomen van bouw- en sloopwawaai (door bv. het toepassen van stille technieken). De circulaire bouwlawaai hanteert, evenals het Bouwbesluit, een dagwaarde. Deze waarden zijn gelijk aan de waarden van het Bouwbesluit en staan weergegeven in Tabel 26. Als de dagwaarde hoger is dan de voorkeurswaarde van 60 dB(A), is een maximum aantal blootstellingsdagen geadviseerd.

6.1.3. Verkeershinder

De aannemer dient zich bij de uitvoering van de werkzaamheden te houden aan de eisen die de overheidsinstantie heeft gesteld. Zo zijn er regels vastgesteld in APV's (Algemene Plaatselijke Verordeningen) en worden er eisen gesteld aan omleidingen en wegafzettingen. Dit kan zowel van de provincie als van de gemeenten. In de uiteindelijke contracten worden voorwaarden opgenomen voor het zo veel mogelijk beperken van de overlast tijdens de aanlegfase.

6.1.4. Uitgangspunten

In de planfase is een fasering (nog) niet aan de orde. Voor deze effectnotitie is daarom uitgegaan van het worst-case scenario; namelijk de complete afsluiting van de verschillende werkgebieden.

De gebruikte hinderafstanden zijn indicatief, aangezien de exacte hinderafstanden in deze fase van het project niet eenduidig te bepalen zijn, omdat de uitvoeringswijze nog niet bekend is.

6.2 Onderzoeks- en scoringsmethodiek

In deze effectanalyse is onderzocht wat voor effect de bouwfase van de zes tracéalternatieven heeft op de aspecten geluid, verkeersveiligheid en bereikbaarheid. Het aspect trillingen is reeds behandeld in hoofdstuk 3. Na het vaststellen en beschrijven van deze effecten is een vertaling gemaakt naar een kwalitatieve score.

6.2.1. Geluidhinder

Geluid tijdens de aanlegfase is een hinderfactor als gevolg van de bouwwerkzaamheden. Vanuit die mogelijkheid is een indicatie gemaakt van het maximale hindergebied bij de aanleg van een nieuwe oeververbinding. Voor het vaststellen van het maximale hindergebied is uitgegaan van het hinderaspect met het grootste invloedgebied, namelijk geluid. Indicatief is vervolgens het aantal gevoelige objecten binnen het hindergebied bepaald waarna een kwalitatieve beschouwing van de tracéalternatieven is gemaakt.

Op basis van diverse hinderbelevingsonderzoeken is een afstand gehanteerd waarbinnen het geluid van aanlegwerkzaamheden hoorbaar is. Voor stedelijk gebied geldt hiervoor een afstand van 300 meter. Deze afstand is indicatief, aangezien de exacte hinderafstanden in deze fase van het project niet eenduidig zijn te bepalen, omdat de uitvoeringswijze nu nog niet bekend is.

Om de alternatieven adequaat te kunnen beoordelen ten aanzien van de beschouwde hinderfactoren is een schatting gemaakt van het aantal gevoelige objecten (voornamelijk woningen) dat zich binnen het invloedsgebied bevinden.

Tabel 27. Beoordelingsmethodiek gevoelige objecten aanlegfase

Klassenindeling	Score	Beoordeling
>100 gevoelige objecten	--	Leidt tot een sterk negatief effect
20-100 gevoelige objecten	-	Leidt tot een negatief effect
0-20 gevoelige objecten	0	Leidt tot een nihil/neutraal effect
N.v.t.	+	Leidt tot een positief effect
N.v.t.	++	Leidt tot een sterk positief effect

6.2.2. Verkeershinder

De bouwtijd van de alternatieven kan een geruime tijd duren. Het is daarom niet te voorkomen dat er tijdens de bouwperiode verkeershinder optreedt. Denk daarbij aan wegen die gedurende een bepaalde tijd niet of nauwelijks toegankelijk zijn. Deze hinder heeft direct invloed op de omwonenden, bedrijven in de nabije omgeving en andere verkeersdeelnemers. Wat er precies aan werkzaamheden uitgevoerd gaat worden is in deze fase nog niet exact duidelijk. Daarom is ook dit aspect beoordeeld op basis van bureauonderzoek en expert judgement. Hierbij is gekeken naar de wijze/mate waarin de verkeersafwikkeling tijdens de bouwperiode kan worden beperkt en de complexiteit van mogelijk te treffen maatregelen. Hierbij gaat het om de vraag of de betreffende locatie voldoende mogelijkheden biedt omtrent ontsluiting en verkeersafwikkeling. Anderzijds gaat het ook om verkeerstechnische inpassingsmogelijkheden.

Criteria hierbij zijn:

- **Goede verkeersafwikkeling** → bestaat de kans op wachtrijen en wordt het hoger liggende wegennet vlot bereikt?
- **Goede bereikbaarheid** → Kan de verkeersdeelnemer de betreffende locatie bereiken met een lage omrijdfactor?
- Korte herkenbare route naar het hoofdwegennet.

Tabel 28. Beoordelingsmethodiek verkeershinder aanlegfase

Klassenindeling	Score	Beoordeling
Verkeersafwikkeling in de aanlegfase is aanzienlijk beperkt, tijdelijke verkeersmaatregelen zijn zeer moeilijk realiseerbaar.	--	Leidt tot een sterk negatief effect
Verkeersafwikkeling in de aanlegfase enigszins beperkt, tijdelijke verkeersmaatregelen moeilijk realiseerbaar.	-	Leidt tot een negatief effect
Verkeersafwikkeling in bouwperiode niet/nauwelijks beperkt, tijdelijke verkeersmaatregelen goed realiseerbaar.	0	Leidt tot een nihil/neutraal effect
N.v.t.	+	Leidt tot een positief effect
N.v.t.	++	Leidt tot een sterk positief effect

6.3 Onderzoeksresultaten

Het verschil tussen de alternatieven 1 t/m 3 (bruggen) ligt in de woonbebouwing die is gelegen aan beide oeverzijdes van de betreffende verbinding. Bij de alternatieven 4 t/m 6 zit het grote verschil in gestuurde boring of een openbouwputtunnel (cut en cover). Bij gestuurde boring is er bij de haltes spraken van een open ontgraving en bij een openbouwputtunnel wordt een bouwput of sleuf gemaakt.

criterium geluidhinder

Voor de geluidhinder in de aanlegfase is, op basis van het gestelde in 6.2.1 een afstand van 300 meter (vanaf de bouwplaats) gehanteerd. In Tabel 29 zijn de effecten weergegeven op basis van de indicatie van het aantal objecten binnen een straal van 300 meter.

Tabel 29. Beoordeling geluidhinder in aanlegfase

Alternatief	Score
1	0
2	0
3	0
4	-
5	--
6	-

criterium verkeershinder

De verkeersafwikkeling tijdens de bouw is voornamelijk een aandachtspunt bij verkeersintensieve kruisende wegen en aansluitingen op nieuwe verbindingen. Dit is voor alle varianten hetzelfde. Bij deze punten dient er rekening gehouden te worden met verkeershinder en zijn tijdelijke maatregelen noodzakelijk. Denk hierbij aan omleidingen en/of tijdelijke wegen.

Bij de alternatieven waar sprake is van een open ontgraving (dus een gebouwde tunnel, cut en cover en bij de nieuwe haltes) worden problemen met de verkeersafwikkeling verwacht. Wegens mogelijke afsluiting van deze wegdelen in de bouwfase zijn tijdelijke verkeersmaatregelen wel mogelijk maar moeilijk realiseerbaar. De beoordeling van deze alternatieven is daarom negatief. In Tabel 30 zijn de scores weergegeven.

Tabel 30. Beoordeling verkeershinder in aanlegfase

Alternatief	Score
1	0
2	-
3	0
4	-
5	--
6	--

De resultaten van dit onderzoek laten zien dat voor alle hinderaspecten de alternatieven met tunnels het minst gunstig scoren. Dit is het gevolg van de bouwruimte en bouwmethode van de tunnels zelf (alternatieven 5 en 6) en de stations (alternatieven 4 en 5).

6.4 Maatregelen

Om negatieve effecten op de omgeving te voorkomen kunnen (verzachtende) maatregelen getroffen worden. In onderstaande tabel staat een aantal maatregelen omschreven per thema.

Negatief effect	Maatregel
Geluidshinder	Plaatsen geluidsscherm of gebruik geluidsarm materieel
Verkeershinder	<ul style="list-style-type: none"> Tijdelijk nieuwe aansluitingen realiseren. Waar mogelijk buiten de bestaande wegen zodat ander verkeer niet onnodig onregelmatig hoeft te worden. Toepassing fasering zodat het verkeer ten alle tijden kan doorstromen. Verschoven werktijden, bijvoorbeeld in de weekenden of later op de dag.
Luchtkwaliteit	Gebruik elektrisch equipment i.p.v. diesel/benzine.

7 Conclusie

De onderstaande tabellen tonen voor de alternatieven de beoordelingen op de verschillende aspecten. Hierin is onderscheid gemaakt tussen hinderaspecten in de exploitatiefase (Tabel 31) van de alternatieven en hinderaspecten die van invloed zijn tijdens de bouw-/aanlegfase (Tabel 32).

Tabel 31. Beoordeling verkeershinder in exploitatiefase

Aspect	Alternatief 1	Alternatief 2	Alternatief 3	Alternatief 4	Alternatief 5	Alternatief 6
Geluid	--	-	--	0	-	-
Trillingen	--	-	--	-	-	-
Lucht-kwaliteit	0	0	0	0	0	0
Externe veiligheid	0	0	0	0	0	0

Tabel 32. Beoordeling verkeershinder in aanlegfase

Aspect	Alternatief 1	Alternatief 2	Alternatief 3	Alternatief 4	Alternatief 5	Alternatief 6
Trillings-hinder	0	--	0	--	--	--
Trillings-schade	0	-	0	0	-	-
Geluid-hinder	0	0	0	-	--	-
Verkeers-hinder	0	-	0	-	--	--

In de exploitatiefase heeft alternatief 4 de minste negatieve effecten op de omgeving, terwijl de alternatieven 1 en 3 de grootste negatieve score hebben, vanwege de impact van trillingen en geluid op de omgeving. Het is in deze fase nog te prematuur te stellen dat één van deze aspecten tot showstoppers leidt, echter maatregelen op het gebied van geluid zijn nodig om de toename van geluid te beperken. Dit geldt in minder mate ook voor de alternatieven 2, 5 en 6.

Voor de *exploitatiefase* zijn de volgende onderdelen en aspecten uitgelicht:

- toename geluid door autoverkeer via de oeververbinding op de woonbebouwing nabij de Nieuwe Maas – alternatief 3 en 5;
- toename van geluid door de (hoge) intensiteit van tramverkeer op etmaalbasis (een halvering beperkt de geluidstoename) op zowel noord- als zuidoever;
- tram op maaiveld leidt tot meer hinder door trillingen;
- bijdrage van HOV door de Maastunnel op de aspecten is nihil;
- bijdrage Sprinterbediening op Stadionpark op de aspecten is nihil.

Wanneer naar de *aanlegfase* wordt gekeken, dan geldt dat juist in deze tijdelijke situatie de alternatieven 1 en 3 tot de minste hinder leiden. De alternatieven 2, 4, 5 en 6 scoren ongunstig op het aspect trillingshinder. Dit komt door de civiele kunstwerken die nodig zijn onder maaiveld. Alternatief 5 en 6 hebben een grote negatieve impact op verkeershinder. Dit vanwege de bouwkuipen die nodig zijn voor het aanbrengen van de tram-/metrotunnel en alle daarbij behorende verkeersmaatregelen op en rondom het bouwterrein.

Colofon

Oprachtgever Gemeente Rotterdam, provincie Zuid-Holland, ministerie van Infrastructuur en Waterstaat, Metropoolregio Rotterdam-Den Haag

Uitgave Movares Nederland B.V.
PosadMaxwan

Ondertekenaar Savenije, RPhAC

Projectteam Martin Wink (projectleiding)
Joska Pászli (geluid)
Wybo Gardien (trillingen)
Jacob van Ewijk (lucht)
Rogé Groothuis (externe veiligheid)
Edwin Geurts, Paul Janssen (hinder in de aanlegfase)

Projectnummer MN002447

Kenmerk 6-02 Effectnotitie Woon- en leefmilieu

Versie 2.0

Datum 27 juli 2022

© 2022, Movares Nederland B.V.

Alle rechten voorbehouden. Niets uit deze uitgave mag worden veeelvoudigd, opgeslagen in een geautomatiseerd gegevensbestand of openbaar gemaakt in enige vorm of op enige wijze, hetzij elektronisch, mechanisch, door fotokopieën, opnamen, of enige andere manier, zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van Movares Nederland B.V.