Oostflank Rotterdam

Aanvulling Rotterdams Omgevingseffectrapport (ROER)

Verstedelijking A-Z

Oeververbinding en HOV

Milieueffectrappport



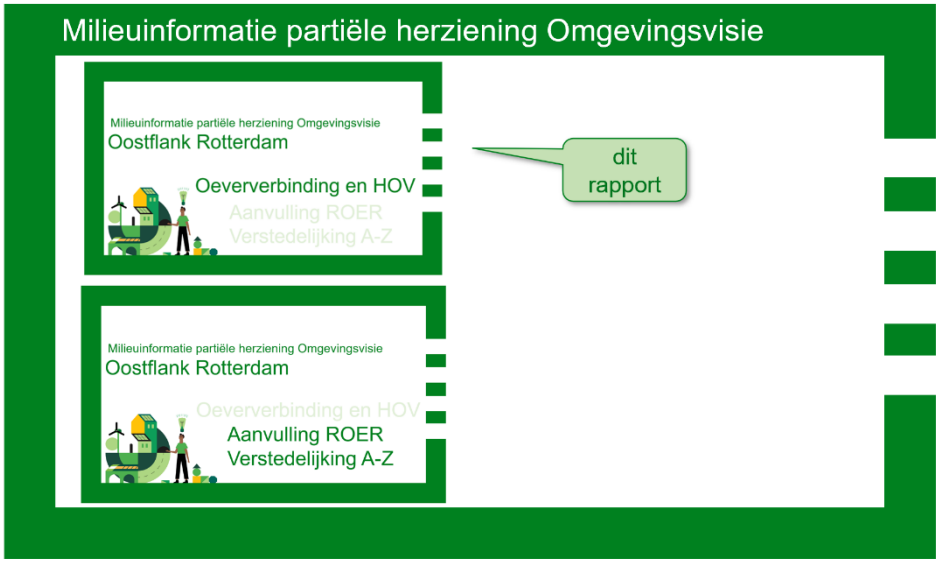
Gemeente Rotterdam

1 Leeswijzer

1.1. Partiële herziening Rotterdamse Omgevingsvisie

Voor u ligt het integraal verkenningenrapport en milieueffectrapport (MER) van de MIRT-verkenning Oeververbindingen regio Rotterdam. Dit rapport is één van de twee rapporten die **samen** de milieuinformatie bevatten voor de gedeeltelijke herziening van de Rotterdamse Omgevingsvisie. Deze twee onderdelen zijn in eerste instantie in twee afzonderlijke procedures onderzocht. Naast dit rapport (dat gaat over de **stadsbrug en HOV)** is er een rapport over de **Verstedelijking Oostflank (A-Z).**

Inde **Aanvulling ROER verstedelijking A-Z** wordt de basis gelegd voor de ontwikkeling van de verstedelijking aan de **Oostflank van Rotterdam**. Centraal staan verstedelijking (het bouwen van een groot aantal woningen en het realiseren van voorzieningen) en een nieuwe stadsbrug en hoogwaardig openbaar vervoer.



1.2. Procedure

Besluiten over de ontwikkeling van de Oostflank worden genomen in een herziening van de Omgevingsvisie Rotterdam. Het gaat dan om (kaderstellende) besluiten over de verstedelijking en de nieuwe stadsbrug en hoogwaardige tramverbinding.

In formele zin moet de **Aanvulling ROER verstedelijking A-Z** en het **MER MIRT** samen worden beschouwd als het plan-milieueffectrapport (MER) bij de herziening van de Omgevingsvisie Rotterdam. Voor de (kaderstellende) besluiten over de verstedelijking en een nieuwe oeververbinding bestaat de verplichting een milieueffectrapportage (m.e.r.) uit te voeren. Met deze informatie en de procedure die is doorlopen wordt invulling gegeven aan deze verplichting. De onderbouwing van de Omgevingsvisie Rotterdam bestaat uit **twee rapporten** die betrekking op de twee onderdelen van de gebiedsontwikkeling. Deze rapporten zijn (mede) gebaseerd op onderliggende deelstudies en onderzoeken.

1.2.1 Integraal verkenningenrapport en MER MIRT-verkenning

Het voor u liggende **integraal verkenningenrapport en MER** beschrijft de aanpak en de uitkomsten van de MIRT-verkenning en brengt alle onderzoeksresultaten samen, met inbegrip van de milieueffecten. Het rapport staat stil bij de aanleiding, de doelstellingen, de onderzoeksaanpak, de resultaten en de vervolgstappen van de verkenning. Het rapport beschrijft welk proces is gevolgd, op welke manier participatie heeft plaatsgevonden en welke keuzes er tussentijds zijn gemaakt.

Om de gesignaleerde en in het rapport beschreven knelpunten en opgaven in te vullen, blijkt een pakket van zes maatregelen het meest op te leveren, gelet op de doelstellingen van de MIRT-verkenning. Dit pakket bestaat uit:

1. een nieuwe multimodale oeververbinding in Rotterdam tussen Kralingen/De Esch en Feijenoord/IJsselmonde;
2. een Hoogwaardige Openbaar Vervoerverbinding tussen Zuidplein en Kralingse Zoom;
3. een treinstation Stadionpark;
4. een Hoogwaardig Openbaar Vervoer busverbinding via de Maastunnel tussen Zuidplein en Rotterdam Centraal;
5. maatregelen op de A16 waaronder het weefvak in de A16 ten zuiden van de Van Brienenoordbrug tussen het knooppunt Terbregseplein en het knooppunt Ridderkerk;
6. maatregelen op de Algeracorridor

Deze zes maatregelen zijn in de MIRT-verkenning uitgewerkt in drie deelonderzoeken:

- Oeververbinding & OV (maatregel 1 t/m 4);
- A16 Van Brienenoordcorridor (maatregel 5);
- Algeracorridor (maatregel 6).

Het voorliggende integraal verkenningenrapport en MER gaat over deze drie deelonderzoeken en ondersteunt meerdere planologisch juridische procedures, die hierna worden toegelicht.

Herziening Omgevingsvisie Rotterdam

In de herziening van de Omgevingsvisie Rotterdam zijn de hoofdlijnen van de drie navolgende, in het deelonderzoek 'Oeververbinding & OV' onderzochte, maatregelen vastgelegd, namelijk:

- een brug als nieuwe multimodale oeververbinding in Rotterdam tussen Kralingen/De Esch en Feijenoord/IJsselmonde;
- een Hoogwaardige Openbaar Vervoerverbinding met tram-kwaliteit tussen Zuidplein en Kralingse Zoom;
- een regulier bediend treinstation Stadionpark.

Maatregel 4 'een Hoogwaardig Openbaar Vervoerbusverbinding via de Maastunnel tussen Zuidplein en Rotterdam Centraal' kan zonder aanpassingen van de Omgevingsvisie worden uitgevoerd en wordt daarom niet in deze herziening meegenomen.

De relevante resultaten uit de onderzoeken gericht op deze maatregelen staan in H4 van het integraal verkenningenrapport en MER.

Tracéwet: uitwerking maatregelen A16 via Tracéwet

Voor de beoogde maatregelen aan de A16 Van Brienenoordcorridor blijkt de capaciteitsuitbreiding van het weefvak ten zuiden van het Terbregseplein Tracéwet-plichtig. Dat betekent dat een Tracébesluit moet worden genomen. Om te voldoen aan de vereisten uit de Tracewet wordt een separate Startbeslissing voor het project A16 Van Brienenoordcorridor genomen. Deze Startbeslissing zal worden genomen door de minister van Infrastructuur en Waterstaat. De minister overlegt hierover met de provincie Zuid-Holland, gemeente Rotterdam en de Metropoolregio Rotterdam Den Haag.

Omgevingsplannen: uitwerking maatregelen Algeracorridor

De maatregelen op de Algeracorridor worden verder uitgewerkt door de betrokken partijen, de gemeenten Krimpen aan den IJssel, Krimpenerwaard en Capelle aan den IJssel, provincie Zuid-Holland, Metropoolregio Rotterdam Den Haag en het ministerie van Infrastructuur en Waterstaat. De maatregelen worden indien nodig planologisch vastgelegd in het omgevingsplan.

De maatregelen op de A16 Van Brienenoordcorridor (maatregel 5) en op de Algeracorridor (maatregel 6) worden niet in de Omgevingsvisie Rotterdam vastgelegd. De informatie in H5 (A16 Van Brienenoordcorridor) en H6 (Algeracorridor) is om die reden niet betrokken bij de besluitvorming over de herziening van de Omgevingsvisie Rotterdam.

1.2.2 Aanvulling ROER: Verstedelijking A-Z

Het rapport **Verstedelijking A-Z** gaat over de verstedelijking (de gebiedsontwikkeling). In dit rapport zijn de effecten van het bouwen van woningen, het toevoegen van ruimte voor bedrijvigheid en voorzieningen en van maatregelen voor de goede groei. Dit rapport is (mede) gebaseerd op een aantal thematische onderzoeksrapporten. De onderzoeksopzet voor dit rapport is gebaseerd op de Notitie reikwijdte en detailniveau. Deze is aangescherpt en aangevuld naar aanleiding van inspraak en advies. Onderdeel hiervan is het meer zichtbaar maken van de lagenbenadering is basis voor het vormgeven van de alternatieven. De lagenbenadering is ook gehanteerd voor het structureren van de conclusies en aanbevelingen voor ontwikkelprincipes voor de verdere uitwerking van de strategische agenda en ontwikkelvisie. Er is daarbij in het bijzonder aandacht besteed aan de invloed van het rijksbeleid ten aanzien van 'bodem en water sturend'. Het rapport bevat vervolgens een beschrijving van het voorkeursalternatief voor de ontwikkeling van de Oostflank, laat zien hoe dit tot stand is gekomen en maakt duidelijk wat de omgevingseffecten van het voorkeursalternatief zijn. In dit rapport zijn tevens aanbevelingen opgenomen voor de vervolgstappen. Het gaat om aanbevelingen zowel op het niveau van de deelgebieden als meer generieke aanbevelingen voor de gebiedsontwikkeling als geheel. In dit rapport wordt tevens invulling gegeven aan enkele vragen die voortkomen uit de procedure van het ROER voor de omgevingsvisie.

1.2.3 Tot nu gevolgde procedure Stadsbrug en HOV-verbinding

Aan het begin van de MIRT-Verkenning Oeververbindingen regio Rotterdam is een concept-Notitie Reikwijdte en Detailniveau (NRD) gepubliceerd. Hierin is aangegeven wat in het MER wordt onderzocht en op welke manier. De concept-NRD heeft ter inzage gelegen. De ontvangen zienswijzen zijn beantwoord en vastgelegd in de Nota van Antwoord.

De NRD is naar aanleiding van de zienswijzen aangepast en op 15 juli 2020 definitief gemaakt door de initiatiefnemers van de MIRT-verkenning (Gemeente Rotterdam, provincie Zuid-Holland, ministerie van Infrastructuur en Waterstaat en Metropoolregio Rotterdam Den Haag. Vervolgens is onderzocht wat de kansrijke

oplossingsrichtingen zijn. Dit is vastgelegd in de Notitie Kansrijke Oplossingsrichtingen (NKO, juli 2021). De NKO is gebruikt door de initiatiefnemers als een eerste moment van trechteren in de te onderzoeken alternatieven in de MIRT-verkenning.

De kansrijke oplossingsrichtingen zijn vervolgens verder uitgewerkt en in meer detail onderzocht en vastgelegd in het integraal verkenningenrapport en MER. Op basis van dat onderzoek hebben de bestuurders een voorkeursalternatief samengesteld. Dit is vastgesteld in het BO-MIRT van november 2022. In hoofdstuk 2 van deze leeswijzer wordt nader ingegaan op het VKA en de totstandkoming ervan.

De partiële herziening van de Rotterdamse Omgevingsvisie heeft betrekking op de nieuwe multimodale stadsbrug, de HOV-verbinding Kralingse Zoom – Zuidplein en het treinstation Stadionpark.

1.2.4 Vervolgstappen Stadsbrug en HOV-verbinding

Na het vaststellen van de herziening van de Omgevingsvisie Rotterdam is verdere besluitvorming nodig. De uitwerking van de stadsbrug, de HOV-verbinding en het station Stadionpark vindt plaats in de MIRT-planning- en studiefase (voorheen planuitwerking genoemd). In deze fase worden de brug, station en de HOV-verbinding van tramkwaliteit uitgewerkt en het ontwerp concreet gemaakt. Ook wordt de uitvoering van de plannen financieel en wettelijk mogelijk gemaakt. De partijen die zijn betrokken bij het MIRT-proces maken hier afspraken over. De stadsbrug en de HOV-verbinding het station Stadionpark worden aan het einde van de planning- en studiefase vastgelegd in een ruimtelijk plan (omgevingsplan) of projectbesluit onder de Omgevingswet. Daarbij wordt een m.e.r.-procedure doorlopen.

2 Voorgenomen ontwikkeling van de Oostflank

2.1. Voorgenomen ontwikkeling: het voorkeursalternatief MIRT-verkenning en het voorkeursmodel verstedelijking Oostflank tezamen

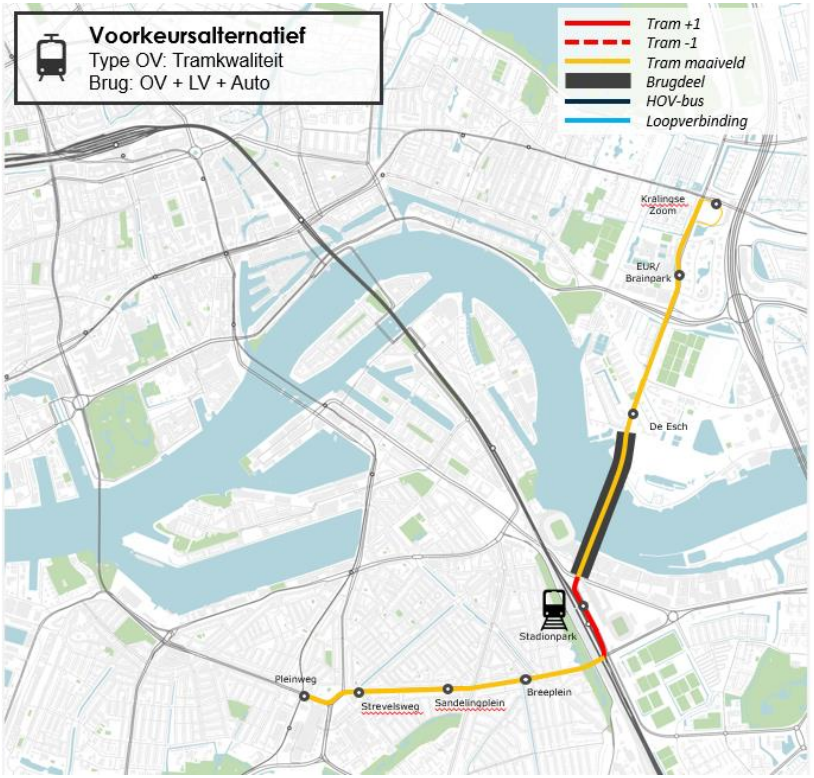
2.2. Stadsbrug en HOV

2.2.1 Beschrijving voorkeursalternatief stadsbrug en HOV-verbinding

Op basis van de hierna beschreven afwegingen hebben de initiatiefnemers van de MIRT-verkenning (gemeente Rotterdam, provincie Zuid-Holland, Metropoolregio Rotterdam Den Haag en minister van Infrastructuur en Waterstaat) in het Bestuurlijk Overleg MIRT van november 2022 een voorkeursalternatief vastgesteld.

Dit voorkeursalternatief voor Oeververbinding en HOV (zie figuur 1) bevat een multimodale brug op de locatie 'bocht A' (gebied tussen Nesserdijk en Olympiaweg). Deze Stadsbrug is geschikt voor fietsers, voetgangers, een HOV-verbinding van tramkwaliteit en een autoluwe wegverbinding. Tussen Kralingse Zoom en Zuidplein komt een HOV-verbinding met tramkwaliteit, via het op de kaart weergegeven tracé.

Daarnaast is treinstation Stadionpark onderdeel van het voorkeursalternatief. Om de bereikbaarheid van Rotterdam-Zuid, mede in relatie tot de verstedelijkingsopgave, te verbeteren wordt het evenementenstation bij De Kuip omgebouwd tot regulier treinstation Stadionpark. Er wordt uitgegaan van een capaciteit van zes Sprinters per uur per richting, met een mogelijkheid voor doorontwikkeling naar acht Sprinters per uur per richting.



Figuur 1: Voorkeursalternatief oeververbinding

De effecten van dit voorkeursalternatief zijn weergegeven in de 'notitie effecten VKA'. Hiervoor is gekozen omdat het voorkeursalternatief is samengesteld uit bouwstenen afkomstig uit meerdere onderzochte alternatieven. De notitie effecten VKA beschrijft doelbereik en de (milieu)effecten van het VKA. Voor de vergelijkbaarheid is voor de beoordelingssystematiek en -criteria zoveel mogelijk aangesloten bij het MER dat is opgesteld ten behoeve van de deelstudie Oeververbinding & OV. De (milieu)effecten zijn waar mogelijk gebaseerd op bestaand onderzoeksmateriaal uit het MER. Voor enkele onderdelen is aanvullend kwantitatief of kwalitatief onderzoek uitgevoerd, zoals voor de onderdelen 'bereikbaarheid', 'geluid', 'luchtkwaliteit' en 'ecologie'.

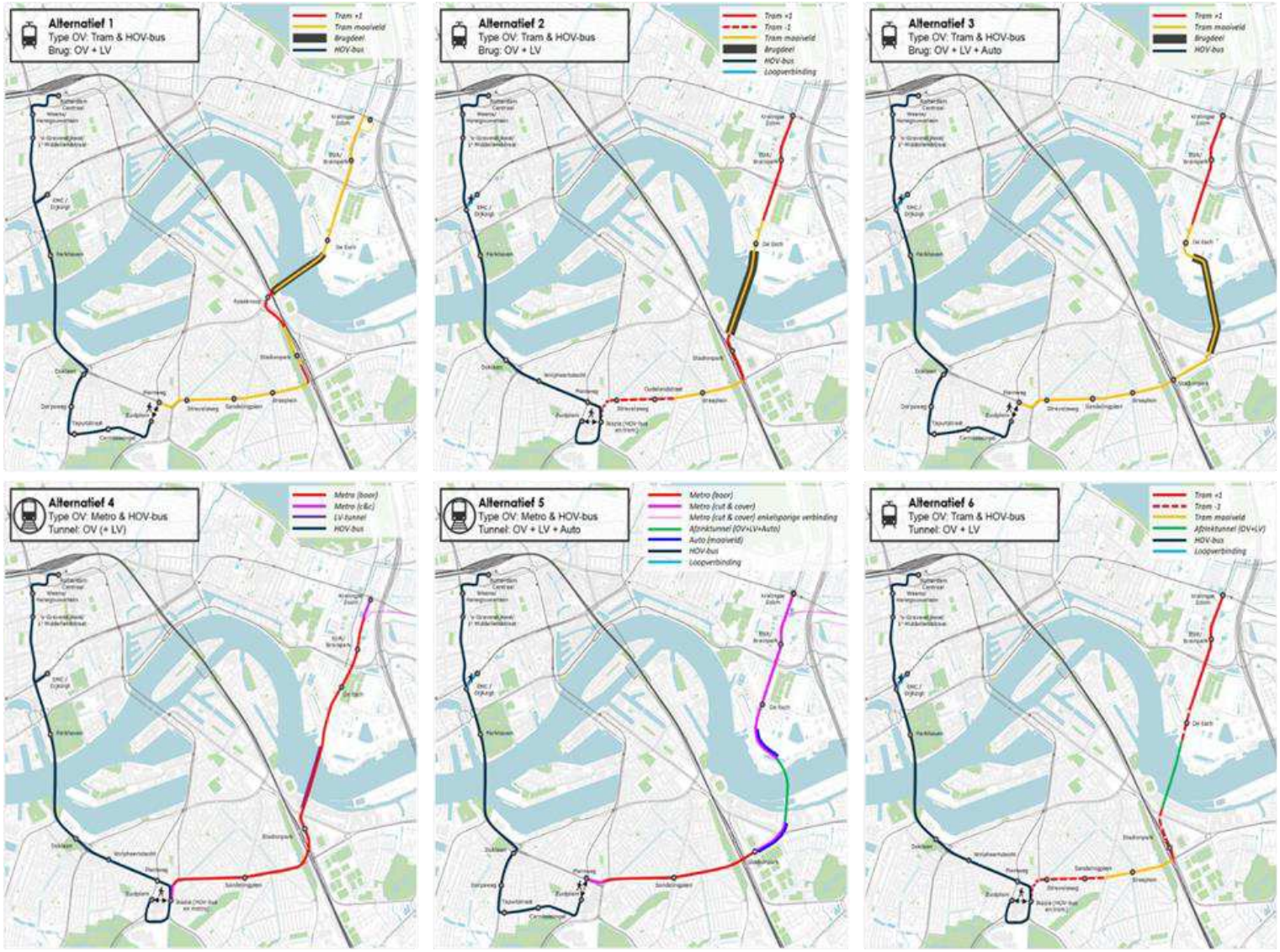
2.2.2 Totstandkoming voorkeursalternatief stadsbrug en HOV

In de MIRT-Verkenning Oeververbindingen regio Rotterdam zijn, binnen de deelstudie Oeververbinding en openbaar vervoer (O&OV,) zes alternatieven gedefinieerd. De alternatieven zijn uitgewerkt, onderzocht en beoordeeld op bijdrage aan de doelstellingen, milieueffecten, overige effecten en (maatschappelijke) kosten en baten.

Elk in de deelstudie O&OV onderzocht alternatief bevat een combinatie van maatregelen:

- type oeververbinding (brug of tunnel);
- locatie van de oeververbinding;
- wel of geen autoverbinding over de oeververbinding;
- type openbaar vervoer (tram- of metrokwaliteit);
- wijze van inpassing van de OV-verbinding tussen Kralingse Zoom en Zuidplein (op maaiveld, bovengronds (+1) of ondergronds (-1));
- tracéligging van de HOV-bus tussen Centraal Station en Zuidplein via de Maastunnel.

De onderzoeksresultaten zijn vastgelegd in het integraal verkenningenrapport en MER van de MIRT-Verkenning. In het daarbij behorende onderzoeksrapport van de deelstudie Oeververbinding en OV is in detail uitgelegd hoe de zes alternatieven tot stand zijn gekomen en van welke alternatieven welke onderdelen met elkaar gecombineerd kunnen worden om een voorkeursalternatief voor de oeververbinding uit samen te stellen. Zie voor een overzicht van de alternatieven figuur 2.



Figuur 2 *De alternatieven oeververbinding in de MIRT-Verkenning*

Op basis van de uitkomsten van de onderzoeken zijn door de initiatiefnemers van de MIRT-verkenning op hoofdlijnen de volgende keuzes gemaakt:

Locatie van de oeververbinding

Voor de **ligging** van de oeververbinding is gebleken dat de middelste van de onderzochte locaties (in het onderzoek 'bocht A' genoemd), het hoogste scoort als het gaat om de doelstellingen van de oeververbinding. Deze locatie zorgt voor de grootste ontlasting van andere OV-knelpunten in de stad, is het meest aantrekkelijk voor fietsers en voetgangers en draagt het meeste bij aan de verstedelijkingsmogelijkheden in de Oostflank en de kansen voor mensen in Rotterdam-Zuid. Vanwege de voordelen van de locatie 'Bocht A' zijn de alternatieven met een andere locatie (alternatief 1, 3 en 5) niet gekozen als het voorkeursalternatief voor de oeververbinding. Deze alternatieven kenden bovendien nog een aantal andere nadelen:

- Alternatief 1, een westelijke oeververbinding met tram, heeft grote onwenselijke (inpassings)consequenties bij de zuidelijke aanlanding.
- Alternatief 3, een oostelijke stadsbrug met tram en auto: hiervoor geldt vooral dat de decentrale ligging ervoor zorgt dat er minder reizigers gebruik maken van de OV-verbinding en dat de ligging niet goed aansluit bij de locaties voor verdere verstedelijking.
- Alternatief 5, een metrotunnelverbinding met auto via bocht B, is een enorm kostbare oplossing, terwijl het geen betere bijdrage aan de doelstellingen oplevert.

Kortom: Alternatief 1, 3 en 5 scoren minder goed op de bijdrage aan de doelstellingen dan de andere varianten. Alternatief 1 brengt daarnaast onwenselijke inpassingsconsequenties met zich mee en alternatief 5 is onevenredig duur. Deze varianten hebben in de afweging daarom verder geen rol gespeeld.

Om te komen tot een keuze tussen (onderdelen van) de resterende alternatieven 2, 4 en 6 speelden twee hoofdvragen een rol:

- Wordt gekozen voor HOV-tramkwaliteit of voor metrokwaliteit?
- Wordt het een brug (inclusief auto's) of een tunnel (zonder auto's)?

Deze vragen worden hieronder beantwoord.

Tram of metro?

Er is voor een hoogwaardige OV-verbinding met tramkwaliteit gekozen omdat die een hoge vervoerswaarde heeft en voldoet aan de capaciteitsbehoefte die er voor deze verbinding is, nu en in de (verre) toekomst. Metrokwaliteit als alternatief levert net als de tram een belangrijke bijdrage aan de doelstellingen rondom bereikbaarheid, verstedelijking en kansen voor mensen. Metrokwaliteit levert een iets grotere bijdrage aan het oplossen van het knelpunt in het OV. De metro trekt meer reizigers dan de tram, maar vergt een forse investering en de bezettingsgraad is laag. Vanwege de kosten en de lage bezettingsgraad is de metro geen passende en realistische oplossing gebleken. De initiatiefnemers van de MIRT-Verkenning zijn daarom van mening dat een hoogwaardige OV-verbinding met tramkwaliteit de juiste keuze is, ook gelet op de beschikbare financiële middelen bij Rotterdam, de regiopartijen en het Rijk.

Deze HOV-verbinding met tramkwaliteit levert een belangrijke bijdrage aan het oplossen van het bereikbaarheidsknelpunt in het OV-netwerk. In combinatie met frequentieverhoging van de bestaande metro worden capaciteitsknelpunten op het bestaande metronet van Rotterdam opgelost (IMA-knelpunt).

Een HOV-verbinding Kralingse Zoom - Zuidplein met tramkwaliteit is randvoorwaardelijk voor, en biedt voldoende capaciteit voor verstedelijking (tot 35.000 woningen) van de Oostflank van Rotterdam en indirect levert het oplossen van het OV-knelpunt (IMA-knelpunt) in de binnenstad ook een belangrijke bijdrage aan verstedelijking van andere locaties in Rotterdam (zoals binnenstad Rotterdam, Rijnhaven, Merwe-Vierhavens, in totaal ook circa 35.000 woningen). De omvang van de beoogde verstedelijking in de Oostflank wordt met de HOV-tramkwaliteit mogelijk gemaakt.

Een hoogwaardige OV-verbinding met tramkwaliteit zorgt voor kansen voor mensen door verbetering van de banenbereikbaarheid en onderwijsbereikbaarheid, daar waar dit het meeste nodig is: in wijken en (focus)buurten op Zuid. Zowel door toename van het aantal te bereizen banen, als een kwaliteitsverbetering (korter, frequenter) van de reeds te bereizen banen. Uitgaande van 45 minuten reistijd met het OV stijgt het aantal extra te bereiken banen met gemiddeld 15.000 per focuswijk. Ook de OV-bereikbaarheid van leerlingplaatsen in het onderwijs groeit voor de zeven focusbuurten van het Nationaal Programma Rotterdam-Zuid.

Tramkwaliteit geeft de mogelijkheid om in de wijken haltes te realiseren, maar levert ook negatieve effecten op geluid en trillingen. De verwachting is dat er maatregelen mogelijk zijn om deze effecten te verkleinen. Daarom vinden de bestuurders deze effecten acceptabel.

Brug of tunnel?

Er is een aantal redenen waarom er is gekozen voor een brug op locatie bocht A – en niet voor een tramtunnel. Uit de onderzoeken blijkt dat voetgangers en fietsers een brug prettiger en sociaal veiliger ervaren in het gebruik dan een tunnel. Daarnaast wordt gekozen voor een autoluwe wegverbinding over de stadsbrug. Een brug op deze locatie is dan de beste optie. Bij een tunnel op deze locatie is een

wegverbinding namelijk niet mogelijk, omdat er onvoldoende ruimte is om deze wegverbinding in te passen en aan te sluiten op het huidige wegennet.

Een nieuwe brug over de Nieuwe Maas heeft gevolgen voor de scheepvaart. Het onderzoek laat zien dat er maatregelen nodig zijn om te zorgen dat schepen deze nieuwe brug veilig kunnen passeren. Deze maatregelen zijn rivierverruiming, waarbij de oever van De Esch ten hoogste 175 m moet worden verlegd, maar mogelijk minder als maatregelen op de vaarweg kunnen worden getroffen. Vanwege deze forse ingreep in De Esch wordt in de volgende fase verder uitgezocht welke maatregelen op de vaarweg haalbaar en toelaatbaar zijn en wat de effecten daarvan zijn op de scheepvaart op de Nieuwe Maas en op de benodigde afgraving van De Esch. Uit het onderzoek blijkt dat op locatie 'Bocht A' verschillende maatregelen mogelijk zijn.

Als gevolg van verruiming van de rivier tast een brug over de Nieuwe Maas de bebouwing (woningen en (rijks)monumenten) in Polder De Esch aan. Hoeveel de rivier moet worden verruimd is afhankelijk van de mogelijkheid om maatregelen op de vaarweg te treffen, zoals tijpoort beperkingen, sleepbootassistentie, omvaren via de Oude Maas of een oploopverbod.

Naast het effect op de bebouwing, heeft de oeveraanpassing een groot negatief effect op de huidige ecologische en recreatieve waarden van polder De Esch. Dit heeft effect op het Natuur Netwerk Nederland – polder De Esch en Eiland van Brienenoord. Daarmee zijn er effecten op de wezenlijke kenmerken en waarden van het NNN-gebied. De precieze omvang van deze effecten is nog niet bekend. In de volgende fase (planning- en studiefase MIRT) gaan we gedetailleerder ontwerpen. Dan gaan we ook in detail kijken naar de omvang van de effecten en de omvang van de benodigde compensatie.

<voetnoot: Voor aantasting van het NNN dient, in de volgende fase van het project, een ontheffing op grond van artikel 6.29 van de Omgevingsverordening Zuid Holland , te worden aangevraagd bij Gedeputeerde Staten, waarbij moet worden voldaan aan de aanvullende voorwaarden uit artikel 6.31 (beoordelingsregels ontheffing natuur). Dit betekent dat het realiseren van het voorkeursalternatief alleen mogelijk is, als er het groot openbaar belang aangetoond is, er geen reëel alternatief mogelijk is en er vervolgens mitigatie- en compensatiemaatregelen getroffen worden. De aanvraag moet worden ingediend door de gemeente en worden voorzien van een onderbouwing en compensatieplan. Deze ontheffing dient dan gezamenlijk met het ontwerp-bestemmingsplan/Omgevingsplan door de gemeente ter inzage worden gelegd.

Welke modaliteiten?
De onderzoeksresultaten van de MIRT-Verkenning maken duidelijk dat multimodaal een keuze betekent voor investeren in een hoogwaardige openbaar vervoer-, fiets-, voetganger- en eventueel een autoverbinding. Ook (ruimte) voor nieuwe modaliteiten en vervoersconcepten is een belangrijk aandachtspunt in de planuitwerking, denk bijvoorbeeld aan elektrisch vervoer en deelmobiliteit.
Een fiets- en voetgangersverbinding is een essentieel onderdeel van de oeververbinding. De fiets is een snelgroeiende en steeds belangrijkere vervoerwijze in Rotterdam. Met een nieuwe oeververbinding wordt een ontbrekende schakel in het stedelijke en regionale (fiets)netwerk gerealiseerd. Het leidt tot aanzienlijk kortere fietsroutes. Een fietsverbinding draagt daarom direct bij aan de verstedelijking en zorgt voor een grote verbetering van banenbereikbaarheid, met name voor Rotterdam Zuid.

Het is een keuze om wel of geen auto's op de nieuwe oeververbinding te accommoderen, constaterende dat in een beperkt aantal onderzochte brug- en tunnelvarianten een autoverbinding mogelijk is. Een autoverbinding zal in deze stedelijke omgeving naar schatting door 11.000 motorvoertuigen per dag worden gebruikt, uitgaande van het principe 'auto te gast' en 30 km/uur. In dat geval vermindert het aantal voertuigen op met name de parallelbaan van de Van Brienenoordbrug met circa 5 procent. Dit levert een beperkte bijdrage aan het oplossen van het IMA-knelpunt op de gehele Brienenoordcorridor. In Rotterdam leidt een autoverbinding tot het verschuiven van vervoerstromen over de oeververbindingen. Het aantal motorvoertuigen op de Erasmusbrug en door de Maastunnel vermindert beperkt, het aantal op de Willemsbrug vermindert met 7 tot 12 procent (per etmaal).

Het voorkeursalternatief gaat uit van een autoluwe wegverbinding op de brug, beperkt geschikt voor autoverkeer, hulpdiensten en nieuwe mobiliteitsconcepten. Het onderzoek laat zien dat autoverkeer op de oeververbinding leidt tot negatieve milieueffecten (geluid, lucht, verblijfskwaliteit). In de volgende fase wordt gedetailleerder onderzocht wat de effecten precies zijn en wat er noodzakelijk is om deze effecten te beperken.

Samenhang multimodale oeververbinding met HOV-tram en verstedelijking Rotterdam
Gevoeligheidsanalyse meer of minder woningbouw
In de MIRT-verkenning is onderzoek gedaan naar zes infrastructurele maatregelen (zie hierboven). Daarbij is er ook onderzocht wat het effect is van de verstedelijkingsplannen in het gebied op de bereikbaarheid via de weg en met het OV – en daarmee op de effectiviteit van deze infrastructurele maatregelen. Om de impact te toetsen is met een verkeersmodelberekening gekeken naar de effecten van extra

arbeidsplaatsen en woningen (11.500 woningen) in het gebied van A-Z. Het gaat hierbij om extra arbeidsplaatsen en woningen ten opzichte van de plannen die de komende jaren sowieso al uitgevoerd worden. De precieze geografische spreiding van deze arbeidsplaatsen en woningen was nog niet bekend tijdens het onderzoek.

Uit deze gevoeligheidsanalyse met extra verstedelijking blijkt dat het aantal instappers op de HOV-verbinding Kralingse Zoom-Zuidplein toeneemt, maar dat deze reizigers binnen de beschikbare OV-capaciteit te vervoeren zijn. De bezetting komt nog niet in de buurt van wat nodig is voor een levensvatbare metrolijn.

De extra verstedelijking is ook onderzocht in een gevoeligheidsanalyse combinatie met een doorkoppeling van de tram tussen Zuidplein en Kralingse Zoom naar Alexander via de Boszoom. Dit heeft een positief effect op het aantal tramreizigers, zonder dat de maximale capaciteit van de tram al wordt bereikt.

Het doorkoppelen van de metrolijn Zuidplein-Kralingsezoom naar Capelsebrug, is het meest logisch via de bestaande metrolijn. Ook dit is onderzocht in de MIRT-verkenning. Daaruit bleek dat de nieuwe oeververbinding – in combinatie met de doorkoppeling - een aantrekkende werking heeft op reizigers die nu gebruik maken van de bestaande metrolijnen. Het aantal OV-reizigers via de nieuwe oeververbinding groeit daardoor, maar op het drukste uur van de dag in de drukste richting is de metro dan nog altijd maar voor 40% vol.

De details van deze gevoeligheidsanalyse zijn opgenomen in het integraal verkenningenrapport en MER.

Invloed meer of minder woningbouw op systeemkeuze modaliteit

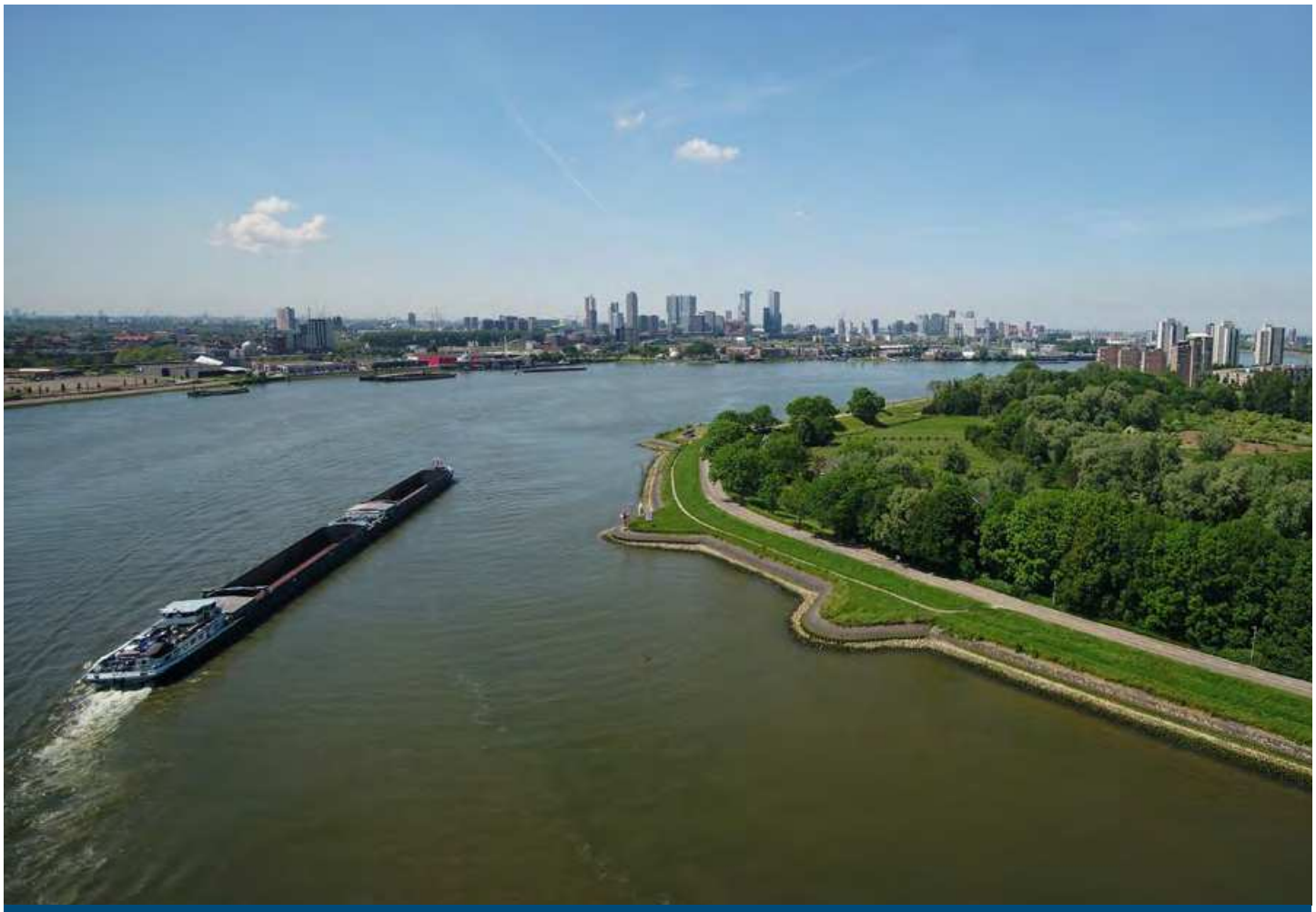
In de MIRT-verkenning is in de referentiesituatie gerekend met ca. 26.000 nieuwe woningen in van A tot Z tussen 2020 en 2040. In de alternatieven is gevarieerd in de soorten infrastructurele maatregelen, om te bekijken of die voldoende waren om de beoogde verstedelijkingsplannen te kunnen faciliteren. Het onderzoek laat zien dat op het drukste moment van de dag een HOV-tram voldoende aansluit bij de ontwikkeling (bezetting 80%) en dat de metro een lage bezetting (ca 30%) heeft.

Met de hiervoor beschreven gevoeligheidsanalyse is gekeken naar de invloed van extra verstedelijking (11.500 woningen extra, totaal dus ca 37.000 woningen). Uit het onderzoek blijkt dat de bezetting van de tram/metro toeneemt maar dat de HOV-tramverbinding voldoende capaciteit heeft om deze extra verstedelijking af te wikkelen. De metro blijft een lage bezetting houden. Daaruit hebben de opdrachtgevers geconcludeerd dat ook extra verstedelijking niet leidt tot een andere systeemkeuze voor het OV (bijvoorbeeld metro- in plaats van tramkwaliteit). Waar de woningen in de Oostflank precies komen en hoeveel het er precies zijn maakt voor de keuze tussen de systeemkeuze HOV-tram of metro niet uit. Daarom kan bij de uitwerking van A-Z uitgegaan worden van de gemaakte keuze uit de MIRT-verkenning.

Integraal verkenningenrapport en milieueffectrapport

MIRT-verkenning Oeververbindingen regio Rotterdam

oever-
verbindingen



Colofon

Uitgegeven door: gemeente Rotterdam, provincie Zuid-Holland, Metropoolregio Rotterdam Den Haag en het ministerie van Infrastructuur en Waterstaat. En specifiek voor de Algeracorridor ook samen met de gemeenten Krimpen aan den IJssel, Krimpenerwaard en Capelle aan den IJssel.

Het projectteam MIRT-verkenning Oeververbindingen regio Rotterdam heeft dit integrale verkenningenrapport en milieueffectrapport opgesteld op basis van verschillende deelstudies en overkoepelende onderzoeken. Dit is aangevuld met input van de verschillende klankbordgroepen, belangengroepen, externe deskundigen, inwoners en inwonersgroepen.

Versie november 2022

Over dit rapport

Voor je ligt het eindrapport van de MIRT-verkenning Oeververbindingen regio Rotterdam. Dit rapport beschrijft de aanpak en de uitkomsten van de MIRT-verkenning en brengt alle onderzoeksresultaten samen, met inbegrip van de milieueffecten. Het rapport staat stil bij de aanleiding, de doelstellingen, de onderzoeksaanpak, de resultaten en de vervolgstappen van de verkenning. Tevens beschrijft het rapport welk proces is gevolgd, op welke manier participatie heeft plaatsgevonden en welke keuzes er tussentijds zijn gemaakt.

De MIRT-verkenning Oeververbindingen regio Rotterdam is een omvangrijk project waar gemeente Rotterdam, provincie Zuid-Holland, Metropoolregio Rotterdam Den Haag, ministerie van Infrastructuur en Waterstaat samen met de gemeenten Krimperwaard, Krimpen aan den IJssel en Capelle aan den IJssel aan werken. Dat betekent dat er veel onderzocht is en dat er heel veel informatie beschikbaar is. Die informatie staat niet allemaal in dit rapport. Dit rapport bevat de belangrijkste objectieve onderzoeksresultaten en milieu-informatie die nodig zijn om een keuze over een Voorkeursalternatief te maken. Meer gedetailleerde informatie is te vinden in andere rapporten, zoals de achtergrondrapporten van de deelstudies, de Notitie Reikwijdte en Detailniveau (NRD) en de Notitie Kansrijke Oplossingsrichtingen (NKO). Deze en vele andere publicaties zijn terug te vinden op www.oeververbindingen.nl.

Vooraan in het document is een samenvatting opgenomen.

Samenvatting

Inleiding (hoofdstuk 1)
In deze MIRT-verkenning Oeververbindingen regio Rotterdam werken de gemeente Rotterdam, de provincie Zuid-Holland, het ministerie van Infrastructuur en Waterstaat en de Metropoolregio Rotterdam Den Haag samen. De bestuurders van deze organisaties stellen op basis van de resultaten uit deze MIRT-verkenning een Voorkeursalternatief vast. We komen hier in hoofdstuk 8 op terug. Voor de Algeracorridor beslissen de gemeenten Krimpen aan den IJssel, Krimpenerwaard en Capelle aan den IJssel mee. Meer informatie over deze partijen en hun samenwerking, participatie en achtergrondinformatie staat op www.oeververbindingen.nl.

Dit integraal verkenningenrapport en rapportage van milieueffecten is een openbaar document waarin we de resultaten uit de verkenning (de beoordelingsfase) presenteren. De informatie uit dit rapport hebben de bestuurders van de opdrachtgevers gebruikt om een Voorkeursalternatief te selecteren.

Om de bestuurders bij het vaststellen van het Voorkeursalternatief van goede beslisinformatie te voorzien, hebben we voor verschillende alternatieven gekeken naar de mate van doelbereik: in hoeverre dragen de alternatieven bij aan de vijf doelstellingen van deze MIRT-verkenning. Ook is bepaald wat de milieueffecten zijn om de alternatieven met elkaar te kunnen vergelijken. Aanvullend hebben we gekeken naar de maatschappelijke kosten en de baten. De informatie in de MIRT-verkenning is tot stand gekomen aan de hand van een intensief participatietraject met verschillende partijen en betrokkenen en uiteindelijk vastgesteld in het bestuurlijk overleg van november 2022.

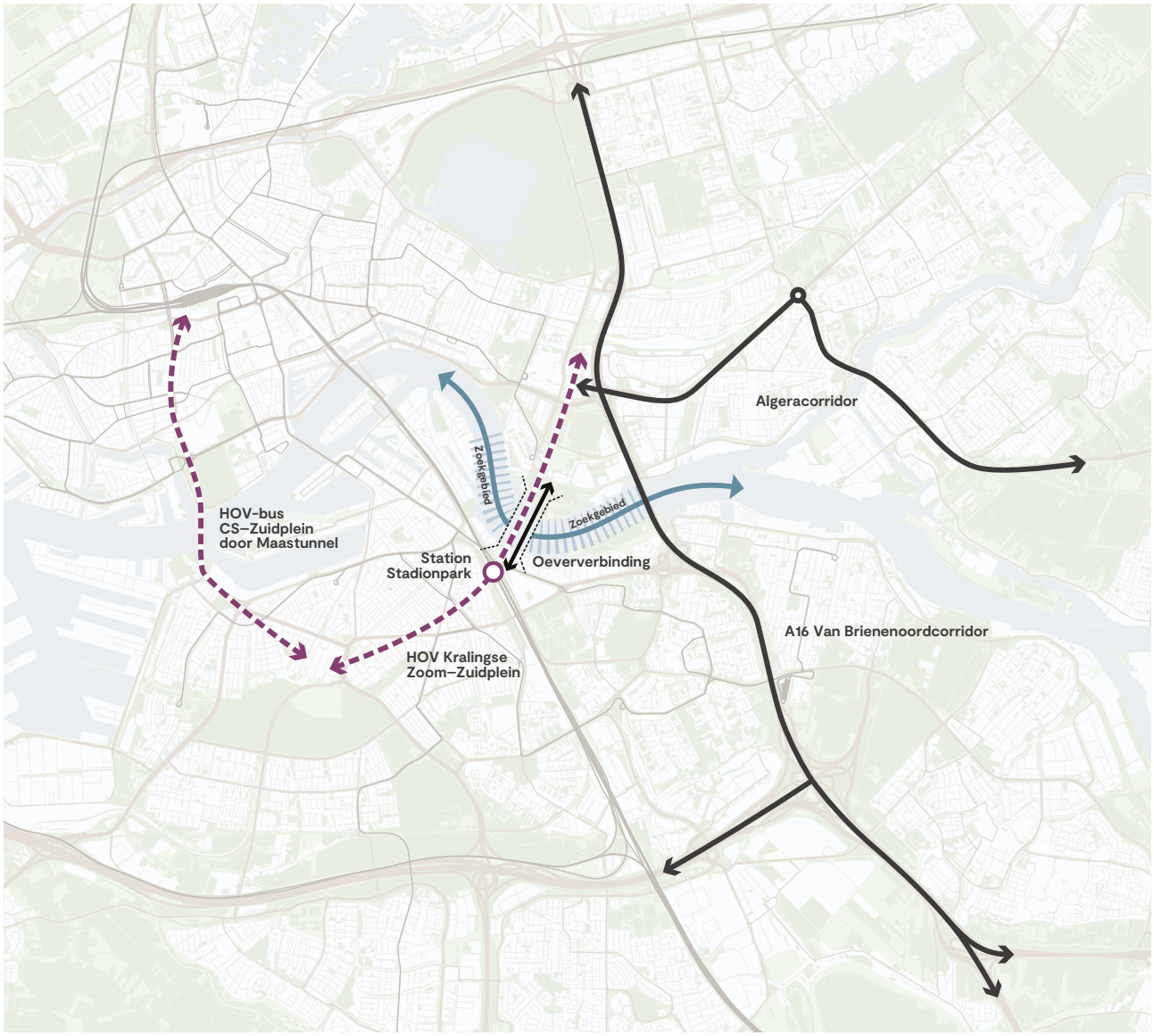
Participatie
De MIRT-verkenning hebben we in samenwerking met de omgeving doorlopen. Een brede groep belanghebbenden heeft in alle stappen van het proces inbreng geleverd. Participanten en belanghebbenden hebben punten ingebracht over het formuleren van de probleemstellingen en mogelijke oplossingen. Zo is één van de onderzochte alternatieven voor Oeververbinding & OV (alternatief 6; een korte tunnel met tram) gebaseerd op de aangedragen ideeën uit het participatieproces. Daarnaast hebben deelnemers hun mening kunnen geven over de onderzochte oplossingen. De uitkomsten van het participatietraject waren waardevolle toevoegingen aan het onderzoek. Meer informatie over het participatieproces en wat dat heeft opgeleverd voor (het vervolg op) de verkenning staat in het Integraal Participatierapport.

Opgave, doelen en maatregelen (hoofdstuk 2 en 3)
Groei en bereikbaarheid van de Zuidelijke Randstad
De Zuidelijke Randstad is één van de drukste regio's in Nederland. Langs de spoorlijn van Leiden tot Dordrecht (Oude Lijn) worden tot 2040 170.000 woningen gerealiseerd, en daarbuiten nog eens 70.000. Dat vraagt om een schaalsprong in het OV-netwerk. Regio Rotterdam groeit mee en blijft de komende jaren groeien. Op dit moment zijn er maar een paar oeververbindingen waarmee je de Nieuwe Maas en de Hollandsche IJssel kunt oversteken. Steeds vaker hebben mensen te maken met files en overvol openbaar vervoer. Een schaalsprong in het OV-netwerk is nodig om woningen, campussen en economische hotspots te ontsluiten en verbinden. Daarom wordt er tegelijkertijd geïnvesteerd in duurzame oplossingen voor de toename van verkeer in dit gebied, zoals hoogwaardig OV, fietsen, lopen en nieuwe vormen van mobiliteit. Daarmee worden ruimtelijke ontwikkeling en bereikbaarheid op samenhangende wijze aangepakt.

Rotterdam en omgeving: veel nieuwe woningen in de periode tot 2040

De regio Rotterdam blijft de komende jaren groeien. De stad Rotterdam heeft een grote woningbouwopgave (als één van de grootstedelijke grootschalige NOVEX-woningbouwlocaties). De opgave voor de Oostflank van Rotterdam is het realiseren van ca. 19.000 woningen voor 2030. En in de periode tussen 2030 en 2040 de realisatie van ca. 16.000 woningen; totaal ca. 35.000 woningen. Het realiseren van goede bereikbaarheid en mobiliteit is randvoorwaardelijk. Direct en indirect verbeteren de maatregelen in de MIRT-verkenning Oeververbindingen regio Rotterdam de bereikbaarheid en dragen daarmee bij aan de realisatie van de woningbouwopgave. Een betere bereikbaarheid zorgt ook voor een betere fysieke bereikbaarheid van werk en onderwijs met het openbaar vervoer en de fiets en vergroot de kans dat mensen een baan vinden én behouden. Bij het zoeken naar oplossingen voor de bereikbaarheidsproblemen letten we er ook op dat de stedelijke leefkwaliteit voor de regio niet slechter wordt. Overigens kan dat lokaal wel gebeuren.

De probleemanalyses, in deze MIRT-verkenning maar ook de MIRT-verkenning Rotterdam Vooruit (2011), het MIRT-onderzoek Bereikbaarheid Rotterdam–Den Haag (2017) en de Pre-verkenning oeververbindingen regio Rotterdam (2018), laten zien dat de belangrijkste bereikbaarheidsknelpunten zitten op de A16 Van Brienenoordcorridor en de Algeracorridor en in het stedelijk OV in Rotterdam. Deze studies hebben ook aangetoond dat er opgaven liggen op de thema's verstedelijking en agglomeratiekracht, de stedelijke leefkwaliteit en kansen voor mensen.



Figuur 1. Globale weergave scope MIRT-verkenning oeververbindingen regio Rotterdam (bron: NRD).

De partijen die samenwerken in deze MIRT-verkenning hebben daarom vijf doelen geformuleerd:
- Het mogelijk maken van verstedelijking (wonen en economische toplocaties) in relatie tot agglomeratiekracht;
- Het verbeteren van de bereikbaarheid met het OV, door het verminderen van het NMCA-knelpunt stedelijk OV;
- Het verbeteren van de bereikbaarheid via de weg, door verminderen van het NMCA-knelpunt op de A16 Van Brienenoordcorridor en het knelpunt Algeracorridor;
- Het verbeteren van de stedelijke leefkwaliteit;
- Het vergroten van kansen voor mensen door reistijd naar werk en onderwijsinstellingen te verkorten.

In de MIRT-verkenning zijn we uitgegaan van mobiliteitsprognoses om te bepalen waar de knelpunten zitten en hoe groot deze zijn (zie paragraaf 2.2). Deze mobiliteitsprognoses zijn gebaseerd op aannames hoe de toekomst eruit komt te zien. Daarbij is ook gekeken naar het effect als ontwikkelingen anders zouden verlopen dan verwacht. Is het project dan ook nodig? En pakken de effecten van oplossingen dan anders uit? Om dit in beeld te brengen hebben we gekeken naar:
- de invloed van de coronapandemie en de door de overheid genomen coronamaatregelen;
- het Verkeerscirculatieplan van de gemeente Rotterdam en 30 km/uur in de stad;
- het voornemen om 'betalen naar gebruik' landelijk in te voeren;
- een aantal onzekerheden zoals economische groei.

Conclusie uit deze gevoeligheidsanalyses is dat de gesignaleerde knelpunten en opgaven niet wezenlijk veranderen.

Om de knelpunten en opgaven in te vullen, blijkt een pakket van zes maatregelen het meest op te leveren gelet op de vijf doelstellingen. Dit pakket bestaat uit:
- een nieuwe multimodale oeververbinding in Rotterdam tussen Kralingen/De Esch en Feijenoord/IJsselmonde;
- een treinstation Stadionpark;
- een Hoogwaardige Openbaar Vervoerverbinding tussen Zuidplein en Kralingse Zoom;
- een Hoogwaardig Openbaar Vervoerbus-verbinding via de Maastunnel tussen Zuidplein en Rotterdam Centraal;
- maatregelen op de A16 waaronder het weefvak in de A16 ten zuiden van de Van Brienenoordbrug tussen het knooppunt Terbregseplein en het knooppunt Ridderkerk;
- maatregelen op de Algeracorridor.

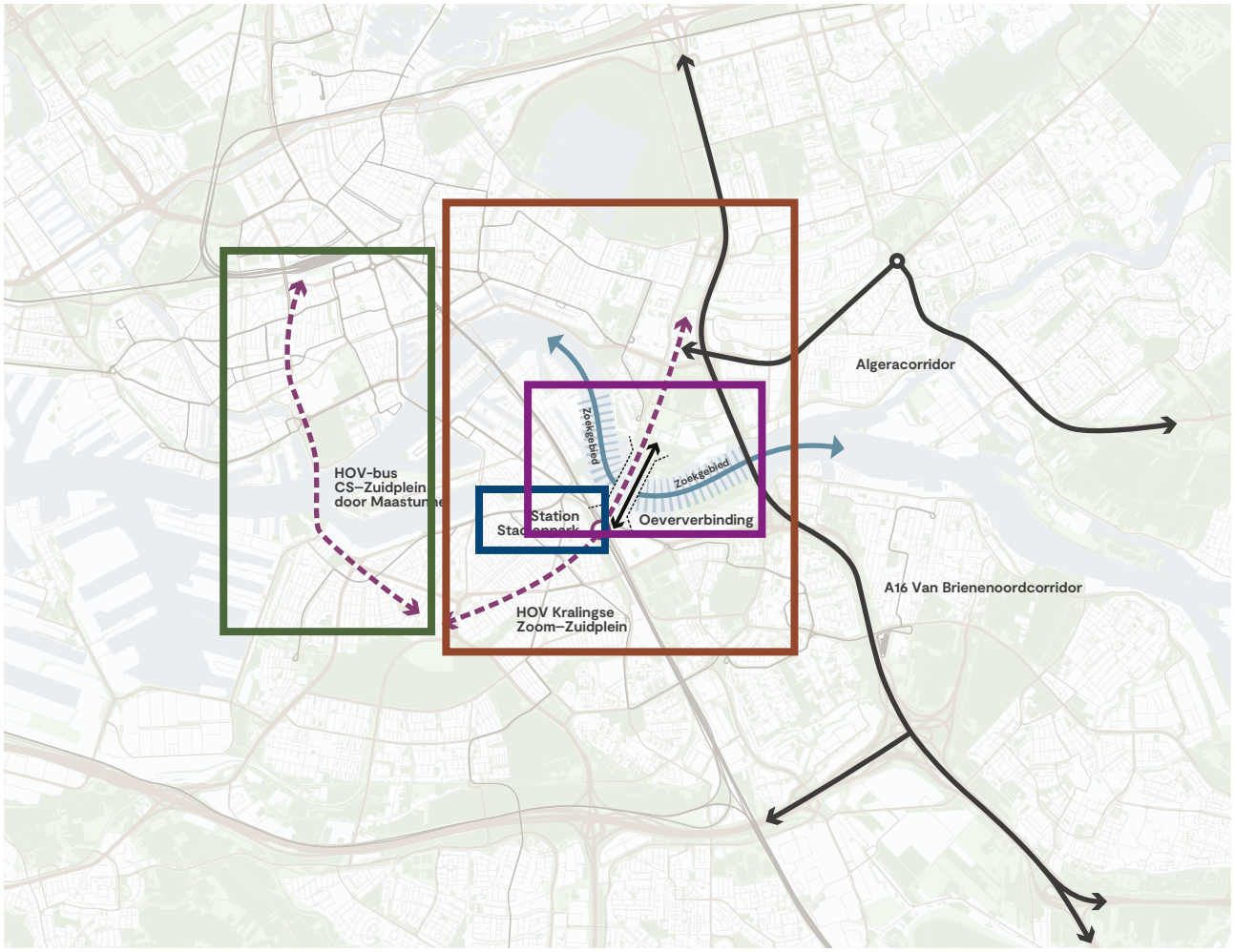
De zes maatregelen hebben we uitgewerkt in drie deelonderzoeken:
- Oeververbinding & OV;
- A16 Van Brienenoordcorridor;
- Algeracorridor.

De effecten van maatregelen in één deel van het onderzoek hebben weinig tot geen invloed op de andere onderdelen, daarom konden we werken met drie deelonderzoeken. In de verkenning hebben we dit op meerdere momenten getoetst (zie ook hoofdstuk 7). In de drie deelonderzoeken hebben we de mogelijke oplossingsrichtingen (pakketten van maatregelen) uitgewerkt in meerdere alternatieven. Deze alternatieven hebben we beoordeeld op doelbereik, milieueffecten, technische maakbaarheid, kosten en opbrengsten. Dat betekent niet dat de alternatieven ook de enige mogelijke invulling van het uiteindelijke Voorkeursalternatief zijn. Het Voorkeursalternatief kan uit verschillende combinaties van maatregelen uit de alternatieven bestaan.

Deelonderzoek Oeververbinding & OV (hoofdstuk 4)

Wat is er onderzocht?

Het onderzoek in dit hoofdstuk geeft informatie over de verschillende maatregelen. Eerst is een vertaling gemaakt naar kansrijke vervoersconcepten tussen Kralingse Zoom – Zuidplein (oranje kader in figuur 2): dat betekent dat gekeken is naar HOV-systemen met metrokwaliteit (altijd door een tunnel) en HOV-tramkwaliteit (via een brug of een tunnel). Voor de oeververbinding is aanvullend gekeken naar een verbinding voor fietsers en voetgangers en optioneel autoverkeer. We hebben ook onderzocht wat de effecten van verschillende locaties voor een tunnel of een brug (vanuit nautische aspecten en inpassing) zijn (paarse kader in figuur 2). Verder zijn oplossingen voor Sprinterstation Stadionpark onderzocht (blauwe kader in figuur 2) en de langetermijnoplossing voor een Hoogwaardig Openbaar Vervoer-busverbinding via de Maastunnel tussen Zuidplein en Rotterdam Centraal (groene kader in figuur 2).



Figuur 2. Globale weergave maatregelen deelonderzoek Oeververbinding & OV.

Om de verschillende maatregelen te onderzoeken op doelbereik en effecten hebben we zes alternatieven samengesteld. De zes onderzochte alternatieven bevatten allemaal verschillende mogelijkheden van deze maatregelen. Het Voorkeursalternatief kan uit verschillende combinaties bestaan. Niet alles is te combineren, maar sommige maatregelen uit de alternatieven zijn uitwisselbaar. In alle alternatieven is de oeververbinding in ieder geval geschikt voor openbaar vervoer, fietsers en voetgangers.
Bruggen met HOV-tramverbinding:

- Alternatief 1: een HOV-tramverbinding op maaiveld met brug locatie West
- Alternatief 2: een HOV-tramverbinding boven of onder maaiveld met brug Bocht A
- Alternatief 3: een HOV-tramverbinding boven en op maaiveld die tevens geschikt is voor autoverkeer met brug Bocht B

Korte tunnel met een HOV-tramverbinding:

- Alternatief 6: een snelle HOV-tram boven of onder maaiveld met korte tunnel onder de Nieuwe Maas (Bocht A)

Tunnels met een metroverbinding:

- Alternatief 4: een ondergrondse metro (boortunnel Bocht A) met centrale ligging Stadionpark
- Alternatief 5: een ondergrondse metro (boortunnel op zuid, afgezonken tunnel onder de Nieuwe Maas en gegraven tunnel op noord, Bocht B) die tevens geschikt is voor autoverkeer.

In hoofdstuk 4 staat een beschrijving en een kaartje van deze alternatieven.

Wat is het effect van de alternatieven op de doelen?

Bijdrage van HOV-tramkwaliteit en metro aan het oplossen van het NMCA OV-knelpunt

In Rotterdam en in de regio is het openbaar vervoer al overbelast. Om de bereikbaarheid te verbeteren, is vooral een snelle en directe HOV-verbinding van belang. Er is gekeken naar de mate waarin het bestaande OV-netwerk wordt ontlast. Ook de robuustheid van het netwerk en de aantrekkelijkheid van het OV (betrouwbaarheid en overstapkwaliteit) is onderzocht.

Het onderzoek laat zien dat de metroalternatieven (alternatief 4 16% en alternatief 5 17%) de knelpunten van de huidige metrolijnen meer ontlasten dan de alternatieven met HOV-tramkwaliteit (alternatief 1, 2, 3 en 6 ca. 9% à 10% op het drukste punt). Dit effect is het grootst bij het knelpunt op de noord-zuid lopende lijnen D/E. Geen van de alternatieven lost het knelpunt geheel op. Een combinatie van een nieuwe OV-verbinding via de nieuwe oeververbinding en een frequentieverhoging van de bestaande metro (geen onderdeel van deze MIRT-verkenning) kan het knelpunt op het metro-assenkruis in voldoende mate oplossen.

Er is ook onderzocht of de alternatieven de knelpunten in het bestaande tramnetwerk op de Erasmuscorridor kunnen oplossen. Dit gaat om de kruispunten aan weerszijden van de Erasmusbrug en het Hofplein. Alle alternatieven verminderen de tramknelpunten op de Erasmuscorridor. De alternatieven hebben geen invloed op het knelpunt bij het Hofplein.

Locatie oeververbinding

De locatie van de oeververbinding is nauwelijks onderscheidend voor de bijdrage aan de OV-doelstelling. De keuze tussen tram- en metrokwaliteit (snelheid, capaciteit en frequentie) in combinatie met goede haltes en OV-verknopingen (station Stadionpark, Zuidplein en Kralingse Zoom) is bepalender.

Brug versus tunnel

Vanwege het effect van (de tijdsduur en frequentie van) brugopeningen op de exploitatie en reistijd wordt een tunnel vanuit bereikbaarheid gezien als een meer betrouwbare optie voor het OV en de auto dan een brug. Voor fietsverkeer/voetgangers is op basis van een kwalitatieve analyse de verwachting dat een brug als overzichtelijker en meer sociaal veilig wordt ervaren. Een tunnel is op gebied van sociale veiligheid minder aantrekkelijk.

Verstedelijking

Een HOV-verbinding tussen Zuidplein en Kralingse Zoom (zowel tram als metrokwaliteit) maakt de verdere ontwikkeling van ca. 35.000 woningen tot 2040 in de Oostflank van de regio Rotterdam mogelijk. Zonder deze maatregelen kunnen in de Oostflank maximaal 10.000 woningen worden gerealiseerd.

Kansen voor mensen

De alternatieven dragen allemaal positief bij aan het vergroten van kansen voor mensen in de zeven focuswijken van het Nationaal Programma Rotterdam Zuid (NPRZ). Met de nieuwe oeververbinding neemt het aantal extra te bereizen banen voor de zeven NPRZ-focuswijken met het OV gemiddeld toe met ca. 14.000 tot 16.000 per buurt (inclusief de effecten van HOV Maastunnel, variant Carnissesingel). Het aantal extra te bereizen onderwijsplaatsen met het OV (45 minuten) voor deze wijken neemt gemiddeld toe met maximaal ca. 5.300. Er is geen substantieel onderscheid tussen de locaties en tussen HOV-tramkwaliteit en -metrokwaliteit.

Autoverkeer in relatie tot bereikbaarheid, verstedelijking en kansen voor mensen

Uit het onderzoek blijkt ten aanzien van bereikbaarheid dat ca. 15.000 motorvoertuigen per dag de nieuwe verbinding gebruiken.
Er is geen significante verschuiving van verkeer vanuit andere oeververbindingen. Het ontlast de Erasmusbrug niet, de Willemsbrug (-8%) en de Van Brienenoordbrug (-7%) in enige mate.
Een nieuwe autoverbinding zorgt wel voor een robuuster autonetwerk (meer oeververbindingen, meer capaciteit om de Maas over te steken, meer uitwijkmogelijkheden bij calamiteiten).

In het bestaande beleid (o.a. Rotterdamse Mobiliteitsaanpak) ligt de focus op het versterken van openbaar vervoer, fiets en wandelen in de stad en het verminderen van (korte) autoritten door de stad. Autoverkeer via de nieuwe oeververbinding draagt daarom niet of nauwelijks bij aan de doelstelling ten aanzien van verstedelijking.

Een oeververbinding met autoverkeer zorgt voor een betere autobereikbaarheid tussen de direct aanliggende gebieden. Vanuit de rest van Rotterdam-Zuid worden banen echter nauwelijks beter bereikbaar met de auto via de nieuwe oeververbinding. Als het gaat om de doelstelling kansen voor mensen voegt een oeververbinding met autoverkeer nauwelijks iets toe.

Verbetering stedelijke leefkwaliteit

Voor de zes alternatieven is gekeken hoe deze bijdragen aan het verbeteren van de stedelijke leefkwaliteit. We hebben onderscheid gemaakt naar de verbetering van milieukwaliteit (geluid, luchtkwaliteit, gezonde leefomgeving) en de

ruimtelijke kwaliteit (autoluw maken van de binnenstad, verblijfskwaliteit, landschap, groen, natuur).

Een multimodale oeververbinding geschikt voor fietsers, voetgangers en HOV draagt op stedelijke schaal het meest bij aan deze doelstelling. Het sluit eveneens aan op de trend dat in het stedelijk gebied het gebruik van de auto verschuift naar OV en langzaam verkeer (fietsers en voetgangers). Zowel de milieukwaliteit als de ruimtelijke kwaliteit zijn gebaat bij minder autogebruik en -infrastructuur en een goede integrale uitwerking van de gebiedsontwikkelingen. Het bieden van extra mogelijkheden voor OV- en fietsgebruik sluit aan op het beleid gericht op deze mobiliteitstransitie.

Voor alle alternatieven geldt dat ze geen substantiële bijdrage leveren aan de vermindering van het autoverkeer in de binnenstad. Autoverkeer op de oeververbinding (alternatief 3 en 5) leidt lokaal tot negatieve effecten op milieukwaliteit (lucht en geluid) en verblijfskwaliteit, met name bij de brugaanlandingen en de tunnelmonden van de oeververbinding en de toeleidende routes. Meer lokaal hangen milieukwaliteit en ruimtelijke kwaliteit af van de keuze tussen brug of tunnel, de verdere inpassing en wel of geen autoverkeer. Voor alle alternatieven geldt dat de stedelijke leefkwaliteit er niet zonder meer op vooruitgaat. Bij de uitwerking in de volgende fase zal dit, in samenhang met de uitwerking van de verstedelijking, voldoende aandacht moeten krijgen om negatieve effecten zoveel als mogelijk te voorkomen of te compenseren.

Wat zijn de (milieu)effecten van de alternatieven?
Effecten die samenhangen met verkeer (OV en fiets/voetgangers en auto).

HOV-tram en metro: aantal reizigers, snelheid, kwaliteit en veiligheid
Een metroverbinding leidt tot 34.000-37.000 reizigers per etmaal. Voor de metro-alternatieven leidt een frequentie van 24 keer per uur/richting met een ongekoppeld voertuig van 43 meter tot overcapaciteit. In het drukste uur van de spits zit de metro voor 30% vol. Een HOV-tramverbinding leidt tot 18.000-20.000 reizigers per etmaal. Voor de HOV-tramkwaliteit is een frequentie van 12 keer per uur/richting met een standaard tramvoertuig met een lengte van 30 meter voldoende om de vraag aan te kunnen. De bezetting is 80%.

De nieuwe oeververbinding leidt tot meer reizigers die de rivier kruisen, voornamelijk bij oeververbindingen Brug West (alternatief 1) en Brug/Tunnel Bocht A (alternatieven 2, 4 en 6). De metro is sneller (37 tot 39 km/u) dan de HOV-tram (23 tot 27 km/u). Dit komt o.a. door minder haltes en een volledig ongelijkvloers tracé. Om de HOV-tramkwaliteit op de gewenste snelheid te krijgen, is inpassing nodig die ervoor zorgt dat het OV prioriteit krijgt en zo min mogelijk verstoord wordt door kruisend verkeer.

Dat kan ongelijkvloerse inpassing zijn, maar in een vervolguitwerking kunnen ook andere manieren worden uitgewerkt. Ook de hoeveelheid haltes en de ligging is bepalend. Inpassing op maaiveld (zoals in alternatief 1) haalt bijvoorbeeld 23 km/u terwijl alternatieven met ongelijkvloerse inpassing op Noord en/of Zuid duidelijk hogere snelheden halen.

Alternatieven met een tram op maaiveld (alternatief 1 en in mindere mate 3 en vervolgens 2 en 6) leiden net wat vaker tot potentieel onveilige situaties. De helling van de brug in alternatief 1 en 2 heeft een negatieve invloed op de veiligheid van de tram (mogelijk doorschieten bij gladheid).

Fietsers en voetgangers: locatie oeververbinding bepalende factor, aantrekkelijkheid en veiligheid
Voor fietsers blijkt de locatie van de oeververbinding de meest bepalende factor. Bij realisatie van een nieuwe oeververbinding wordt fietsen (veel) aantrekkelijker en gebruiken 3.500-9.000 fietsers (afhankelijk van de locatie) de nieuwe oeververbinding. Bocht A (9.000 fietsers - alternatief 2, 4 en 6) en West (7.000 fietsers - alternatief 1) zijn aantrekkelijker voor fietsers dan Bocht B (4.000 fietsers - alternatief 3 en 5). Voor voetgangers bieden ze ook de kortste route centraal in het ontwikkelgebied Alexander tot Zuidplein. De aanlanding van de fietsverbinding bij Brug West is vanwege de beperkte ruimte rondom de Roseknoop lastig in te passen. Ongeveer 55%-70% zijn 'nieuwe' oeverkruisende bewegingen (mensen die deze reis nu niet maken). In de regel is een brug aantrekkelijker voor fietsers en voetgangers door een vrij uitzicht en natuurlijk licht, het voelt ook sociaal veiliger. Een hoge brug is wel minder aantrekkelijk dan een lagere brug.

Alternatieven met een tram op maaiveld (alternatief 1 en in mindere mate 3 en vervolgens 2 en 6) leiden

net wat vaker tot onveilige situaties. De helling van de brug in alternatief 1 en 2 heeft effect op de veiligheid van fietsers (op hoge snelheid richting een kruising).

Autoverkeer

Autoverkeer over de oeververbinding zorgt voor een robuuster (binnenstedelijk) autonetwerk: meer capaciteit, meer oeververbindingen en meer uitwijkmogelijkheden bij calamiteiten. Autoverkeer over de oeververbinding is echter niet bij alle alternatieven mogelijk omdat de verbinding fysiek niet inpasbaar is (niet mogelijk bij alternatief 1, 4 en 6, wel mogelijk bij alternatief 2, 3 en 5). Dit is dus een belangrijk verschil tussen de alternatief. In het onderzoek hebben we de (netwerk)effecten van een autoverbinding onderzocht bij een oeververbinding in Bocht B (alternatief 3 en 5).

Autoverkeer op de oeververbinding heeft een negatief milieueffect in de aanlandingsgebieden (De Esch, Feijenoord/IJsselmonde) en de routes daarheen. Het leidt naar verwachting niet tot showstoppers vanuit wetgeving. Op de Willemsbrug en de Van Brienenoordbrug is een lichte afname van verkeer, wat op die locaties een (beperkt) positief effect heeft. Een oeververbinding met autoverkeer leidt tot meer autokilometers op wijkwegen waar relatief meer ongevallen plaatsvinden. Dit heeft effect op de verkeersveiligheid.

Geluid, trillingen, luchtkwaliteit en hinder in de aanlegfase

Voor het aspect **geluid** geldt dat de alternatieven waarin het tram- of autoverkeer in (een deel van) het gebied verdiept komt te liggen of door een tunnel rijdt gunstiger scoren (alternatief 2, 4, 5 en 6). Deze alternatieven hebben het minst effect op geluid. Het slechtst scoren de alternatieven met een deel van het tracé op maaiveld of boven maaiveld (alternatief 1 en 3). Het leidt naar verwachting niet tot showstoppers vanuit wetgeving. De alternatieven waarvoor ondergronds gebouwd moet worden, tunnel (alternatief 5 en 6) of een station ondergronds (alternatief 4 en 5), scoren negatiever op mogelijke **hinder in de aanlegfase**. Op locaties van gevoelige objecten (zoals woningen) blijven de luchtkwaliteitsconcentraties onder de wettelijke grenswaarden. Als het alternatief is gerealiseerd, geven de alternatieven met het langste tracé van een tram op maaiveld (alternatief 1 en 3) de meeste **trillingshinder**.

Natura 2000

Uit het onderzoek komt naar voren dat er in de gebruiksfase geen toename is van **stikstofdepositie** op daarvoor gevoelige beschermde natuur. Voor de realisatiefase geldt dat alternatieven waarbij meer fysieke aanpassingen moeten worden gedaan, voor meer verkeershinder zorgen en grotere bouwlogistieke stromen geven. Die zorgen voor meer stikstofemissie en daarmee mogelijk tot een grotere stikstofdepositie op Natura 2000-gebieden. Dat betekent dat er meer maatregelen moeten worden getroffen (zoals bouwen zonder emissies) om negatieve gevolgen van stikstofdepositie te voorkomen.

Effecten die samenhangen met de ruimtelijke ingreep

Brug versus tunnel: effect op rivierkunde en waterveiligheid

De brug- en tunnelalternatieven scoren heel verschillend op **rivierkundige** effecten. De tunnelalternatieven hebben geen effecten in de gebruiksfase maar de afgezonken tunnels (alternatief 5 en 6) hebben een tijdelijk effect door het uitbaggeren van de vaarweg en het afzinken van de tunnelsegmenten. De drie brugalternatieven (alternatief 1 het minst, alternatief 2 en 3 het meest) beïnvloeden de stroming in de rivier. Daardoor is er kans op verzilting en sedimentatie/erosie. Bij alle alternatieven (zowel brug als tunnel) moeten maatregelen worden getroffen om de **waterveiligheid** te garanderen in de aanleg- en gebruiksfase. Denk daarbij aan waterkerende schuiven die in een tunnel worden geschoven of een tijdelijke dijk bij de aanlegwerkzaamheden van een brug. De brug- en tunnelalternatieven scoren heel verschillend op **hoogwaterveiligheid**. De tunnelalternatieven hebben geen effect op de **waterstand**. Alternatieven met een brug (alternatief 2 en 3) leiden tot een waterstandsverhoging bij vloed. Dit komt doordat er meer water door de Nieuwe Maas kan stromen door de oeveraanpassing, maar door de brugpijlers stuwt het water op. In alternatief 1 heffen de effecten van de rivierverruiming en de brugpijlers elkaar op.

Effecten van ruimtebeslag tracé, brug en tunnel

Daar waar een plaatselijke toename van het ruimtebeslag is, zijn effecten op bodem en water, archeologie, cultuurhistorisch erfgoed, landschap en ecologie. De alternatieven met een verdiepte

ligging van het tramspoor op Zuid (alternatief 2 en 6) hebben een negatief effect op de kwaliteit en kwantiteit van het oppervlakte**water**. Door de kruising met de hoofdwatergang in Polder De Esch heeft het metroalternatief dat aangelegd worden met de cut-and-covermethode (alternatief 5) een negatief effect op de kwaliteit en kwantiteit van het oppervlaktewater.

Het graven van een tunnel en met name de tunnelmonden, maar ook het boren geeft verstoring van de bodem en heeft een impact op **archeologie**. Uit het nautische onderzoek in de MIRT-verkenning is gebleken dat er bij alle brugopties een oever-aanpassing nodig is. De oeveraanpassing in de alternatieven met brug (alternatief 1, 2 en 3) heeft effect op het gebied waar archeologische waarden worden verwacht. De omvang van de effecten hangt af van de benodigde oeveraanpassing. De metroalternatieven (alternatief 4 en 5) hebben de grootste impact.

De alternatieven met een brug (alternatief 1, 2 en 3) tasten bebouwing (woningen en (rijks)monumenten) in Polder De Esch aan. Want als er een brug over de Nieuwe Maas komt, moet de rivier verruimd worden om de doorvaarbaarheid te borgen. Hiervoor is bij zowel de lage als bij de hoge bruggen op alle locaties (alternatief 1, 2 en 3) aanzienlijke oeveraanpassing (ca. 80–175) nodig bij Polder De Esch. Naast het effect op de bebouwing die (deels) waarschijnlijk moet verdwijnen, heeft deze oeveraanpassing een groot effect op de huidige **ecologische** en **recreatieve** waarden van Polder De Esch. Naast de eerder besproken effecten van stikstofuitstoot hebben alle alternatieven effecten op **beschermde gebieden** zoals Natuurnetwerk Nederland en natuurparels, **beschermde soorten en biodiversiteit**. Door het nemen van voorzorgsmaatregelen en verplichte mitigerende en/of compenserende maatregelen kunnen de negatieve effecten deels beperkt worden.

Duurzaamheid en klimaat

Op het gebied van duurzaamheid en klimaat laten de alternatieven een wisselend beeld zien. We hebben gekeken naar klimaatpreventie, klimaatadaptatie (hittestress en wateroverlast), vermindering van CO_2 en aanpasbaarheid van alternatieven.

In de verkenning hebben we, op het niveau van de verkenning, gekeken naar **klimaatpreventie** door te kijken hoeveel materiaal er wordt gebruikt bij de alternatieven. De alternatieven met ondergrondse metroverbindingen (alternatief 4 en 5) bestaan uit tunnels; dat vraagt veel materiaal, wat potentieel hoge milieukosten met zich meebrengt. De alternatieven met een tracé zoveel mogelijk op maaiveldniveau hebben de laagste milieu-impact als het aankomt op materiaalgebruik. Het verhoogd of verlaagd aanleggen heeft een hogere milieu-impact.

De effecten van **klimaatadaptatie** zijn onder te verdelen in de categorieën hittestress en wateroverlast. Hoe meer ruimte voor groen en schaduw, hoe minder hittestress. Hoe meer groen, hoe minder wateroverlast. De metrotunnel via open ontgraving (alternatief 5) geeft na de bouw mogelijkheden voor een duurzame en klimaatbestendige herinrichting van het gebied en de aanleg van groen boven het traject. Bij een geboorde tunnel (alternatief 4) is er geen directe aanleiding om het maaiveld opnieuw in te richten. De alternatieven met een verhoogde of een verdiepte ligging (alternatief 2, 3 en 6) bieden mogelijkheden voor wateropvang, groen en schaduw onder het traject of boven het verdiepte traject. Alternatief 1 ligt op maaiveld en geeft daardoor de minste mogelijkheden voor groen en schaduw, maar biedt wel mogelijkheden voor wateropvang en verbetering van de waterhuishouding. De oeveraanpassing in de alternatieven met brug (alternatief 1, 2 en 3) biedt kansen om een positief effect op klimaatadapatie te realiseren (meer wateropvang, minder wateroverlast). De omvang van het effect hangt af van de benodigde oeveraanpassing en de wijze waarop deze wordt uitgevoerd.

Alle alternatieven leiden tot meer OV- en fietsgebruik en leiden daardoor tot **vermindering van CO_2**. Alternatief 5 het meest, alternatief 1 en 3 het minst.

De **aanpasbaarheid** van de alternatieven oftewel de mogelijkheid om in de verre toekomst de infrastructuur voor een andere functie te gebruiken, is het minst bij een tunnel (alternatief 4 en 5) en vervolgens de tracés die niet op maaiveld liggen (alternatief 2, 3 en 6). Het meest aanpasbaar is het alternatief op maaiveld (alternatief 1).

Techniek

De zes alternatieven zijn onderzocht op technische haalbaarheid, maakbaarheid en onderhoud. De alternatieven hebben verschillende uitdagingen op het gebied van techniek. Voor alternatief 2 en 3 zijn de technische uitdagingen goed te overzien en te beheersen. Technische uitdagingen zitten bij de Roseknoop (alternatief 1), de loopverbinding Strevelsweg en Zuidplein (alternatief 2, 4 en 6), dijkpassages (alternatief 4, 5 en 6) en de aansluiting van de metro bij Kralingse Zoom (alternatief 4 en 5). De grootste risico's ten aanzien van onderhoud zitten bij de tunnels vanwege tunnelveiligheid.

Nautiek

Ten behoeve van een zorgvuldige afweging is onderzoek gedaan naar tunnels en bruggen. Conclusie hieruit is dat een (metro of tram) tunnel nautisch goed inpasbaar is en een vlotte en veilige doorvaart borgt. Uit het nautisch onderzoek blijkt dat, binnen de op dit moment gehanteerde nautische en ontwerpuitgangspunten en maatgevende omstandigheden, geen van de getoetste bruggen op de drie onderzochte locaties vlot en veilig te passeren is.

Voor de drie bruglocaties zijn maatregelen (zoals tijpoort beperkingen, sleepbootassistentie, omvaren of oploopverbod) mogelijk die, indien nader uitgewerkt, zouden kunnen leiden tot een veilig passeerbare brug. Voor bruggen West en Bocht B heeft een veilige brug altijd gevolgen voor de vlotheid.

Station Stadionpark

ProRail heeft onderzoek gedaan naar de spoorse inpassing en de stations-lay-out van een Sprinter-station (zes Sprinters per uur/richting). Er zijn twee alternatieven onderzocht: een alternatief met één eilandperron en een alternatief met twee eilandperrons.

De bevindingen uit het onderzoek naar de effecten van een treinstation Stadionpark zijn als volgt:

- Het verwachte aantal reizigers is 8.000-10.000 reizigers waarvan 4.000-5.000 nieuwe reizigers.
- Bij de tramalternatieven trekt het treinstation meer 'lokale' reizigers, bij de metroalternatieven trekt het treinstation de overstappende reiziger.
- Perronvariant 1 (één eilandperron) is makkelijker te realiseren (bouwkundig) en er hoeft geen goederenopstelspoor te vervallen.
- Perronvariant 2 (twee eilandperrons) biedt meer reizigersvervoer (Intercityspoor) en meer mogelijkheden voor evenementenvervoer (meer treinen, minder drukke perrons).

Een Sprinterstation Stadionpark voor zes Sprinters per uur kan worden doorontwikkeld tot een Sprinterstation voor acht CitySprinters per uur (gemengd spoorgebruik).

Maastunnel

Voor de HOV-verbinding via de Maastunnel is de OV-systeemkeuze voor HOV-bus het uitgangspunt voor het onderzoek. De hoofdkeuzes zijn:

- tracé via de Pleinweg of de Carnissesingel;
- aansluiting van metrohalte EMC-Dijkzigt via een lus in de busroute of een snelle loopverbinding.

Voor bereikbaarheid laat het onderzoek zien dat een snelle en hoogfrequentere bus (12x uur) over het Maastunneltracé ca. 2.500-4.000 meer reizigers op het drukste punt trekt dan in de referentiesituatie. De route over de Carnissesingel heeft meer reizigers dan de route over de Pleinweg. De halte direct bij EMC leidt tot meer instappers op de halte Dijkzigt, maar is erg verstorend voor de verkeersafwikkeling op de kruising Rochussenstraat.

De HOV-bus leidt tot meer keuzemogelijkheden in relatie tot verstedelijkingsplannen in het centrum en faciliteert daarmee de verstedelijkingsopgave.

Uit onderzoek naar de korte termijnmaatregelen (2023-2025) voor verbetering van een HOV-busverbinding in de Maastunnel (buiten deze MIRT-verkenning) blijkt dat de situatie voor tunnelveiligheid in de Maastunnel op dit moment weinig ruimte biedt voor groei van verkeersintensiteiten. Voor een frequentieverhoging van HOV-bus van 8x naar 12x per uur, zoals in deze MIRT-verkenning is onderzocht, is die ruimte een randvoorwaarde. De benodigde verkeersruimte in de Maastunnel kan gevonden worden door het instellen van een vrachtwagen- en/of touringcarverbod. Momenteel wordt door de gemeente Rotterdam onderzocht wat de consequenties van zo'n verbod voor het bredere stedelijke netwerk zouden zijn.

Inpasbaarheid

Een hoogwaardige HOV-tramverbinding vraagt goede inpassing om het gewenste kwaliteitsniveau (snelheid, aantrekkelijkheid) te bereiken. Inpassing van een hoogwaardige HOV-tramverbinding in een stedelijke omgeving vraagt daarnaast om voldoende aandacht voor ruimtelijke kwaliteit mede in relatie tot het verbeteren van de kwaliteit van de leefomgeving.

Een goede inpassing van een fietsverbinding bij bruggen en tunnels vraagt nadere uitwerking. Hoogteverschillen en stijgingspercentages zijn bepalend voor de befietsbaarheid. Aandachtspunten zijn er met name bij brug West. Om op tijd op 'maaiveld' te komen, is daar een spiraal nodig. Ook bij een tunnel moet nader uitgewerkt worden hoe de fietser op diepte kan komen (helling, lift). Qua sociale veiligheid scoren tunnels minder goed dan bruggen.

Uit het onderzoek blijkt dat de geboorde metrovariant (alternatief 4) niet of nauwelijks (bij haltes) ruimtelijke impact heeft op het gebied rondom de Maas. Dat is logisch, deze verbinding zit onder de grond en wordt ook vrijwel geheel ondergronds aangelegd.
Een metro aangelegd met de cut-and-covermethode (alternatief 5) heeft wel consequenties. In principe ligt deze in de gebruikersfase natuurlijk ook onder de grond maar tijdens de aanlegfase wordt deze vanaf het oppervlakte (maaiveld) gemaakt/gegraven (bouwput). Dat heeft voor de tracédelen waar dat gebeurt vergaande invloed op inpassingen en leefkwaliteit. Als deze tunnel ter hoogte van de Maas wordt gecombineerd met een korte tunnel voor autoverkeer heeft de inpassing van tunnelmonden op de Coen Moulijnweg (in relatie tot toegankelijkheid van de wijken Stadiondriehoek en Sportpark) en in De Esch (natuur- en landschappelijke waarden van Polder De Esch) negatieve consequenties.

Uit het onderzoek blijkt dat het inpassen van een brug (voor HOV-tramkwaliteit, langzaam verkeer en mogelijk auto) zoals beschreven in alternatief 1, 2 en 3 in het bestaande stedelijke gebied zeer complex is. Op de noordoever door inpassing in De Esch met eigen landschappelijke- en natuurwaarden. Vanuit de nautische inpassing is duidelijk dat daar voor iedere brug oeveraanpassingen nodig zijn. En op de zuidoever door de inpassing van de verbinding tussen de bebouwing. De inpassingsopgaven zijn afhankelijk van de ligging van de brug (West, Bocht A, Bocht B).

Kosten en opbrengsten

In deze deelstudie is een MKBA uitgevoerd. Omdat verstedelijking en maatregelen voor de bereikbaarheid samenhangen en de MKBA systematiek dat niet in beeld brengt, is ook een integrale analyse uitgevoerd: de Maatschappelijke Economische Effecten Studie (MEES). De tabel met kosten en baten is terug te vinden in hoofdstuk 4.

Uit de MKBA komt dat de (reistijd)baten kleiner zijn dan de kosten die gemaakt moeten worden om de HOV-verbinding inclusief oeververbinding over de Nieuwe Maas aan te leggen. Dit is een bekend fenomeen bij OV-investeringen.
De metro-alternatieven hebben bijna twee keer zo veel baten maar ook de kosten zijn meer dan 2 keer zo groot, waardoor het saldo ongunstiger is. De HOV-busverbinding Zuidplein-Rotterdam Centraal via de Maastunnel heeft een relatief hoge baten-kostenverhouding.

Uit de MEES komt dat de ontwikkeling van de HOV-verbinding samen met de verstedelijking een positief effect heeft. De baten nemen meer toe dan de kosten, dit komt door de verstedelijking. Denk bijvoorbeeld aan grondexploitatie, toegenomen agglomeratiekracht (als gevolg van een hogere stedelijke dichtheid) en consumentensurplus sociale huur (een positief effect op woningen, terwijl de huur gelijk blijft). De saldo's van een HOV-verbinding met tramkwaliteit nemen (uitgaande van brug Bocht A, alternatief 2) toe tot 1,08 en van de metro (uitgaande van metrotunnel, alternatief 4) tot 0,70. Het levert dus een positievere verhouding van baten en kosten op voor HOV-tramkwaliteit. Dit is in mindere mate het geval voor metrokwaliteit vanwege de hoge investeringskosten en de relatief lage bezetting van de metro.

Tabel 1a. Bevindingen in één oogopslag – HOV-tramkwaliteit.

	Tram West Brug	Tram Bocht A Brug	(Afzink)tunnel	Tram Bocht B Brug
Beschrijving modaliteiten **techniek/ligging tracé** **brughoogte**	Tram + fiets + voetganger Geen auto mogelijk alles op maaiveld; gelijkvloers Lage brug 18 m Δ 12,5 m Aansluiting hoge brug op noordoever risicovol op inpassing	Tram + fiets + voetganger Geen auto, wel mogelijk Op +1 noord en -1 zuid, op mv bij aanlandingen Lage brug 18 m, Δ 12,5m Geen hoge brug inpasbaar	Tram + fiets + voetganger Geen auto mogelijk Op +1 noord en -1 zuid en maaiveld bij aanlandingen Tunnel - 17 m, Δ 22,5 m	Tram + fiets + voetganger Met auto Op +1 noord en maaiveld zuid Hoge brug + 24 m Δ 18,5 m
NMCA A16	N.v.t.			-7% Van Brienenoordbrug (parallelbaan), geen substantiële afname
NMCA OV **Bijdrage oplossen knelpunt metro op drukste punten in de spits (referentie noord - zuid 146% bezetting, referentie oost – west 127% bezetting)**	Metroknelpunt Oost-west: -3% bezetting Noord-zuid: -10% bezetting Knelpunt opgelost (alleen i.c.m. frequentieverhoging metro)	Metroknelpunt Oost-west: -4% bezetting Noord-zuid: -9% bezetting Knelpunt opgelost (alleen i.c.m. frequentieverhoging metro)	Metroknelpunt Oost-west: -4% bezetting Noord-zuid: -9% bezetting Knelpunt opgelost (alleen i.c.m. frequentieverhoging metro)	Metroknelpunt Oost-west: -2% bezetting Noord-zuid: -9% bezetting Knelpunt opgelost (alleen i.c.m. frequentieverhoging metro)
Bijdrage oplossen knelpunten tram Erasmus en Hofplein	Tramknelpunt: Vermindering Erasmus, geen effect Hofplein			
Bezetting en instappers **Bezetting t.h.v. Maas** **Instappers hele lijn KZ-ZP**	10.000 20.000	10.000 19.000	10.000 19.000	9.000 18.000
	Goede koppeling met tram 23 bepalend in effectiviteit, maar moeilijk maakbaar.	Effectiviteit kan verder worden vergroot door in volgende fase goede koppeling met overige OV-lijnen (o.a. lijn 23) uit te werken.		Minste instappers vanwege minder centrale ligging en langere rijtijd.
Robuustheid OV-netwerk **Capaciteit Doortrekken Alexanderpolder**	Capaciteit: bezetting HOV-tramkwaliteit is 80%. Er is restcapaciteit voor faciliteren verdere doorgroei. Capaciteit is uit te breiden door hogere frequenties en koppeling extra tramstellen. Doortrekken Alexanderpolder: alle varianten goede doorgroeimogelijkheden afhankelijk van posities eindhaltes. Doortrekken tram naar Alexander met extra verstedelijking zorgt voor ca. 60% meer instappers (12.000 extra instappers). Een tunnel biedt een robuustere OV-verbinding dan een brug, aangezien brugopeningen leiden tot een discontinuïteit in de dienstregeling.			
Robuustheid autonetwerk	N.v.t	Indien ook ingericht voor autoverkeer: robuuster autonetwerk	N.v.t.	Indien ook ingericht wordt voor autoverkeer: robuuster autonetwerk
Overstapkwaliteit	Alle varianten kunnen een even goede overstap hebben bij Kralingse Zoom en Zuidplein.			
	Minst goede overstapkwaliteit bij treinstation Stadionpark vanwege halte Colosseumweg (langere looptijd).	Goede overstapkwaliteit bij treinstation Stadionpark door halte Olympiaweg (korte looptijd en goede zichtrelatie).		Goede overstapkwaliteit bij treinstation Stadionpark door halte Stadionviaduct (korte looptijd en goede zichtrelatie).

Tabel 1b. Bevindingen in één oogopslag – HOV-tramkwaliteit.

	Tram West Brug	Tram Bocht A Brug	(Afzink)tunnel	Tram Bocht B Brug
Beschrijving modaliteiten **techniek/ligging tracé** **brughoogte**	Tram + fiets + voetganger Geen auto mogelijk alles op maaiveld; gelijkvloers Lage brug 18 m Δ 12,5 m Aansluiting hoge brug op noordoever risicovol op inpassing	Tram + fiets + voetganger Geen auto, wel mogelijk Op +1 noord en -1 zuid, op mv bij aanlandingen Lage brug 18 m, Δ 12,5m Geen hoge brug inpasbaar	Tram + fiets + voetganger Geen auto mogelijk Op +1 noord en -1 zuid en maaiveld bij aanlandingen Tunnel - 17 m, Δ 22,5 m	Tram + fiets + voetganger Met auto Op +1 noord en maaiveld zuid Hoge brug + 24 m Δ 18,5 m
Nautische inpassing	Op basis van de gehanteerde uitgangspunten bleek geen vlotte en veilige brug mogelijk. Dit is mogelijk wel het geval bij een verdergaande oeveraanpassing en/of wanneer beperkingen aan het gebruik van vaarweg worden gesteld. Hiervoor loopt nader onderzoek.			
Stedelijke leefkwaliteit – inpassing	De effecten op ruimtelijke kwaliteit (inpassing) zijn uitgewerkt op pagina 36 en 37			
Stedelijke leefkwaliteit – milieu	Tram matig effect	Licht negatief effect	Tram matig effect	Tram matig, auto groot effect
Kansen voor mensen	Met de nieuwe oeververbinding neemt het aantal extra te bereizen banen voor de 7 NPRZ-focusbuurten met het OV gemiddeld toe met ca. 14.000 tot 16.000 per buurt (inclusief de effecten van HOV Maastunnel, variant Carnissesingel). Het aantal extra te bereizen onderwijsplaatsen voor de 7 NPRZ-focusbuurten met het OV (45 minuten) neemt gemiddeld toe met maximaal ca. 5.300. Er is geen substantieel onderscheid tussen de locaties en tussen HOV-tramkwaliteit en -metrokwaliteit.			
Fiets: extra banen/ onderwijsplaatsen bereikbaar voor Rotterdam-Zuid	10.500 extra banen en 3.500 extra onderwijsplaatsen bereikbaar	10.000 extra banen en 3.500 extra onderwijsplaatsen bereikbaar	10.000 extra banen en 3.500 extra onderwijsplaatsen bereikbaar	1.500 extra banen bereikbaar, geen substantiële extra onderwijsplaatsen bereikbaar
Verstedelijking	HOV-tramkwaliteit maakt de verstedelijkingsstrategie/woningbouwopgave van 35.000 woningen in de Oostflank mogelijk. Hiervan worden er ca. 10.000 gebouwd tot 2030, de rest volgt in de periode 2030-2040. Daarnaast draagt HOV-tramkwaliteit indirect bij aan verstedelijking en woningbouw in andere delen van de stad Rotterdam en de regio.			
Resultaten uit MKBA (baten-kostenratio)	WLO Hoog: 0,5 WLO Laag: 0,3	WLO Hoog: 0,4 WLO Laag: 0,2	WLO Hoog: 0,4 WLO Laag: 0,2	WLO Hoog: 0,3 WLO Laag: 0,2
Maatschappelijk en Economische Effectstudie (MEES)	MEES: 1,1	MEES: 1,1	MEES: 1,1	MEES: 1,1

Tabel 1c. Bevindingen in één oogopslag – metrokwaliteit.

	Metro Bocht A	Metro Bocht B
Beschrijving: **modaliteiten** **techniek/diepte**	Metro + fiets + voetgangers Aparte tunnel voor langzaam verkeer Geen auto mogelijk Boortunnel op locatie Bocht A: 28 m – NAP Δ 33,5 m	Metro + fiets + voetgangers + auto Wel langzaam verkeer geen aparte tunnel, wel auto (2x1 rijstroken) Afzinktunnel op locatie Bocht B: 17 – NAP Δ 22,5 m
NMCA A16	n.v.t.	-8% verkeer Van Brienenoordbrug (parallelbaan)
NMCA OV **Bijdrage oplossen knelpunt metro op drukste punten in de spits (referentie noord – zuid 146% bezetting, referentie oost – west 127% bezetting)** **Bijdrage oplossen knelpunten tram Erasmus en Hofplein**	Metroknelpunt Oost–west: -8% bezetting Noord–zuid: -17% bezetting Knelpunt opgelost (alleen i.c.m. frequentieverhoging metro) Tramknelpunt Vermindering Erasmus, geen effect Hofplein	Metroknelpunt Oost–west: -6% bezetting Noord–zuid: -16% bezetting Knelpunt opgelost (alleen i.c.m. frequentieverhoging metro) Tramknelpunt Vermindering Erasmus, geen effect Hofplein
Bezetting oeververbinding t.h.v. Maas **Bezetting t.h.v. Maas** **Instappers hele lijn KZ-ZP**	 23.000 37.000	 20.000 34.000
Robuustheid OV-netwerk **Capaciteit** **Doortrekken Alexanderpolder**	Capaciteit: bezetting metro is 30%. Hierdoor is er veel restcapaciteit, die gebruikt kan worden voor verdere groei. Doortrekken: alle varianten goede doorgroeimogelijkheden afhankelijk van posities eindhaltes. Doortrekken metro naar Capelsebrug met extra verstedelijking zorgt voor 30% meer instappers (11.000 extra instappers).	
Robuustheid autonetwerk	n.v.t.	Extra robuustheid autonetwerk door nieuwe autoverbinding.
Overstapkwaliteit	Alle varianten kunnen een even goede overstap hebben bij Kralingse Zoom, Zuidplein en treinstation Stadionpark.	
Nautische inpassing	Bij beide metro-opties is de nautische inpassing geen issue, omdat een metro altijd gebruik maakt van een tunnel.	
Stedelijke leefkwaliteit – ruimtelijk	De effecten op ruimtelijke kwaliteit zijn uitgewerkt in een aparte tabel, zie paragraaf 4.2.7.	
Stedelijke leefkwaliteit – milieu	Metro beperkt milieueffect	Auto groot effect, metro beperkt milieueffect
Kansen voor mensen **OV: extra banen/ onderwijsplaatsen bereikbaar voor Rotterdam-Zuid**	Met de nieuwe oeververbinding neemt het aantal extra te bereizen banen voor de 7 NPRZ-focusbuurten met het OV gemiddeld toe met ca. 14.000 tot 16.000 per buurt (inclusief de effecten van HOV Maastunnel, variant Carnissesingel). Het aantal extra te bereizen onderwijsplaatsen voor de 7 NPRZ-focusbuurten met het OV (45 minuten) neemt gemiddeld toe met maximaal ca. 5.300. Er is geen substantieel onderscheid tussen de locaties en tussen HOV-tramkwaliteit en -metrokwaliteit.	
Fiets: extra banen/onderwijsplaatsen bereikbaar voor Rotterdam-Zuid	9.000 extra banen en 3.000 extra onderwijsplaatsen bereikbaar	2.000 extra banen bereikbaar, geen substantiële extra onderwijsplaatsen bereikbaar
Verstedelijking	Metrokwaliteit maakt de verstedelijkingsstrategie/woningbouwopgave van 35.000 woningen in de Oostflank mogelijk. Hiervan worden er ca. 10.000 gebouwd tot 2030, de rest volgt in de periode 2030-2040. Daarnaast draagt metrotramkwaliteit indirect bij aan verstedelijking en woningbouw in andere delen van de stad Rotterdam en regio.	
MKBA (kosten-batenratio)	WLO Hoog: 0,4 WLO Laag: 0,2	WLO Hoog: 0,3 WLO Laag: 0,1
Maatschappelijk en Economische Effectstudie (MEES)	MEES: 0,7	MEES: 0,7

Deelonderzoek A16 Van Brienenoordcorridor (hoofdstuk 5)

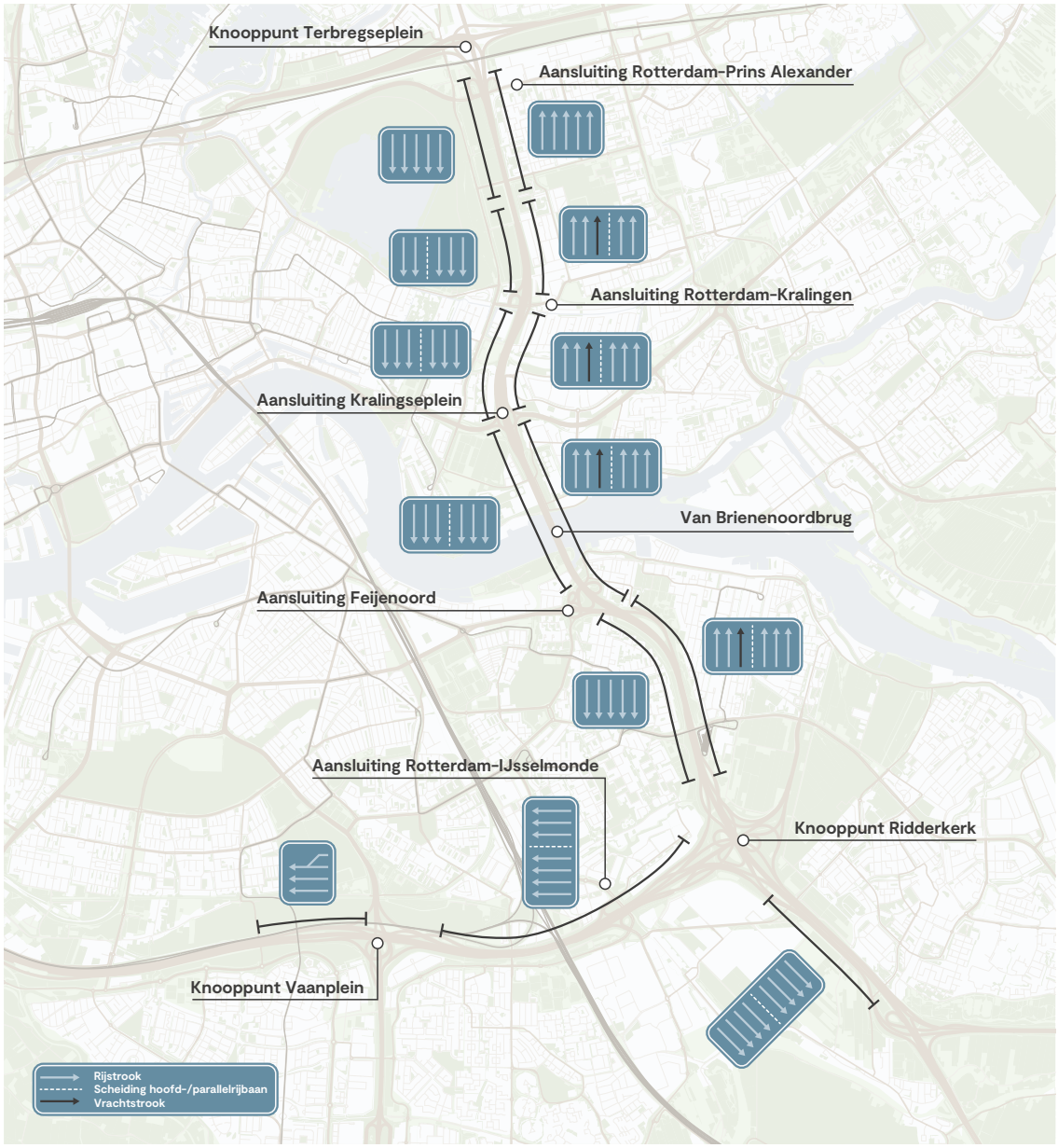
Wat is er onderzocht?

De A16 is onderdeel van de Ruit Rotterdam. Een goed functionerende Ruit Rotterdam voorkomt dat er teveel verkeer dóór Rotterdam rijdt. De A16 Van Brienenoordcorridor is het drukste stukje snelweg van Nederland en zelfs een van de drukste van Europa. Uit de probleemanalyse is gebleken dat de A16 Van Brienenoordcorridor een serie van onderling samenhangende knelpunten kent, waaronder op het weefvak A16 Terbregseplein – aansluiting Kralingen. Het is daarom zinvol om de effectiviteit van de combinatie van maatregelen te beschouwen (een zogenoemde maatregelketen) om het NMCA-knelpunt op de A16 Van Brienenoordcorridor te verminderen.

De drie onderzochte alternatieven zijn:

A. Optimaliseren en bescheiden capaciteit toevoegen.
B. Kritische verkeersstromen omleiden.
C. Systeem vereenvoudigen door rijbanen samen te voegen.

Deze alternatieven passen binnen de bestaande grenzen van de snelweg. Het Voorkeursalternatief kan uit verschillende combinaties bestaan.
Niet alles is te combineren, maar sommige maatregelen uit de alternatieven zijn uitwisselbaar.
In hoofdstuk 5 staat een beschrijving en een kaartje van deze alternatieven.



Figuur 3. Referentiesituatie 2040 A16 Van Brienenoordcorridor (van Terbregseplein tot Vaanplein).

Wat is het effect van de alternatieven op de doelen?

Alle drie de alternatieven leiden tot een verbeterde doorstroming op de A16 Van Brienenoordcorridor. De omvang van het A16 NMCA-knelpunt wordt in alle drie projectalternatieven aanzienlijk teruggebracht.

De alternatieven zijn niet onderscheidend als het gaat om de bijdrage aan de verstedelijking. De regionale bereikbaarheid verbetert. Meer verstedelijking leidt tot meer verkeer op de A16. De aanpassingen aan de A16 faciliteren de verstedelijking in de zone Alexander tot Zuidplein.

De alternatieven leveren geen wezenlijke bijdrage aan kansen voor mensen. De alternatieven zijn niet onderscheidend op stedelijke leefkwaliteit. De inpassing van de A16 tussen het Terbregseplein en aansluiting Kralingen geeft uitdagingen en kansen in samenhang met de ontwikkelingen in de zone Alexander tot Zuidplein. Alle alternatieven leiden tot een lichte toename van het aantal geluidgehinderden. Geluidwerende voorzieningen met een moderne uitstraling kunnen een bijdrage leveren aan de ruimtelijke kwaliteit.

Wat zijn de (milieu)effecten van de alternatieven?

Effecten die samenhangen met verkeer

Door toename van verkeer (met ca. 10%) op de A16 is er sprake van toename van hinder door **geluid** en **lucht**. Deze toename blijft binnen de wettelijke grenswaarden. Bij alle alternatieven neemt het aantal geluidgehinderden in ongeveer gelijke mate toe ten opzichte van de autonome situatie. Dat komt omdat de veranderingen in verkeersstromen bij alle drie de alternatieven ongeveer gelijk is. Wat betreft **externe veiligheid** is voor alle alternatieven het criterium explosieaandachtsgebied een aandachtspunt. In de planuitwerkingsfase worden deze effecten in meer detail onderzocht. Dan wordt ook gekeken naar eventuele plaatselijke overschrijdingen van het geluidproductieplafond (GPP) en wordt bepaald of plaatselijk een geluidscherm (of verhoging van een geluidsscherm) nodig is.

Effecten die samenhangen met de ruimtelijke ingreep

Door de plaatselijke toename van het ruimtebeslag worden enige effecten verwacht op **ecologie**, **landschap** en **archeologie** alsmede **bodem** en **water**. De alternatieven hebben effecten op beschermde soorten, houtopstanden en biodiversiteit. Door het treffen van mitigerende of compenserende maatregelen in de planuitwerkingsfase kunnen veel effecten beperkt of ondervangen worden. Belangrijk aandachtspunt is het aspect **Natura 2000-gebieden**. Uit berekeningen blijkt dat er een toename van stikstofdepositie is doordat er meer verkeer over de A16 Van Brienenoordcorridor rijdt. Om die toename te voorkomen, moeten maatregelen getroffen worden.

Duurzaamheid en klimaat

Alle alternatieven scoren negatief op **CO_2-uitstoot**, vanwege een toename van het aantal voertuigkilometers en benodigd materiaal. Ook **klimaatbestendigheid** scoort negatief, omdat er een toename van verhard oppervlak is. Dat zorgt ervoor dat regenwater moeilijker is af te voeren en draagt bij aan hittestress. Daarnaast ontmoedigen de alternatieven de **transitie** naar andere vormen van mobiliteit in beperkte mate.

Techniek

Alle drie de alternatieven zijn in principe realiseerbaar, maar er zijn in de planuitwerking van het eventuele Voorkeursalternatief zeker belangrijke aandachtspunten in het wegontwerp.

Inpasbaarheid

Door plaatselijke toename van ruimtebeslag van de A16, weliswaar binnen de rijkseigendomsgrenzen, moet er goed worden gekeken naar de manieren waarop gebiedsontwikkeling Alexander tot Zuidplein en aanpassing van de snelweg kunnen worden gecombineerd en geconcretiseerd.

Kosten en opbrengsten

In een scenario met hoge economische groei geven alle drie de alternatieven aanzienlijke maatschappelijke baten. In een scenario met een lage economische groei zijn de baten beduidend lager en zelfs negatief in alternatief B en C.

Tabel 2. Bevindingen in één oogopslag - A16 Van Brienenoordcorridor.

Doelstellingen	Alternatief A	Alternatief B	Alternatief C
Beschrijving	Korte trajectdelen extra rijstrook Aanpassingen aansluiting Feijenoord	Korte trajectdelen extra rijstrook Grootschalig uit elkaar halen verkeer ten zuiden van de Van Brienenoordbrug A15: doorsteek hoofdrijbaan naar parallelbaan tussen Barendrecht en Vaanplein	Ten zuiden van Van Brienenoordbrug hoofd- en parallelbanen samenvoegen
NMCA-knelpunt A16 Verkeersveiligheid	Alternatieven niet onderscheidend. Daling voertuigverliesuren op HWN met ca. 30% Minder verkeer in/door stad; enige toename verkeer op routes van/naar aansluitingen A16 Waarschijnlijk betere verkeersveiligheid door de alternatieven		
NMCA-knelpunt OV	Geen bijdrage aan doelstelling, niet onderscheidend		
Stedelijke leefkwaliteit: · Ruimtelijke kwaliteit inpassing · Milieukwaliteit	Alternatieven niet onderscheidend. De inpassing van de A16 tussen het Terbregseplein en aansluiting Kralingen geeft uitdagingen en kansen in samenhang met de ontwikkelingen in de AZ-zone Alle alternatieven leiden tot een lichte toename van het aantal geluidgehinderden. Geluidwerende voorzieningen met een moderne uitstraling kunnen een bijdrage leveren aan de ruimtelijke kwaliteit		
Kansen voor mensen	Geen bijdrage aan doelstelling, niet onderscheidend		
Verstedelijking	Alternatieven niet onderscheidend. De regionale bereikbaarheid verbetert. Meer verstedelijking leidt tot meer verkeer op de A16. De aanpassingen aan de A16 faciliteren de verstedelijking in de A-Z-zone		
Haalbaarheid en kosten	WLO Hoog 5,3 WLO Laag 1,2	WLO Hoog 4,8 WLO Laag 1,2	WLO Hoog 3,5 WLO Laag 0,7
	In WLO Hoog aanzienlijke maatschappelijke baten. In WLO Laag daalt de baten-kostenverhouding tot 1,2 (alternatief A) of daaronder.		
Kosten (in miljoenen, incl. BTW, prijspeil 1-7-2021, inclusief risico-opslag)	€ 200 – 330	€ 220 – 365	€ 285 – 475



Figuur 4. Opgaven Algeracorridor.

Deelonderzoek Algeracorridor (hoofdstuk 6)

Wat is er onderzocht?

De Algeracorridor vormt een belangrijke verbinding tussen de gemeenten Capelle aan den IJssel, Krimpen aan den IJssel en Krimpenerwaard, de stad Rotterdam en de A16. De Algerabrug is de rechtstreekse (auto)verbinding tussen de Krimpenerwaard en de rest van de regio Rotterdam. Dat maakt de Algeracorridor druk bereden. Het autoverkeer en de deels daarin meerijdende bus ondervinden veel vertraging op de Algeracorridor. Deze vertragingen ontstaan bij de verschillende kruispunten maar ook bij de Algerabrug. Voor het fietsverkeer is het belangrijkste knelpunt op de corridor de barrièrewerking van de Hollandsche IJssel en de Algeracorridor zelf. Fietsers hebben hierdoor te maken met veel conflictpunten en lange reisafstanden.

De huidige Algerabrug bevat één rijstrook per rijrichting en een wisselstrook die benut wordt voor het verkeer in de spitsrichting. We hebben in dit deelonderzoek vier kansrijke alternatieven uitgewerkt. De belangrijkste verschillen tussen de alternatieven zijn (1) of de huidige capaciteit van de Algerabrug wordt behouden (door maximaal de capaciteit te benutten) of dat deze wordt uitgebreid en (2) of de aanpassingen aan de kruispunten op maaiveld of ongelijkvloers zijn.

Naast maatregelen aan de brug en kruispunten bevatten de alternatieven ook andere mobiliteitsmaatregelen: maatregelen die bedoeld zijn om fiets en OV te stimuleren en maatregelen die bedoeld zijn om het reisgedrag te beïnvloeden.

Onderzochte alternatieven op hoofdlijnen:

- Alternatief 1A: zet maximaal in op mobiliteitstransitie en bevat beperkte aanpassingen voor de doorstroming van het wegverkeer op de Algeracorridor. Hierbij wordt het Capelseplein op maaiveld aangepast. Voor fietsverkeer is een nieuwe verbinding tussen Krimpen Centrum en Capelle Centrum voorzien.
- Alternatief 1B: zet in op het maximaal benutten van de bestaande capaciteit op de Algerabrug voor autoverkeer in combinatie met het stimuleren van fiets en openbaar vervoer (maar hier wordt niet maximaal op ingezet zoals bij 1A). Het Capelseplein krijgt een onderdoorgang voor het verkeer tussen Rotterdam en Krimpen aan den IJssel. De nieuwe fietsverbinding tussen Krimpen Centrum en Capelle Centrum zit ook in alternatief 1B.
- Alternatief 2A: gaat uit van het ombouwen van de Algerabrug tot een 4x1 profiel. In verband met de belasting van de brug kunnen vrachtverkeer en bussen alleen van de binnenste rijbanen gebruik maken. Daarnaast wordt er ingezet op het verbeteren van de doorstroming van het wegverkeer in combinatie met inzet op de mobiliteitstransitie en een fly-over op het Capelseplein.

- Alternatief 2B: legt de nadruk bij het goed kunnen afwikkelen van het autoverkeer, ook in de verre toekomst. Het vernieuwen van de bovenbouw (en indien nodig de onderbouw) van de Algerabrug tot een 2x2-profiel is in dit alternatief de hoofdkeuze. Daarnaast wordt nog steeds ingezet op het gebruik van openbaar vervoer. Op het Capelseplein komt een onderdoorgang voor het verkeer tussen Rotterdam en Krimpen aan den IJssel.

Het Voorkeursalternatief kan uit verschillende combinaties bestaan. Niet alles is te combineren, maar sommige maatregelen uit de alternatieven zijn uitwisselbaar. In hoofdstuk 6 staat een beschrijving en een kaartje van deze alternatieven.

Wat is het effect van de alternatieven op de doelen?

Het blijkt dat alternatief 2A en 2B het beste scoren op het verbeteren van de doorstroming op de Algeracorridor voor auto en openbaar vervoer door het maximaal inzetten op infrastructurele maatregelen. In alternatief 1A is er beperkte verbetering van de doorstroming voor auto's doordat voor het Capelseplein een maaiveldoplossing is gekozen. Bij alternatief 1B komt de beperkte verbetering van de doorstroming voor auto's door een resterend knelpunt op de Algeraweg.

Alternatief 1A en 1B scoren juist het beste voor de fiets en de voetganger.

Optimalisatie alternatief 1B

We hebben voor alternatief 1B een optimalisatie onderzocht door het toevoegen van een extra rijstrook op de Algeraweg van zuid naar noord (zoals die ook is opgenomen in alternatief 2A en 2B): alternatief 1B'. Dan blijkt dit alternatief (1B') te zorgen voor een zeer goede doorstroming voor auto en openbaar vervoer, fiets en voetganger (nagenoeg gelijk aan 2A en 2B). De milieueffecten van dit alternatief 1B' zijn grotendeels vergelijkbaar met die van alternatief 1B, voor geluid en ruimtelijke impact zijn de effecten vergelijkbaar met alternatief 2B.

Alle alternatieven scoren positief ten aanzien van het doelbereik van kansen voor mensen. In alternatief 1A en 1B worden diverse knelpunten verminderd. De belangrijkste verbetering is de nieuwe langzaam verkeerverbinding tussen Krimpen Centrum en Capelle Centrum die zorgt voor een kortere reistijd tussen de beide centra. Daarnaast past deze maatregel goed in het licht van de mobiliteitstransitie en duurzaamheidsambities, en zorgt hij ervoor dat het bestaande OV-systeem beter wordt benut (de metrostations Slotlaan en Capelle Centrum komen dichterbij te liggen dan Capelsebrug). Met deze verbetering van de fiets/OV-verbinding kunnen reizigers in dezelfde tijd een stuk verder reizen en zo dus meer banen en onderwijsvoorzieningen bereiken. In alternatief 1A verbetert de bereikbaarheid met de auto maar beperkt ten opzichte van de referentie, bij alternatief 1B verbetert de autobereikbaarheid aanzienlijk. Alternatief 2A en 2B verbeteren OV en fiets beperkt en de autobereikbaarheid aanzienlijk.

De onderzochte alternatieven leiden niet automatisch tot een verbetering van de stedelijke leefkwaliteit. Geluid blijft een aandachtspunt op de Algeraweg. Omdat het sluipverkeer uit de wijken wordt geweerd, komt er meer verkeer op de Algeraweg. Alternatief 1B scoort het beste op verbeteren van de stedelijke leefkwaliteit door de inzet op mobiliteitstransitie, de onderdoorgang op het Capelseplein waardoor er meer ruimte is voor groen en water, en het weghalen van het sluipverkeer uit de wijken. In alternatief 2A en 2B zijn de aanpassingen aan de Algerabrug aanzienlijk en de aanbrug komt dichter bij de woningen in Krimpen aan den IJssel. Deze effecten hebben lokaal grote impact op milieukwaliteit en ruimtelijke kwaliteit.

Wat zijn de (milieu)effecten van de alternatieven?

Effecten die samenhangen met verkeer

De effecten op **mobiliteit** zijn overwegend neutraal tot positief: zowel de verandering in het soort vervoer dat gekozen wordt als het functioneren van het netwerk. Alternatief 2B scoort het best op de robuustheid van het algehele netwerk, bereikbaarheid van hulpdiensten en de ontruimingsmogelijkheden bij calamiteiten.

Op het gebied van **geluid** zijn er op het eerste gezicht geen grote verschillen tussen de alternatieven. Alle alternatieven laten een afname van de geluidbelasting op het niveau van het studiegebied zien. Toch zijn er enkele belangrijke verschillen tussen de alternatieven, veroorzaakt door het al dan niet vervallen van de aansluiting van de Ketensedijk en de gekozen oplossing bij het

Capelseplein (onderdoorgang, maaiveld, fly-over). Geluid blijft een aandachtspunt op de Algeraweg. Omdat het sluipverkeer uit de wijken wordt geweerd, komt er meer verkeer op de Algeraweg, waardoor daar de geluidshinder licht toeneemt.

Op het gebied van **verkeersveiligheid** scoort alternatief 2A zeer negatief door de weefbewegingen bij het samenkomen van de rijstroken vóór en na de Algerabrug, alternatief 2B heeft deze weefbewegingen niet en scoort daarom positief.

Effecten die samenhangen met de ruimtelijke ingreep

Door de plaatselijke toename van het ruimtebeslag worden enige effecten verwacht op ecologie, landschap en archeologie alsmede bodem en water. Voor het functioneren van het algehele **watersysteem** in het projectgebied hebben de aanlegvan een nieuwe langzaam verkeerverbinding tussen de kernen Capelle aan den IJssel en Krimpen aan den IJssel (alternatief 1A en 1B) en het vervangen van de Algerabrug (alternatief 2B)effect. Op **hoogwaterveiligheid** scoren alle alternatieven hetzelfde. De aanleg vergt werkzaamheden binnen de kernzone van zowel de secundaire als primaire waterkering en daar moeten maatregelen worden getroffen om de hoogwaterveiligheid te garanderen. De ruimtelijke kwaliteit wordt met name negatief beïnvloed door de aanpassingen aan de Algerabrug in alternatief 2B, waarbij de cultuurhistorische waarden van de brug worden aangetast.

De alternatieven hebben effecten op beschermde soorten, houtopstanden en biodiversiteit. Door het treffen van mitigerende of compenserende maatregelen in de planuitwerkingsfase kunnen veel effecten beperkt of ondervangen worden. Belangrijk aandachtspunt is het effect van stikstofdepositie op Natura 2000-gebieden. Uit berekeningen blijkt dat er door een herverdeling van verkeer op de Algeracorridoreen toename in stikstofdepositie op verschillende Natura 2000-gebieden zal optreden. Om deze toename te voorkomen, moeten maatregelen getroffen worden.

Duurzaamheid en klimaat

Op het gebied van **duurzaamheid en klimaat** laten de alternatieven een wisselend beeld zien. Doordat de infrastructurele ingrepen bij alternatief 2A en 2B groter van aard zijn dan bij alternatief 1A en 1B, scoren alternatief 2A en 2B slechter op CO_2-uitstoot door materiaalgebruik en op toename wegverharding. Alle alternatieven zijn aanpasbaar naar andere functionaliteiten in de toekomst.

Techniek

De alternatieven zijn allen technisch haalbaar en maakbaar met de huidige stand van de techniek. Bij alternatief 2A en 2B is een grotere technische opgave en langere bouwtijd door de benodigde aanpassingen aan de Algerabrug. Bovendien is er nog veel onzeker over de nieuwe normen voor bruggen (Eurocode). Hierdoor zijn de gevolgen voor de onderbouw en fundering nog ongewis en is het niet duidelijk of en hoe een tijdelijke brug noodzakelijk is als vervanging van de Algerabrug tijdens de uitvoeringsfase.

Nautiek

Doordat in alternatief 1A en 1B een langzaam verkeerverbinding tussen de kernen Capelle aan den IJssel en Krimpen aan den IJssel wordt gerealiseerd, zijn er effecten op nautiek. Afhankelijk van de uitwerking van de brug zijn er negatieve effecten op zichtlijnen door pijlers, wachttijden door de doorvaarthoogte en mogelijk verminderde nautische veiligheid door het plaatsen van een nieuw obstakel in de vaarweg.

Inpasbaarheid

De aanpassingen op de Algeracorridor liggen voor het grootste deel binnen de huidige ruimte voor de weginfrastructuur. Belangrijke opgave daarbij is om de aanpassingen aan de corridor in te passen binnen het stedelijke gebied rondom de Algeracorridor. Aandachtspunt hierbij is de geluidsbelasting op de Algeraweg in de alternatieven 1B, 1B', 2A en 2B.

De capaciteitsuitbreiding van de Algerabrug en de langzaam verkeerverbinding tussen Capelle a/d IJssel en Krimpen a/d IJssel) leiden tot inpassingsvraagstukken. Ook kennen de inpassing van de ongelijkvloerse varianten (Capelseplein fly-over en fietsoversteek IJsselmondselaan) meer inpassingsuitdagingen dan de maaiveld- of ondergrondse varianten.

Tabel 3. Bevindingen in één oogopslag – Algeracorridor.

	Alternatief 1A	Alternatief 1B	Alternatief 2A	Alternatief 2B
Beschrijving	Beperkte automaatregelen, maxiale fietsmaatregelen	Deels ongelijkvloerse automaatregelen en diverse fietsmaatregelen	Ombouwen Algerabrug	Vernieuwen Algerabrug
Doelbereik: Verminderen knelpunt Algeracorridor	Doorstroming verbetert minimaal ten opzichte van de referentiesituatie 2040	Doorstroming verbetert sterk; filevorming in de ochtendspits kan met een optimalisatie (1B') worden opgelost	Doorstroming verbetert sterk; kans op file door weefbewegingen rondom de doelgroepstroken op de Algerabrug	Doorstroming verbetert sterk
Effect op de reistijd (min.) Reistijd ochtendspits (Grote Kruising – Kralingseplein) – referentie 2040: 22:30	Ochtendspits: 24:45	Ochtendspits: 18:00/ ca. 10:00* (* resultaat gevoeligheids-analyse geoptimali-seerde 1B)	Ochtendspits: 10:00	Ochtendspits: 10:00
Reistijd avondspits (Kralingseplein – Grote kruising) – referentie 2040: 11:00 –	Avondspits: 06:15	Avondspits: 05:30	Avondspits: 06:00	Avondspits: 06:00
Doelbereik: Kansen voor mensen	Nieuwe langzaam verkeerverbinding zorgt voor kortere reistijd Capelle – Krimpen & metrostation Capelle, autobereikbaarheid beperkt beter		Autobereikbaarheid aanzienlijk beter, OV en fiets slechts beperkt	
Effect op fiets	Toename van het gebruik van fiets met ca. 10% door de langzaamverkeerbrug tussen Krimpen en Capelle.		Toename intensiteit Algerabrug (i.v.m. fietspad Algerabrug) met 0-5%. Geen verandering in verdeling over bestemmingen	
Effect op OV	De ingrepen op de corridor hebben nauwelijks effect op het aantal reizigers op de buslijnen in het gebied			
Doelbereik: Stedelijke leefkwaliteit	Sluipverkeer blijft in de wijken Mobiliteitstransitie (minder autogebruik)	Sluipverkeer uit de wijken meer verkeer op de Algeraweg/ AvRweg, Capelseplein minder hinder (dive-under, meer groen)	Sluipverkeer uit de wijken, meer verkeer op de Algeraweg/Abram van Rijckevorselweg, forse aanpassingen Algerabrug deze daardoor dichterbij woningen	
Geluid	Minimale veranderingen	Beperkte toename rondom de Algeraweg door toename intensiteit; afname in de omliggende woonwijken		
Kosten (in miljoenen, excl. BTW, prijspeil 2022)	€ 67	€ 63 (€ 62 + € 1 voor de optimalisatie van de Algeraweg – extra rijstrook)	€ 102	€ 123
Aanvullende risico's niet opgenomen in de raming m.b.t. versterken brug (2a), versterken fundering, verplaatsen bediengebouw en minder hinder			€ 50	€ 34
Tijdelijke brug gedurende de werkzaamheden aan de Algerabrug (2b)				€ 60 – 120
Haalbaarheid	Alternatief 1A en 1B zijn het meest gunstige alternatief op technische haalbaarheid/ maakbaarheid. De belangrijkste reden hiervoor is dat in beide alternatieven de bestaande Algerabrug maximaal wordt benut en er geen capaciteit wordt toegevoegd aan de brug.		De versterking van het bestaande fietspad tot rijstrook voor autoverkeer kan mogelijk niet worden uitgevoerd binnen de bestaande wet- en regelgeving voor de stevigheid van bruggen.	Mogelijk is een tijdelijke brug nodig tijdens de werkzaamheden aan de bestaande Algerabrug.
Resultaten uit de MKBA (baten-kostenratio)	WLO Hoog: 2,2 WLO Laag: 1,5	WLO Hoog: 4,3 WLO Laag: 3,3	WLO Hoog: 2,5 WLO Laag: 1,8	WLO Hoog: 1,4 WLO Laag: 1,0

Kosten en opbrengsten

De kosten van alternatief 1A en 1B liggen duidelijker lager dan de kosten voor alternatief 2A en 2B. Alle alternatieven geven in de MKBA per saldo een positief effect. Deze positieve effecten ontstaan doordat de baten (reistijdwinst, maar ook baten als gevolg van afgenomen geluidshinder en trillingen) opwegen tegen de investeringen. In alternatief 1B liggen de totale gemonetariseerde baten het hoogste en de kosten het laagste.

Samenhang deelstudies (hoofdstuk 7)

Cumulatieve effecten

De cumulatieve effecten beperken zich tot effecten die samenhangen met verkeersstromen. Gezien de afstand tussen de maatregelen in de verschillende deelstudies zijn cumulatieve effecten als gevolg van de fysieke ingreep (op bijvoorbeeld bodem, water, landschap) niet te verwachten. De veranderingen in de verkeerstromen door de deelstudies apart of tegelijkertijd blijkt nauwelijks van elkaar te verschillen. De cumulatieve effecten op geluid en luchtkwaliteit zijn daardoor zeer beperkt.

Kralingseplein

Het Kralingseplein maakt geen onderdeel uit van de MIRT-verkenning. Het Kralingseplein vormt een knelpunt in 2040, ook zonder de maatregelen uit de MIRT-verkenning. Verkeer van de Algeracorridor, de A16 en uit Rotterdam komt samen op het Kralingseplein. Door de oplossingen vanuit de MIRT-verkenning veranderen de verkeerstromen op het Kralingseplein. De MIRT-verkenning zorgt voor een verschuiving van stromen en daardoor een zwaarder belaste kruising (berekening van combinatie van worstcase (auto)varianten).

Een mogelijke oplossingsrichting is op een aantal plekken opstelstroken toe te voegen waardoor het Kralingseplein beter functioneert.

Een maaiveldoplossing voor het Kralingseplein lijkt hierdoor mogelijk, maar afwikkeling van het verkeer blijft kritisch.

Leemten in kennis en onzekerheden, monitoring en evaluatie

Per deelonderzoek is een uitgebreid overzicht gegeven van de nog ontbrekende informatie. De belangrijkste zijn:

- Detailniveau onderzoeken: de verkenning geeft informatie die nodig is om te kunnen kiezen tussen alternatieven, deze informatie is overwegend kwalitatief en op onderdelen kwantitatief (verkeer en geluid). In de planuitwerkingsfase moet dit verder worden uitgewerkt en moet er gedetailleerder onderzoek worden gedaan naar de effecten.
- Hinder tijdens de aanlegfase: per deelonderzoek is een quickscan gedaan naar mogelijke hinder in de aanlegfase, waarbij vooral is gekeken naar het verschil tussen de alternatieven. Hoe groot de hinder gaat worden en welke maatregelen kunnen worden getroffen om deze te verminderen, moet worden onderzocht in de planuitwerking.
- Effecten op Natura 2000-gebieden door stikstof: op hoofdlijnen is onderzocht dat er een toename is van stikstofdepositie in de gebruiksfase van de alternatieven en mogelijk ook in de aanlegfase. In de planuitwerkingsfase dient kwantitatief onderzoek plaats te vinden naar de mogelijke gevolgen van stikstofdepositietoename en een verdere inventarisatie en uitwerking van de mogelijkheden om deze effecten te voorkomen of in voldoende mate te verkleinen.

Meekoppelkansen

In de MIRT-verkenning hebben we ook diverse meekoppelkansen benoemd. Een meekoppelkans is een mogelijke maatregel die meegenomen zou kunnen worden in het (vervolg van) het project of parallel aan het project, omdat het maatschappelijke meerwaarde heeft (‘een beter plan’) en/of omdat het (extra) bijdraagt aan de projectdoelen. Het project is echter altijd uitvoerbaar zonder de meekoppelkans. De voorwaarden zijn efficiëntie bij het realiseren van de betreffende kans (‘werk met werk’) en/of synergie met projectdoelen. Een meekoppelkans kan gekoppeld worden aan verschillende fases van het project. In Hoofdstuk 7 hebben we meekoppelkansen voor de deelstudies bijeengebracht en gaan we in op de deelstudie-overstijgende meekoppelkans ‘fietsambitie’.

Vervolg

Proces naar een Voorkeursalternatief
Op basis van de resultaten van het onderzoek in de MIRT-verkenning wegen de initiatiefnemers van de MIRT-verkenning de mogelijke oplossingen af, waarbij ook de inbreng van de verschillende belanghebbende partijen, gemeenteraden, bestuurscommissie MRDH, Provinciale Staten en geïnteresseerde betrokkenen een belangrijke rol heeft gespeeld.

Vervolgprocedures
Keuze voor een Voorkeursalternatief betekent dat de partijen dit alternatief willen gaan uitvoeren. Om dit te kunnen gaan doen, leggen zij het Voorkeursalternatief vast in hun visies en plannen. Iedere partij heeft daar zijn eigen procedures voor. Daarnaast zijn middelen gereserveerd om het Voorkeursalternatief uit te werken en te realiseren.

Het Voorkeursalternatief en de kaders voor de verstedelijking voor de gebiedsontwikkeling Van Alexander tot Zuidplein worden samen vastgelegd in een herziening van de Omgevingsvisie van de gemeente Rotterdam. Hierna wordt het Voorkeursalternatief uitgewerkt.
Het Voorkeursalternatief voor de Algeracorridor wordt vastgesteld in een herziening van de Omgevingsvisie van de provincie Zuid-Holland. Hierna wordt het Voorkeursalternatief uitgewerkt.
De capaciteitsuitbreiding van het weefvak ten zuiden van het Terbregseplein is Tracéwet-plichtig, wanneer dit onderdeel uitmaakt van het Voorkeursalternatief moet daarvoor een Tracébesluit worden genomen.

Inhoud

Over dit rapport 3

Samenvatting 4

1. Inleiding 30
1.1 Aanleiding MIRT-verkenning Oeververbindingen regio Rotterdam 30
1.2 Doel integraal verkenningenrapport 31
1.3 Participatie en onafhankelijk advies deskundigen 31
1.4 Leeswijzer 32

2. Opgave van de MIRT-verkenning 34
2.1 Het belang van bereikbaarheid van de regio 34
2.2 Analyse bestaande bereikbaarheidsknelpunten en opgaven 37
Knelpunt Rotterdams Openbaar Vervoer 38
Knelpunt A16 Van Brienenoordcorridor 39
Knelpunt Algeracorridor 40
Ambities voor verstedelijking, kansen voor mensen en stedelijke leefkwaliteit 42
2.3 Onzekerheden in de mobiliteitsontwikkeling 44

3. Van knelpunten en opgaven naar onderzochte maatregelen 46
3.1 Waarom deze maatregelen? 46
3.2 Aanpak onderzoek 47
Deelstudies 48
Onderzoek Kansen voor mensen en Faciliteren verstedelijking 49
Maatschappelijke kosten-batenanalyse en Maatschappelijke Economische Effectstudie 49

4. Deelonderzoek Oeververbinding & OV **50**
4.1 Onderzochte alternatieven 51
4.1.1 Totstandkoming alternatieven 52
4.1.2 Beschrijving alternatieven 53
Alternatief 1: een maaiveldtram met brug 54
Alternatief 2: een snelle tram boven of onder maaiveld met brug 55
Alternatief 3: een middelsnelle tram boven en op maaiveld met brug 56
Alternatief 4: een ondergrondse metro (boortunnel) met centrale ligging Stadionpark 57
Alternatief 5: een ondergrondse metro (boortunnel op zuid en gegraven tunnel op noord) 58
Alternatief 6: snelle tram boven of onder maaiveld, met tunnel 59
Alternatieven Station Stadionpark 60
Alternatieven HOV-busverbinding Rotterdam Centraal – Zuidplein via de Maastunnel 60
4.2 Resultaten 60
4.2.1 Doelbereik 60
Wegverkeer 61
Openbaar vervoer 61
Verbeteren stedelijke leefkwaliteit 62
Faciliteren verstedelijking 62
Kansen voor mensen 63
4.2.2 Milieueffecten 63
Effecten die samenhangen met verkeer 63
Effecten die samenhangen met de ruimtelijke ingreep 66
Duurzaamheid en klimaat 67
4.2.3 Techniek 68
4.2.4 Nautiek 69
4.2.5 Treinstation Stadionpark 73
4.2.6 HOV-busverbinding Rotterdam Centraal – Zuidplein via de Maastunnel 73
4.2.7 Inpasbaarheid 74
4.2.8 Kosten en opbrengsten 76
Investeringskosten 76
Maatschappelijke kosten en baten 77
4.3 Conclusies en aanbevelingen 78

5. Deelonderzoek A16 Van Brienenoordcorridor 82
5.1 Onderzochte alternatieven 84
5.1.1 Totstandkoming alternatieven 84
5.1.2 Beschrijving alternatieven 86
Alternatief A: Optimaliseren door bescheiden capaciteit toevoegen 86
Alternatief B: Verkeer om knelpunten leiden 87
Alternatief C: Systeem hoofd-/parallelbanen aanpassen 88
5.2 Resultaten 89
5.2.1 Doelbereik 89
Doelbereik verkeer 89
Doelbereik oplossen knelpunten OV, Faciliteren verstedelijking, Stedelijke leefkwaliteit en Kansen voor mensen 89
5.2.2 Milieueffecten 90
Effecten die samenhangen met verkeer 90
Effecten die samenhangen met de ruimtelijke ingreep 91
Duurzaamheid en klimaat 92
5.2.3 Techniek 92
5.2.4 Inpasbaarheid 92
5.2.5 Kosten en opbrengsten 92
Investeringskosten 92
Maatschappelijke kosten en baten 93
5.3 Conclusies en aanbevelingen 93

6. Deelonderzoek Algeracorridor 95
6.1 Onderzochte alternatieven 96
6.1.1 Tot stand komen alternatieven 96
6.1.2 Beschrijving alternatieven 97
Alternatief 1A: Maximale fietsmaatregelen, beperkte automaatregelen 98
Alternatief 1B: Fietsmaatregelen en deels ongelijkvloerse automaatregelen 99
Alternatief 2A: Ombouwen Algerabrug 100
Alternatief 2B: Vernieuwen Algerabrug 101
6.2 Resultaten 102
6.2.1 Doelbereik 102
Doelbereik verminderen knelpunten Algeracorridor 103
Doelbereik Kansen voor mensen, Faciliteren verstedelijking, Verbeteren stedelijke leefkwaliteit 103
6.2.2 Milieueffecten 104
Effecten die samenhangen met verkeer 105
Effecten die samenhangen met de ruimtelijke impact 105
Duurzaamheid en klimaat 106
6.2.3 Techniek 106
6.2.4 Nautiek 107
6.2.5 Inpasbaarheid 107
6.2.6 Kosten en opbrengsten 108
Investeringskosten 108
Maatschappelijke kosten en baten 109
6.3 Conclusies en aanbevelingen 110

7. Samenhangende aspecten deelstudies en meekoppelkansen 112
7.1 Cumulatieve effecten 112
7.2 Kralingseplein 115
7.3 Leemten in kennis 116
7.4 Meekoppelkansen 117

8. Naar een samenhangende keuze en aandachtspunten planuitwerking 119
8.1 Proces Voorkeursalternatief 119
8.2 Proces richting realisatie 119
8.3 Juridische aandachtspunten 121
8.4 Aandachtspunten planuitwerking 122
8.4.1 Aandachtspunten planuitwerking Oeververbinding & OV 122
8.4.2 Aandachtspunten planuitwerking A16 Van Brienenoordcorridor 123
8.4.3 Aandachtspunten planuitwerking Algeracorridor 124

Verklarende woordenlijst 125

Bijlage 1 Mobiliteitsladder
Bijlage 2 Samenhang deelstudies
Bijlage 3 Uitgangspunten onderzoek
Bijlage 4 Gebiedsbeschrijving
Bijlage 5 Beoordelingskader MIRT-verkenning
Bijlage 6 Besluitvorming en stappen in de MIRT-verkenning

1. Inleiding

1.1 Aanleiding MIRT-verkenning Oeververbindingen regio Rotterdam

Drukte in de regio

De Zuidelijke Randstad is één van de drukste regio's in Nederland. Langs de spoorlijn van Leiden tot Dordrecht (Oude Lijn) worden tot 2040 170.000 woningen gerealiseerd, en daarbuiten nog eens 70.000 (voornamelijk binnenstedelijk). De regio Rotterdam groeit mee en blijft de komende jaren groeien. Dat geldt voor de stad Rotterdam, maar ook voor de regiogemeenten zoals Capelle aan den IJssel, Krimpen aan den IJssel en Krimpenerwaard.

Er zijn veel waterwegen in het gebied en maar een paar oeververbindingen waarmee je de Nieuwe Maas en de Hollandsche IJssel kunt oversteken (zie ook de beschrijving van het studiegebied in bijlage 4). Deze waterwegen bieden kansen voor personen- en goederenvervoer, maar vormen ook een barrière voor verkeer dat de rivier kruist zoals het openbaar vervoer, de auto, fietsers en voetgangers. Steeds vaker hebben mensen te maken met files en overvol openbaar vervoer. Om de regio aantrekkelijk te houden, is een goede bereikbaarheid belangrijk voor auto's, openbaar vervoer en voor fietsers en voetgangers. In de MIRT-verkenning Oeververbindingen regio Rotterdam is onderzocht wat er nodig is om knelpunten in het verkeer en het openbaar vervoer in de regio Rotterdam te verminderen en om groei mogelijk te maken. Zodat de stad en regio bereikbaar, leefbaar en aantrekkelijk blijven.

De woningbouw, goede bereikbaarheid en een aantrekkelijke leefomgeving hangen samen

Het vervoerssysteem is in de huidige situatie al overvol. Als stad en regio meer inwoners krijgen, neemt de drukte en overbelasting van het systeem verder toe. Tegelijkertijd is een goede bereikbaarheid juist een voorwaarde om woningen te kunnen realiseren en de bereikbaarheid ook voor de huidige bewoners te kunnen waarborgen. De verbetering van de bereikbaarheid en het realiseren van nieuwe woningen gaan dus hand in hand. Met meer inwoners en een intensief ruimtegebruik in de stad is ook de kwaliteit van de leefomgeving van belang. Met een goede stedelijke leefkwaliteit blijft de regio Rotterdam een aantrekkelijke plek voor bestaande en nieuwe inwoners.

Status MIRT-verkenning

Het project Oeververbindingen regio Rotterdam heeft de status van een MIRT-verkenning (zie ook bijlage 6 voor de voorgeschiedenis van de MIRT-verkenning). Dat betekent dat het project onderdeel is van het Meerjarenprogramma Infrastructuur, Ruimte en Transport van de Rijksoverheid (MIRT). Met het MIRT wil het Rijk de bereikbaarheid, veiligheid en ruimtelijke inrichting van Nederland verbeteren. MIRT-projecten doorlopen een vaste procedure. Via een aantal trechterstappen wordt toegewerkt naar de realisatie. De MIRT-verkenning is de eerste stap.

Samenwerken

In deze MIRT-verkenning werken we (de hierna genoemde initiatiefnemers) samen aan een pakket van maatregelen. Als initiatiefnemers sturen de gemeente Rotterdam, de provincie Zuid-Holland, het ministerie van Infrastructuur en Waterstaat en de Metropoolregio Rotterdam Den Haag het project (de projectorganisatie) aan. De bestuurders van deze organisaties stellen gezamenlijk het Voorkeursalternatief vast tijdens het BO MIRT in het najaar van 2022 (zie verder hoofdstuk 8). Voor de Algeracorridor doen we dit samen met de gemeenten Krimpen aan den IJssel, Krimpenerwaard en Capelle aan den IJssel. Voor meer informatie over het project en de participatie- en de communicatiemomenten kun je kijken op

www.oeververbindingen.nl. Hier staat ook informatie over de besluitvorming en een kort overzicht van de procedures en de stappen in deze MIRT-verkenning.

1.2 Doel integraal verkenningenrapport

Het doel van dit integrale verkenningenrapport is om een overzicht te geven van de problematiek, de onderzochte oplossingen, de bijdrage van de oplossingen aan de doelen en de effecten daarvan op de omgeving. Het rapport inclusief bijlagen voldoet aan de vereisten van de milieueffectrapport.

Het rapport beschrijft het project in haar context. Daarbij is vooral de woningbouwopgave die nauw samenhangt met de wijze waarop de toekomstige mobiliteit wordt georganiseerd in combinatie met de leefkwaliteit in de woonomgeving van belang. Dit verkenningenrapport geeft inzicht in de hoofdlijnen van het onderzoek, de onderzoeksdoelen en de resultaten. Het rapport is opgesteld voor een brede doelgroep van geïnteresseerden, belanghebbenden en de bestuurders die het Voorkeursalternatief vaststellen.

Het verkenningenrapport gaat in op het doelbereik en de (milieu)effecten van de onderzochte alternatieven en is daarmee ook een milieueffectrapport. Het rapport bevat de (milieu)informatie volgens het beoordelingskader uit de Nota Reikwijdte en Detailniveau (NRD). We hebben bepaald wat de milieueffecten zijn zodat we de alternatieven met elkaar kunnen vergelijken. Het voorliggende rapport bevat de belangrijkste objectieve onderzoeksresultaten en milieuinformatie die nodig zijn om een keuze over een Voorkeursalternatief te maken. Meer gedetailleerde informatie is te vinden in andere rapporten, zoals de achtergrondrapporten van de deelstudies. Waar dit relevant is, wordt naar rapporten verwezen in de tekst. De besluitvorming en vervolgprocedure staat beschreven in hoofdstuk 8.

Deze rapportage gaat niet in op de keuze van het Voorkeursalternatief (de besluitvormingsfase). De keuze van het Voorkeursalternatief door de initiatiefnemers zal apart beschreven worden. Het Voorkeursalternatief zal gekozen worden op basis van de onderzoeksresultaten, zoals beschreven in deze verkenningenrapportage, en bestuurlijke overwegingen.

1.3 Participatie en onafhankelijk advies deskundigen

Met een uitgebreid participatietraject hebben we beoogd alle belanghebbenden op een passende manier te betrekken bij dit project. Door samen met de omgeving van medeoverheden, belangenorganisaties en -verenigingen, externe experts, buurtbewoners en ondernemers het onderzoek vorm te geven.

Het doel hiervan was om kennis optimaal te benutten, de omgeving te informeren en ideeën en aandachtspunten mee te nemen in het onderzoek. In het Participatierapport is alle inbreng en de oogst van de participatie geordend en samengevat. In dit verkenningenrapport gaan we kort in op de participatieaanpak.

Participatieaanpak

Drie niveaus vormden het hart van de participatieaanpak: participeren (meedoen door te komen met een advies), consulteren (aangeven wat men van de oplossingen vindt en toetsen van of belangen uit de omgeving voldoende zijn meegenomen, vertaald en geborgd in de onderzoeken) en informeren (mogelijkheid om het project te volgen). Daarnaast is de participatie altijd integraal onderdeel geweest van de planning en dicht op de inhoud georganiseerd. Daarom is de participatie gekoppeld aan de drie deelstudies: Oeververbinding & OV, A16 Van Brienenoordcorridor en Algeracorridor. Verder hebben we een breed publiek betrokken via onder andere een onafhankelijk Belevingswaardenonderzoek deel 1 en deel 2 en een digitale meningspeiling.

De participatie in de analytische fase stond in het teken van het duiden van de knelpunten en het meedenken over mogelijke oplossingen. In de beoordelingsfase lag de nadruk op het meedenken over de uitwerking van oplossingen en het zichtbaar maken van afwegingen. In beide fasen van de verkenning heeft de participatie bijgedragen het onderzoek waar mogelijk aan te vullen, kritisch te volgen en om ons te wijzen op eventuele gebreken in het onderzoek.

Omgevingsberaad
Om samen kennis te verzamelen, maar ook de collectieve belangen een plek te geven in deze brede verkenning, is er een Omgevingsberaad opgericht. Dit is een overlegvorm waarin vanuit verschillende maatschappelijke belangen naar de MIRT-verkenning is gekeken. De volgende partijen namen deel aan het Omgevingsberaad: ANWB, KBN-Schuttevaer, Evofenedex, TLN, Fietsersbond Zuid-Holland, Metrocov, VNO-NCW West, Waardtafel Krimpenerwaard, wijkraden Groot- en Oud-IJsselmonde en Vreewijk, IMpact afstemmingsgroep en Bewonersvereniging Kralingen-Oost. Deze confrontatie heeft een constructief advies aan de initiatiefnemers opgeleverd, dat is opgenomen in het participatierapport.

Naast participatie hebben we breed ingezet op communicatie en informeren. We hebben bijvoorbeeld webinars en digitale vragenuurtjes georganiseerd om de bekendheid over het project te vergroten en meer mensen te bereiken. In onze aanpak hebben we speciale aandacht besteed aan een aantal specifieke doelgroepen, namelijk ondernemers, jongeren en bewoners van Rotterdam-Zuid. De mening van deze doelgroepen vinden we belangrijk om te horen, aangezien (1) jongeren de toekomstige bewoners van de stad zijn, (2) de maatregelen van invloed zijn voor de bewoners op Zuid en (3) bereikbaarheid voor ondernemers ook een belangrijk thema is. In de analytische fase is gebleken dat deze doelgroepen een andere aanpak vragen, via bijvoorbeeld het belevingswaardenonderzoek hebben we deze doelengroepen beter bereikt.

Participatieresultaten in een notendop
De participatieaanpak heeft verschillende zaken opgeleverd voor de MIRT-verkenning. Ten eerste zijn er vanuit de participatie ideeën verwerkt in de onderzochte alternatieven, zoals ‘Pakket 6’ voor deelstudie A16 Van Brienenoordcorridor of de ‘korte tramtunnel’ in deelstudie Oeververbinding & OV. Bij de behandeling van de verschillende alternatieven in hoofdstuk 4, 5 en 6 laten we zien welke ideeën vanuit de participatie zijn meegenomen. Ten tweede hebben we een aantal deelstudie-overstijgende meekoppelkansen kunnen formuleren, zoals de verdere verbetering van de fietsverbindingen in de regio (zie paragraaf 7.4). Naast invloed op de inhoud van de alternatieven, heeft de participatie ook invloed gehad op de manier van onderzoek doen in deze verkenning. We besteden daardoor nu extra aandacht aan het Kralingseplein (zie paragraaf 7.3). Ook heeft de participatie geleid tot maatregelen om geluidsoverlast van de Algeraweg in Capelle aan den IJssel te beperken in de kortetermijnaanpak leefbaarheid Capelle aan den IJssel (zie paragraaf 6.1.2). Voor een uitgebreidere beschrijving van de resultaten van de participatie verwijzen wij naar het participatierapport.

Onafhankelijk advies deskundigen
Het realiseren van de oeververbinding en de HOV-verbinding Zuidplein-Kralingse Zoom in de bestaande stad is een zeer complexe opgave. Daarom is specifiek voor dit onderdeel van het project een kwaliteitsteam (Q-team) geformeerd om hun visie te geven op de te maken keuze.

Q-team
Het Q-team geeft onafhankelijk richtinggevend advies over het Voorkeursalternatief. Het Q-team is gevraagd om breed te kijken en aanvullend perspectief te bieden op wat al onderzocht wordt. Vanwege de breedte van de opdracht is het Q-team samengesteld uit experts met autoriteit op verschillende vakgebieden die van belang zijn in het ruimtelijke domein, zoals stedenbouw, landschap, stedelijke ontwikkeling, leefomgeving en haveneconomie. Het advies van het Q-team is bij de afronding van de verkenning opgesteld en wordt meegenomen bij het bepalen van het Voorkeursalternatief door de bestuurders.

1.4 Leeswijzer

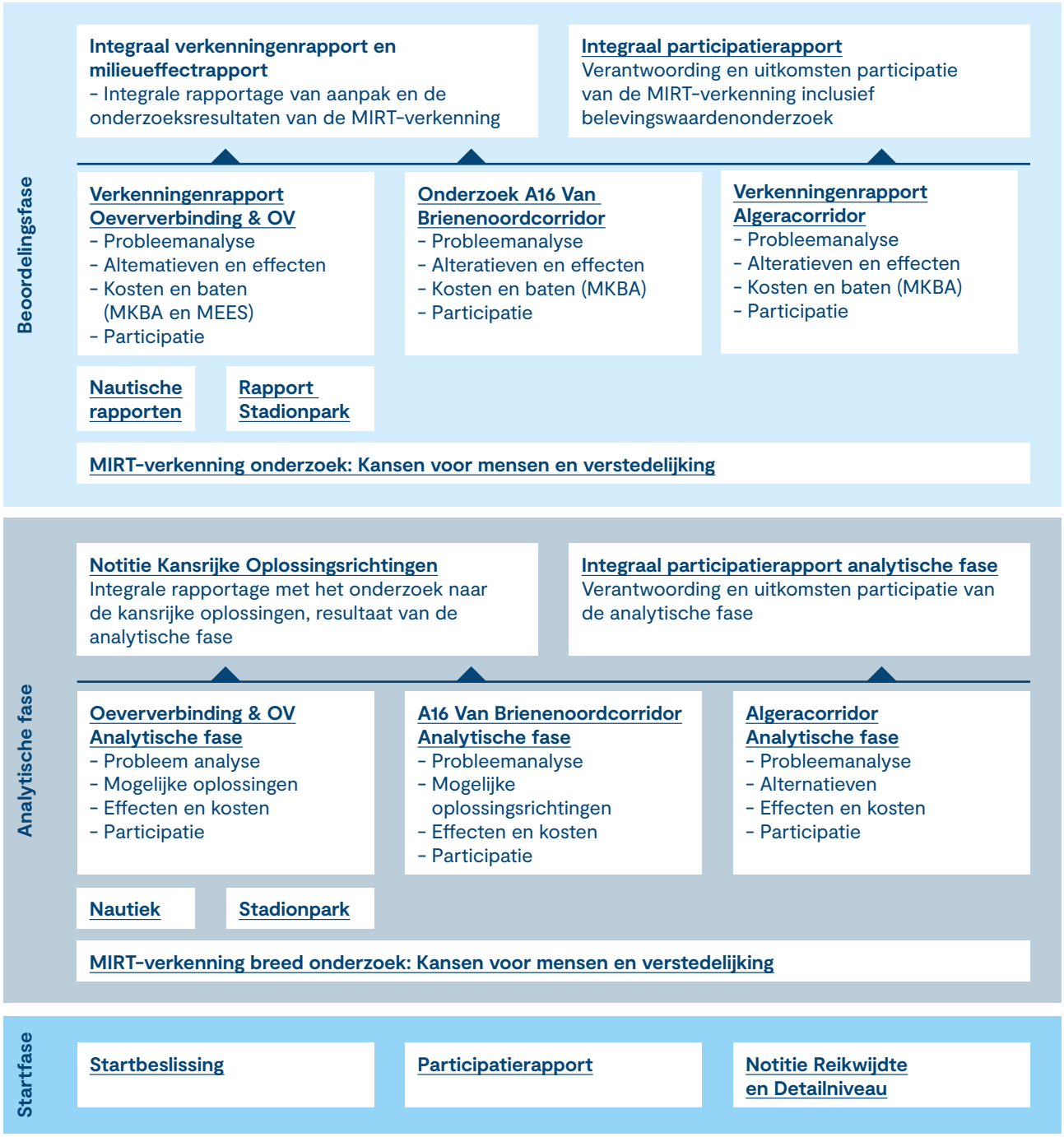
Dit verkenningenrapport is een integrale beschrijving van de aanpak en resultaten van de onderzoeken uit de verkenningsfase. Het rapport beschrijft de bevindingen op een detailniveau dat past bij besluitvorming over het Voorkeursalternatief. Meer gedetailleerde informatie uit de deelonderzoeken is te vinden in de betreffende achtergrondrapporten.

De opbouw van dit integraal verkenningenrapport en milieueffectrapport is als volgt:
- In hoofdstuk 2 beschrijven we de opgave en gaan we in op het project in bredere context.

- Hoofdstuk 3 gaat in op de doelen en de onderzochte maatregelen op hoofdlijnen.
- In de hoofdstukken 4, 5 en 6 behandelen we achtereenvolgens de deelstudies Oeververbinding & OV, de A16 Van Brienenoordcorridor en de Algeracorridor. Daarin worden per deelstudie de onderzochte alternatieven, de resultaten en conclusies en aandachtspunten beschreven.
- In hoofdstuk 7 gaan we in op de samenhang tussen de deelstudies en onderwerpen die voor alle deelstudies relevant zijn en op de aandachtspunten in de planuitwerking.
- Tot slot beschrijven we in hoofdstuk 8 de manier waarop het Voorkeursalternatief zal worden vastgesteld en gaan we in op de vervolgprocedure.

Samenhang tussen rapporten

Figuur 5 geeft een overzicht van de opgestelde rapportages van de uitgevoerde onderzoeken en hun samenhang. Het paarsomlijnde vak is het voorliggende rapport: het integraal verkenningenrapport en milieueffectrapport. Deze brengt samen met het integraal participatierapport alle informatie bij elkaar. De daaronder genoemde rapporten gaan per onderwerp dieper in op de materie.



Figuur 5. Samenhang tussen verschillende rapporten voor de MIRT-verkenning Oeververbindingen.

2. Opgave van de MIRT-verkenning

In dit hoofdstuk gaan we in op de groei en de bereikbaarheid in de regio Rotterdam en gaan we in op de opgave. We beschrijven welke knelpunten en kansen zijn er in de regio, die we in deze MIRT-verkenning oppakken.

2.1 Het belang van bereikbaarheid van de regio

Groei en bereikbaarheid van de Zuidelijke Randstad

De Zuidelijke Randstad is één van de drukste regio's in Nederland, heeft een veelzijdige economie en is volop in ontwikkeling met motoren als de Rotterdamse haven, de Greenport West-Holland en een groeiende kennis- en diensteneconomie in en rond de steden en de campussen in Leiden, Den Haag, Delft en Rotterdam. Mensen werken en wonen graag in Zuid-Holland. In Zuid-Holland landt een aanzienlijk deel van de nationale woningbouwopgave. Er wordt ingezet op een kennisgedreven economie met daarbij ook belangrijke metropolitane woon- en werkmilieus in een gezonde en klimaatbestendige leefomgeving. De verstedelijkingsopgave voor de gehele provincie Zuid-Holland, met daarin een forse woningbouwopgave, kent een breed gedragen urgentiegevoel.

De verstedelijkingsstrategie, vastgelegd in onder andere een verstedelijkingsakkoord, de Nationale Omgevingsvisie (NOVI), programma Mobiliteit en Verstedelijking (MoVe) en provinciale en lokale Omgevingsvisies, gaat uit van een koppeling van mobiliteit en verstedelijking. Dit legt een stevig fundament onder een verdergaande integratie van economie, landschap en gezonde en inclusieve verstedelijking.

Tot 2040 komen er in Zuid-Holland ca. 400.000 inwoners bij. Dit vraagt om toekomstbestendig bouwen met oog voor de korte en lange termijn, voor verschillende doelgroepen en voldoende betaalbare woningen. In het Verstedelijkingsakkoord Zuidelijke Randstad is in 2019 afgesproken om in de Zuidelijke Randstad een substantieel aantal woningen te bouwen. In de gebieden rondom de Oude Lijn Leiden – Dordrecht, binnen de gemeenten Leiden, Den Haag, Delft, Rijswijk, Zoetermeer, Schiedam, Rotterdam en Dordrecht worden ca. 170.000 woningen gerealiseerd (tot 2040) en daarbuiten nog eens ca. 70.000 woningen (voornamelijk binnenstedelijk). De groei van het aantal inwoners en de bedrijvigheid gaat gepaard met toenemende mobiliteit en daarmee tot hardnekkige bereikbaarheidsknelpunten op de weg en in het OV. Daarom is het belangrijk dat het openbaar vervoer meegroeit en meer kwaliteit krijgt.

Een schaalsprong in het OV-netwerk is nodig om woningen, campussen en economische hotspots te ontsluiten en verbinden. Daarom wordt er tegelijkertijd geïnvesteerd in duurzame oplossingen voor de toename van verkeer in dit gebied, zoals hoogwaardig OV, fietsen, lopen en nieuwe vormen van mobiliteit. Daarmee worden ruimtelijke ontwikkeling en bereikbaarheid op samenhangende wijze aangepakt. Langs de spoorlijn tussen Leiden en Dordrecht komt een deel van deze nieuwe woningen. Als gevolg van de woningbouw stijgt de vraag en zal meer capaciteit op het spoor nodig zijn en moeten er extra stations komen. Door een betere bereikbaarheid via OV en fiets komen voor meer mensen banen en voorzieningen binnen bereik en blijven steden in de toekomst duurzaam bereikbaar.

Het OV, de fiets en de auto vormen integrale vervoersketens. En ook de voetganger moet niet vergeten worden als onderdeel van het totale systeem. Het gaat om een samenhangend mobiliteitssysteem waarin de vervoerswijzen op elkaar afgestemd zijn en reizigers voor iedere reis de meest passende (combinatie van) modaliteit(en) kunnen kiezen. In het verlengde van de ontwikkelstrategie voor OV en verstedelijking worden ook het wegen- en fietsnetwerk in deze integrale strategie meegenomen. Meer informatie hierover is te vinden op de website van de programmaorganisatie Mobiliteit en Verstedelijking.

Rotterdam en omgeving: veel nieuwe woningen en toename van de mobiliteit

Er zijn drie grootstedelijke grootschalige NOVEX-woningbouwlocaties[1] aangewezen in Zuid-Holland: CID-Binckhorst, de Oude Lijn en Oostflank Rotterdam. In deze MIRT-verkenning richten we ons op het verbeteren van de bereikbaarheid van de Oostflank Rotterdam, waar tot 2040 ca. 35.0000 woningen worden ontwikkeld. Voor de periode tot 2030 gaat het om ca. 19.000 woningen waarvoor concrete plannen zijn en besluiten zijn genomen. En in de periode tussen 2030 en 2040 gaat het om de realisatie van ca. 16.000 woningen in het kader van de gebiedsontwikkeling Van Alexander tot Zuidplein.

Een groot deel van die ontwikkeling zal worden gerealiseerd in het gebied van Alexander tot Zuidplein (A tot Z). In de Rotterdamse Omgevingsvisie staat deze opgave op hoofdlijn beschreven (ROVI, 2021 - hoofdstuk 6 pagina 140 en verder). De opgave voor de Oostflank van Rotterdam is woningen toe te voegen voor diverse doelgroepen, verdeeld over verschillende soorten woonmilieus en gebieden met hun eigen karakteristieken. Daarnaast komt er ruimte voor extra arbeidsplaatsen, voor voldoende goede voorzieningen en wordt de aanwezige concentratie aan sportvoorzieningen in de 'sportcirkel' versterkt.

Voor de gebiedsontwikkeling van A tot Z is de ambitie van de gemeente Rotterdam: (1) sterke centra, (2) ongedeelde stad, en (3) vitale stadswijken. Het realiseren van goede bereikbaarheid en mobiliteit is randvoorwaardelijk. De volgende delen van het de MIRT-verkenning Oeververbindingen zijn een belangrijke stimulans voor deze ontwikkeling en dragen bij aan het realiseren van sterke centra en een ongedeelde stad: een nieuwe hoogwaardige OV-verbinding tussen Kralingse Zoom en Zuidplein, een nieuw treinstation Stadionpark en een nieuwe oeververbinding.

Kernbegrippen: sterke centra, ongedeelde stad, vitale stadswijken



Figuur 6. Kernbegrippen : sterke centra, ongedeelde stad, vitale stadswijken.

1 Dit zijn transformatiegebieden aangewezen in de bestaande gebouwde omgeving waar grootschalige woningbouw moet worden gerealiseerd. Deze gebieden zijn aangewezen in de Nationale Omgevingsvisie (NOVI) en de Nationale Omgevingsvisie Extra (NOVEX).

Met het huidige aantal bewoners in de regio is het openbaar vervoer op de bestaande corridors al overvol. Als de stad groeit, is het van belang dat het openbaar vervoer meegroeit en meer kwaliteit krijgt. En dat de economische toplocaties zoals de Rotterdamse binnenstad, Merwe Vierhavens/Makersdistrict, de Erasmus Universiteit, Hart van Zuid, Rotterdam The Hague Airport en de Spaanse Polder goed bereikbaar blijven. Als de vervoersystemen zich niet mee ontwikkelen, betekent dat niet alleen een knelpunt voor de huidige bewoners, maar is het ook niet mogelijk de geplande verstedelijking tussen Alexander en Zuidplein te realiseren. Een multimodale oeververbinding is noodzakelijk om verstedelijkingslocaties op de as Alexander-Zuidplein te creëren met de juiste bereikbaarheidskwaliteit (snelheid verbinding, frequenties, capaciteit). Zonder de oeververbinding sluit de kwaliteit van de bereikbaarheid van locaties zoals Feyenoord City, De Esch, Brainpark en Boszoom onvoldoende aan bij het beoogde schaalniveau van de verstedelijking uit de verstedelijkingsstrategie (lokale knoop, regionale knoop of metropolitane knoop). Buskwaliteit op de as Kralingse Zoom – Stadionpark – Zuidplein blijkt onvoldoende te zijn voor de vereiste OV-kwaliteit.

Direct en indirect verbeteren de maatregelen in deze MIRT-verkenning de bereikbaarheid. Zo dragen ze bij aan de realisatie van een substantieel deel van de 170.000 woningen tot 2040 in de verstedelijkingsalliantie. De Rotterdamse verstedelijkingsstrategie is verankerd in de Rotterdamse Omgevingsvisie “De Veranderstad, werken aan een wereldstad voor iedereen”.

Ook de gemeenten Capelle aan den IJssel en Krimpenerwaard nemen een deel van de woningbouwopgave en groei van arbeidsplaatsen voor hun rekening. In Capelle aan den IJssel gaat het om ca. 8.000 nieuwe woningen. Het grootste deel daarvan is voorzien in de wijk Rivium. In de gemeente Krimpenerwaard gaat het om ca. 3.700 nieuwe woningen.

Kortom, goede bereikbaarheid is één van de randvoorwaarden voor de verstedelijkingsopgave (wonen en economische toplocaties) in de regio.

Maatregelen om de bereikbaarheid te verbeteren (inclusief de oeververbinding) zorgen voor nieuwe kansen voor verstedelijking en vergroten de kansen voor mensen. Belangrijke randvoorwaarden voor succesvolle gemengde stedelijke milieus zijn onder meer de multimodale bereikbaarheid van locaties, de clustering van bedrijven, kennisinstellingen, de nabijheid van voorzieningen en de stedelijke leefkwaliteit.

Deze MIRT-verkenning onderzoekt de mogelijkheden voor de verbetering van de bereikbaarheid om het Voorkeursalternatief te kunnen kiezen. De verdere keuzes voor de invulling van de verstedelijking worden onderzocht door de gemeente Rotterdam

De initiatiefnemers van deze MIRT-verkenning hebben deze randvoorwaarden verankerd in hun beleid. Het ministerie van Infrastructuur en Waterstaat, de Metropoolregio Rotterdam Den Haag, de Provincie Zuid-Holland, de gemeente Rotterdam en de Algeragemeenten zetten in op goede en duurzame bereikbaarheid. Dat betekent dat de bereikbaarheid van de regio via de weg op orde moet zijn, maar dat ook de balans gezocht wordt met andere modaliteiten zoals OV, lopen en fiets. Binnen de deelstudies is relevant beleid en wet- en regelgeving in beeld gebracht - zie de eindrapportages deelstudies.

Waar zitten de knelpunten?

Probleemanalyses[2] laten zien dat de huidige inwoners en bezoekers van de stad zich in de toekomst niet goed kunnen verplaatsen. Ook blijkt dat het OV-systeem onvoldoende ruimte biedt voor de toekomstige bewoners en bezoekers. Als we niets doen loopt het bestaande OV-systeem van Rotterdam vast, bijvoorbeeld de tram over de Erasmusbrug en op het drukke metronet in oost-westrichting en noord-zuidrichting bij Beurs. Ook nemen de huidige files sterk toe. De extra metrocapaciteit die op het bestaande net is gepland, is op termijn niet voldoende om het knelpunt bij het metrokruis volledig op te lossen. Deze knelpunten ontstaan ook zonder de stedelijke ontwikkelingsplannen die op agenda staan. De plannen voor woningbouw en nieuwe arbeidsplaatsen vergroten die problemen.

2 Het onderzoek in de MIRT-verkenning Rotterdam Vooruit (2011) en het MIRT-onderzoek Bereikbaarheid Rotterdam Den Haag (2017) laten zien dat er zich bereikbaarheidsproblemen voordoen. Uit het MIRT-onderzoek Bereikbaarheid Rotterdam-Den Haag bleek dat de regio economische groei en banen misloopt, waardoor haar economische vitaliteit bedreigd wordt. Deze knelpunten zijn bevestigd door onderzoek in de pre-verkenning (2018) en in de analyses in deze MIRT-verkenning.

Om ervoor te zorgen dat de regio Rotterdam goed bereikbaar is het nodig dat zowel de OV-knelpunten in Rotterdam als de knelpunten op de wegen van en naar Rotterdam worden opgelost.

Om de kansen voor mensen te vergroten, moeten mensen sneller kunnen reizen, zodat meer banen, onderwijslocaties en andere voorzieningen binnen bereik komen. Op dit moment zijn er verschillen tussen gebieden als het gaat om de bereikbaarheid van werk en scholing. Dit is in 2030 zonder maatregelen niet anders. Vanuit Rotterdam-Zuid zijn relatief weinig banen goed bereikbaar ten opzichte van andere Rotterdamse wijken, waardoor de baankansen daar geografisch beperkt zijn. Betere Hoogwaardig Openbaar Vervoerverbindingen (HOV) zorgen ervoor dat meer banen en onderwijsplekken te bereizen zijn en de kwaliteit van de reis verbetert (korter en frequenter). Dat betekent meer keus in werk en onderwijs (hbo, mbo en universiteit). Als er geen passende maatregelen worden getroffen, ontstaat het risico dat mensen die graag in Rotterdam zouden willen (blijven) wonen de stad uit trekken of niet goed mee kunnen doen in de regionale economie en maatschappij. Dat gaat ten koste van de (economische) aantrekkingskracht van de stad.

Een nieuwe verbinding die de Maas kruist, biedt veel kansen voor fietsers en voetgangers. Het toevoegen van een nieuwe oeververbinding en het verhelpen van knelpunten voor fietsers op andere (al dan niet de Maas kruisende) routes vergroten de aantrekkelijkheid van de fiets als vervoermiddel binnen de stad. Dat past bij de duurzame bereikbaarheidsambities en het verbeteren van de stedelijke leefkwaliteit.

De aantrekkingskracht van de stad en de regio wordt niet alleen bepaald door bereikbaarheid. Ook stedelijke leefkwaliteit speelt een rol. Onder stedelijke leefkwaliteit verstaan we milieukwaliteit voor de leefomgeving op regionaal niveau (met name lucht en geluid) en ruimtekwaliteit (bijvoorbeeld mogelijkheid om aantrekkelijk in te passen). Stedelijke leefkwaliteit betekent ook een gezonde leefomgeving.

Door het verminderen van de OV-knelpunten door het toevoegen van een nieuwe noord-zuid OV-verbinding koppelen we verstedelijkingsgebieden aan elkaar en vermindert de barrièrewerking van de rivieren, waardoor kansen voor mensen verbeteren en zijn er kansen voor de verbetering van de stedelijke leefkwaliteit. Om dit te kunnen doen, is een nieuwe oeververbinding, naast de aanleg van een HOV-verbinding, noodzakelijk.

2.2 Analyse bestaande bereikbaarheidsknelpunten en opgaven

Er wordt al jaren onderzoek gedaan naar het oplossen van het vastlopen van de wegen in de regio en het voller worden van het OV-systeem en het fietsnetwerk, onder meer in de MIRT-verkenning Rotterdam Vooruit (2011), het MIRT-onderzoek Bereikbaarheid Rotterdam-Den Haag (2017) en de Pre-verkenning oeververbindingen regio Rotterdam (2018). Deze studies laten zien dat de belangrijkste bereikbaarheidsknelpunten zitten op de Van Brienenoordcorridor en de Algeracorridor en in het stedelijk OV in Rotterdam. Deze studies hebben ook aangetoond dat er opgaven liggen op de thema's verstedelijking en agglomeratiekracht, de stedelijke leefkwaliteit en kansen voor mensen.

De uitkomst van deze onderzoeken is door de vier initiatiefnemers van deze verkenning geconcretiseerd naar vijf doelen:

- Het verbeteren van de bereikbaarheid met het OV door het oplossen van het NMCA-knelpunt stedelijk OV.
- Het verbeteren van de bereikbaarheid via de weg door het oplossen van het NMCA-knelpunt op de A16 Van Brienenoordcorridor en het knelpunt Algeracorridor.
- Het faciliteren van verstedelijking (wonen en economische toplocaties) in relatie tot agglomeratiekracht.
- Het verbeteren van de stedelijke leefkwaliteit.
- Vergroten van kansen voor mensen door reistijd naar werk en onderwijsinstellingen te verkorten.

In deze paragraaf analyseren we de knelpunten en opgaven.

Knelpunt Rotterdams Openbaar Vervoer

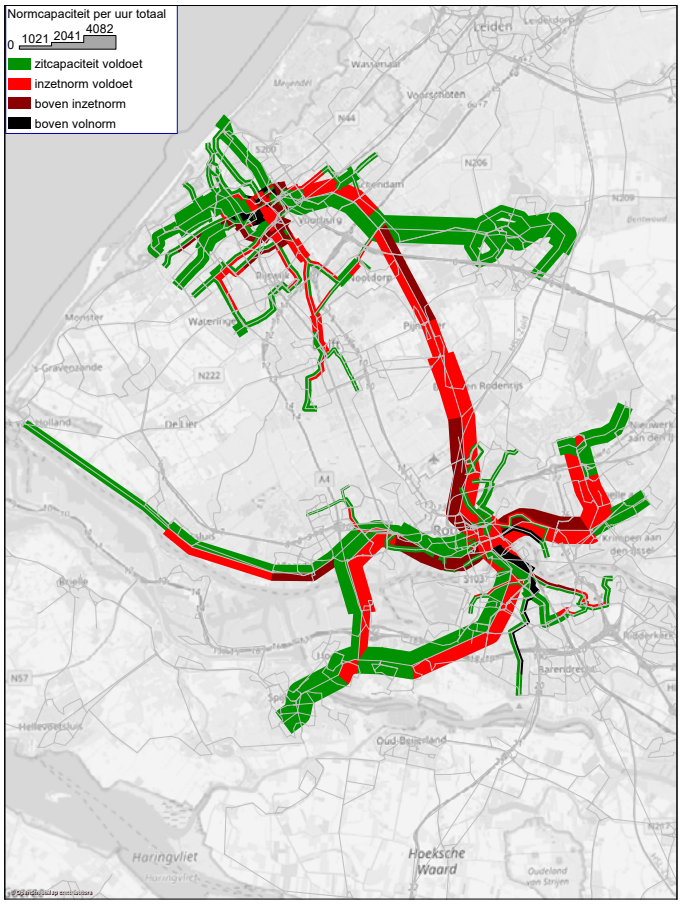
In Rotterdam en in de regio is het openbaar vervoer overvol. En er komen nog veel meer reizigers bij. De Nationale Markt- en Capaciteitsanalyse 2017[3] identificeerde verschillende capaciteitsknelpunten in het Rotterdamse openbaar vervoer. Uit de analyses, uitgevoerd in de pre-verkenning, analytische fase en geactualiseerd in de beoordelingsfase, blijkt dat er zonder maatregelen al vóór 2030 forse knelpunten in het stedelijk OV-systeem (metro en tram) ontstaan.

Het gaat om de knelpunten (zie figuur 7):

- Metrolijn Beurs – Kralingse Zoom (lijn A, B, C)
- Metrolijn Beurs – Marconiplein (lijn A, B, C)
- Metrolijn Rotterdam Centraal – Beurs – Slinge (lijn D en E)
- De trampassages Hofplein (lijn 4, 7, 8, 21, 23 en 24),
- De tramlijnen over de Erasmusbrug (lijn 12, 20, 23 en 25)
- De trams in de binnenstad (traject Coolsingel-Erasmusbrug).



Figuur 7. Knelpunten OV-netwerk.



Figuur 8. Maximale bezettingsgraad tram en metro.

3 In de Nationale Markt- en Capaciteitsanalyse (NMCA) onderzoekt het ministerie van Infrastructuur en Waterstaat om de paar jaar de ontwikkeling van de mobiliteit en knelpunten op de mobiliteitsnetwerken.

Ook de Integrale Mobiliteitsanalyse 2021[4] laat de capaciteitsproblemen op het metroassenkruis duidelijk zien (figuur 8).

Voor de metro ontstaat het knelpunt omdat de intensiteit (aantal metroreizigers) verder groeit dan de capaciteit van de metro. De (reeds buiten het project MIRT-verkenning Oeververbindingen regio Rotterdam) beoogde frequentieverhoging van de metro van 18x naar 24x per uur is onvoldoende om het knelpunt op te lossen.

De ambitie is om de OV-knelpunten op het metronet noord-zuid en oost-west terug te brengen naar een NMCA-ratio[5] van maximaal 0,9. Volgens de NMCA-methodiek staat dit gelijk aan kleurcode 'geel', wat wil zeggen 'naar verwachting geen knelpunt'.

Voor de tram zijn de Erasmusbrug, binnenstad en Hofplein in de NMCA 2017 als knelpunten benoemd. Uitbreiding van de capaciteit wordt hier met name belemmerd door de interactie met overig verkeer (de tram moet te vaak stoppen voor ander verkeer). Dit gaat ten koste van de robuustheid van het tramnet. Het oplossen van de NMCA-knelpunten is daarom niet alleen gerelateerd aan aanpassingen aan de capaciteit van het OV-netwerk, maar ook aan een vermindering van kruisend wegverkeer.

Knelpunt A16 Van Brienenoordcorridor

De A16 is onderdeel van de Ruit Rotterdam (A16, A15, A20, A4). Deze is op zijn beurt onderdeel van doorgaande noord-zuidroutes in de Randstad (A16, A13, A4. A29) en is essentieel voor de bereikbaarheid van woon- en werklocaties in Rotterdam en voor de bereikbaarheid van de haven. De oostelijke schakel van de Ruit (A16 tussen het Terbregseplein/A20 en knooppunt Ridderkerk/A15) voorziet ook in de ontsluiting van Rotterdam-Oost. Dit wordt nog belangrijker als er in de Oostflank van Rotterdam ca. 25.000 tot 35.000 woningen bij komen.

De A16 Van Brienenoordcorridor is het drukste stukje snelweg van Nederland en zelfs één van de drukste van Europa. Dagelijks passeren zo'n 230.000 voertuigen de Van Brienenoordbrug (tussen de knooppunten Terbregseplein en Ridderkerk) Vanuit de NMCA 2017 voor komt het knelpunt Van Brienenoordcorridor structureel naar voren voor de jaren 2030-2040. Vooral tijdens spitsperioden leidt de verkeersdrukte regelmatig tot filevorming.

Uit berekeningen voor de autonome ontwikkeling van het verkeer tot het jaar 2040 is gebleken dat het verkeer op de A16 Van Brienenoordcorridor rond het Terbregseplein sterk groeit ten opzichte van de huidige situatie. Bij hoge economische groei kan het aantal motorvoertuigen in 2040 toenemen tot ca. 300.000 op de Van Brienenoordbrug.

Uit een nadere analyse van de verkeersafwikkeling (IMA, 2022) op de A16 Van Brienenoordcorridor blijkt dat er op dit traject een fors aantal lokale knelpunten is waar files ontstaan. Ten eerste ontstaan er files op de plekken waar het verkeer vanaf de toeritten moet invoegen. Ten tweede zijn er op het traject tussen het Terbregseplein en het knooppunt Ridderkerk wegvakken waar de capaciteit te laag is voor het verkeersaanbod. Tenslotte blijkt dat het weefvak op het traject tussen aansluiting Feijenoord en knooppunt Ridderkerk onvoldoende functioneert.
Zie figuur 9 voor een overzicht van de locaties van de knelpunten.

Deze knelpunten samen zorgen voor structurele files in de spits. Door de toename van het verkeer nemen de voertuigverliesuren[6] van 5.073 naar 15.576 met een factor 3 toenemen in 2040.

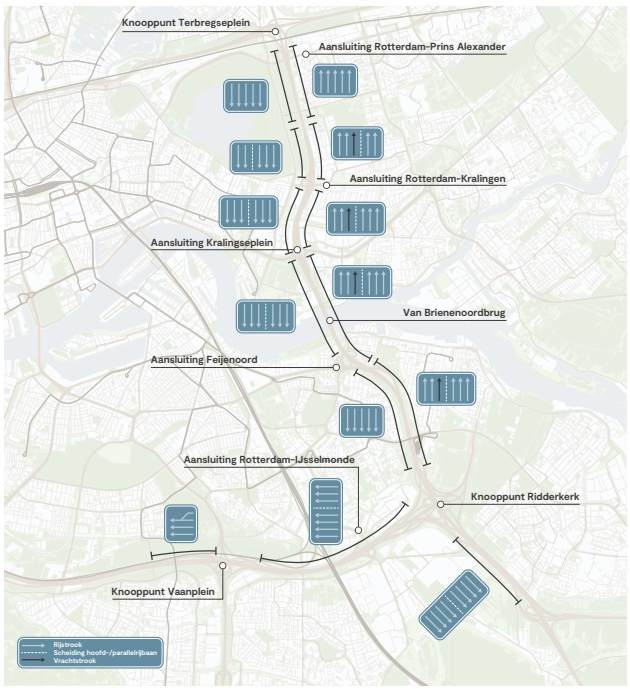
Naast doorstromingsproblemen is er ook een aantal verkeersveiligheidsknelpunten.

Om een oplossing te vinden voor de files op de A16 Van Brienenoordcorridor hebben we een pakket aan maatregelen bekeken. Daarmee voorkomen we dat een aanpassing van één knelpunt leidt tot een knelpunt dat dan maatgevend wordt, waardoor er voor de hele A16 Van Brienenoordcorridor nog geen oplossing is. We zoeken de oplossing dus in samenhangende maatregelen.

4 In de Integrale Mobiliteitsanalyse (IMA) onderzoekt het ministerie van Infrastructuur en Waterstaat om de paar jaar de ontwikkeling van de mobiliteit en knelpunten op de mobiliteitsnetwerken, de IMA is de opvolger van de NMCA.

5 De Nationale Markt- en Capaciteitsanalyse (NMCA) is een analyse op nationaal niveau. Het analyseert de mogelijke, toekomstige vervoersknelpunten op wegen, vaarwegen, spoorwegen en in het regionaal openbaar vervoer. De NMCA-ratio is de verhouding tussen de vraag naar openbaar vervoer en de capaciteit van het OV.

6 Met voertuigverliesuren (VVU) wordt het totaal aantal uren reistijdverlies (in vergelijking met ongestoorde afwikkeling) als gevolg van beperking in de wegcapaciteit aangegeven.



Figuur 9. Referentiesituatie 2040 A16 Van Brienenoordcorridor (van Terbregseplein tot Vaanplein).

Knelpunt Algeracorridor

De doorstromingsproblematiek op de Algeracorridor bestaat al lang. De afgelopen decennia zijn diverse optimalisaties (zoals een wisselstrook op de Algerabrug, optimalisatie van kruisingen en gedragsmaatregelen) doorgevoerd. Desondanks ondervindt het autoverkeer veel vertraging op de Algeracorridor. Die ontstaat met name bij de verschillende kruispunten. Dit betekent dat er lange reistijden zijn voor wegverkeer (auto's en OV). Ook blijkt dat er problemen zijn voor het fietsverkeer, waardoor de fiets in de huidige geen volwaardig alternatief kan zijn voor het wegverkeer. Figuur 10 geeft een overzicht van de opgaven.

Autoverkeer

De hoge verkeersintensiteit zorgt voor files op het traject. De files staan in beide richtingen in zowel de ochtend- als de avondspits. De vertraging is het grootste in de ochtendspits richting Rotterdam en in de avondspits richting Krimpen aan den IJssel en Krimpenerwaard. In deze periodes is de reistijd in de genoemde richtingen meer dan twee keer zo lang als de optimale reistijd zonder files.

Ochtendspits

In de ochtendspits staan er files op de Algeracorridor richting Rotterdam en in de avondspits in omgekeerde richting, richting de Krimpenerwaard. De wisselstrook op de Algerabrug (tussen de Grote Kruising in Krimpen aan den IJsel en de aansluiting op de Ketensedijk in Capelle aan den IJssel) is in de spitsperiodes geopend voor verkeer in de spitsrichting.

In de ochtendspits, richting Rotterdam, zijn de belangrijkste knelpunten: de samenvoeging van rijstroken bij de Grote Kruising in Krimpen aan den IJssel, het kruispunt Ketensedijk en het Capelseplein. Het gehele traject tot aan het Kralingseplein is erg druk. De files op deze knelpunten slaan regelmatig terug tot het stroomopwaarts gelegen knelpunt, waardoor de file aan elkaar groeit en soms effect heeft tot in Krimpen aan den IJssel en verder de Krimpenerwaard in. De reistijd op het traject Grote Kruising-Kralingseplein is in de ochtendspits in 2040 ca. drie maal zo groot als in de optimale reistijd buiten de spits. Conform het beleid voor het metropolitaan basisnetwerk voor autoverkeer is wenselijk dat de reistijd in de spits niet groter is dan twee maal de reistijd buiten de spits.



Figuur 10. Opgaven Algeracorridor.

Avondspits

In de avondspits, richting Krimpenerwaard, is er een structurele file voor de Algerabrug die soms terugslaat tot over het Capelseplein richting Rotterdam. Dit komt door de beperkte toegankelijkheid van de wisselstrook. De reistijd op het traject Kralingseplein-Grote Kruising bedraagt in 2040 ruim twee maal de optimale reistijd buiten de spits. Op het deeltraject Capelseplein west-Nieuwe Tiendweg (via de hoofdbaan van de Algerabrug) ligt de reistijd in 2040 bijna drie maal zo hoog. De knelpunten bij het Capelseplein, de Ketensedijk en de Grote Kruising hangen deels samen met de busprioriteit op deze locaties. Verder is van belang dat de verkeersafwikkeling op de Abram van Rijckevorselweg onder druk staat bij file op de A16 en bij drukte op het Kralingseplein.

Een belangrijke factor bij de doorstroming is het gebruik van de wisselstrook op de Algerabrug. De wisselstrook is aan de Krimpense zijde uitsluitend toegankelijk vanuit Krimpen aan den IJssel en niet vanuit de Krimpenerwaard. In omgekeerde richting is de wisselstrook uitsluitend bereikbaar vanaf de Ketensedijk en niet vanaf de Algeraweg (zie figuur 11). Weliswaar is er vanaf de Algeraweg de mogelijkheid om op indirecte wijze (via de Nijverheidsstraat en Ketensedijk) op de wisselstrook naar Krimpen aan den IJssel te rijden, echter de file is dan grotendeels al achter de rug waardoor er dan geen reden is om nog voor de wisselstrook te kiezen. Deze situatie zorgt ervoor dat de wisselstrook niet optimaal benut wordt en de totale capaciteit van de brug dus ook niet.



Figuur 11. Indirecte toegankelijkelijkheid wisselstrook op de Algerabrug vanaf de Algeraweg/N210 richting Krimpenerwaard.

De drukte op de Abram van Rijckevorselweg en de Algeraweg zorgen er ook voor dat het verkeer uitwijkt naar andere routes. Dit geldt voor de Ketensedijk en diverse andere routes door Capelle aan den IJssel. Naast de (ervaren) leefbaarheidsproblematiek die de drukke route via de brug oplevert, betekent dit ook overlast op andere locaties in Capelle aan den IJssel.

De verkeersprognoses die in het kader van de verkenning zijn opgesteld, geven aan dat het verkeer in de toekomst maar beperkt zal toenemen. Van ca. 47.700 motorvoertuigen per etmaal in 2016 naar ca. 49.100 motorvoertuigen per etmaal in 2040.

In de pre-verkenning was de zuidelijke richting in de avondspits het meest problematische knelpuntencluster. In de referentiesituatie 2030 verandert dit beeld. In de pre-verkenning is namelijk een pakket maatregelen benoemd dat op de korte termijn (tussen nu en 2030) gerealiseerd kan worden, de zogenoemde 'Korte Termijn Aanpak' (KTA). Onderdeel van de KTA zijn maatregelen zoals aanpassingen aan de Grote Kruising en het verplaatsen van bushaltes, langere opstelvakken voor linksafslaand verkeer op het Capelseplein op die delen van de Algeraweg waar opnieuw geasfalteerd wordt, en een onderzoek naar het brugopeningsregime. Ook bevat de KTA-maatregelen voor de fiets, zoals het verbeteren van de fietsroute naar Rotterdam en over de Ketensedijk en de zuidelijke fietsroute Algerabrug-Nijverheidsstraat-Toepad. We gaan er voor het onderzoek in deze MIRT-verkenning van uit dat deze maatregelen in 2030 zijn gerealiseerd. Daardoor verbetert de verkeersafwikkeling in zuidelijke richting aanzienlijk. In noordelijke richting wordt op korte termijn weliswaar meer opstelruimte gerealiseerd bij Capelseplein, maar dit lost het knelpunt in 2030 niet op. De KTA-maatregelen zorgen voor een aanzienlijke reistijdwinst, die zowel in de ochtendspits als in de avondspits merkbaar zal zijn.

Openbaar vervoer
De bus rijdt op de corridor grotendeels onafhankelijk van het autoverkeer over de busbanen en heeft in veel gevallen voorrang bij kruispunten. Alleen op de Algerabrug en bij de aanbruggen moet de bus invoegen en rijdt deze met het autoverkeer mee. Op het Capelseplein heeft de bus een eigen baan, maar moet wel het autoverkeer gekruist worden. Hierdoor kan autoverkeer in een file ook de bus blokkeren. Op de Grote Kruising heeft het busverkeer van en naar de Krimpenerwaard eigen opstelstroken, maar de bussen van en naar de Stormpolder en Krimpen Centrum rijden mee met het autoverkeer. Kortom, op plekken waar de bus afhankelijk is van doorstroming van het overige verkeer loopt de bus vertraging op.

Langzaam verkeer (fietsers en voetgangers)
Voor fietsers en voetgangers is het belangrijkste knelpunt de barrièrewerking van de Hollandsche IJssel en de Algeracorridor zelf. De Algeracorridor kan op een beperkt aantal locaties (gelijkvloers) worden overgestoken. Dit vergroot de reistijd voor fietsers en heeft gevolgen voor de verkeersveiligheid.

De Hollandsche IJssel kan alleen worden overgestoken via de Algerabrug. Die vormt een barrière vanwege de hoogte van de brug, die nodig is om het aantal brugopeningen te beperken. Hierdoor moeten fietsers een steile hellingbaan of trap op. Voor fietsers tussen Krimpen Centrum en Capelle Centrum is dit een lange reisafstand voor een relatief korte hemelsbrede afstand. Ook leidt dit ertoe dat fietsers die vanuit Krimpen aan den IJssel naar de metro willen, ervoor kiezen om naar Capelsebrug te rijden, terwijl bijvoorbeeld de Slotlaan een kortere hemelsbrede afstand is.

Ambities voor verstedelijking, kansen voor mensen en stedelijke leefkwaliteit
Zoals in paragraaf 2.1 beschreven, rust er een grote woningbouwopgave op de regio Rotterdam. Daarom wordt er niet alleen in woningbouw in de regio geïnvesteerd, maar ook in duurzame oplossingen voor de toename van verkeer door deze woningbouw, van huis naar werk, naar school en naar economische toplocaties. Er wordt geïnvesteerd in hoogwaardig OV, fietsen, lopen en nieuwe vormen van mobiliteit. Daarmee worden ruimtelijke ontwikkeling en bereikbaarheid op samenhangende wijze aangepakt.

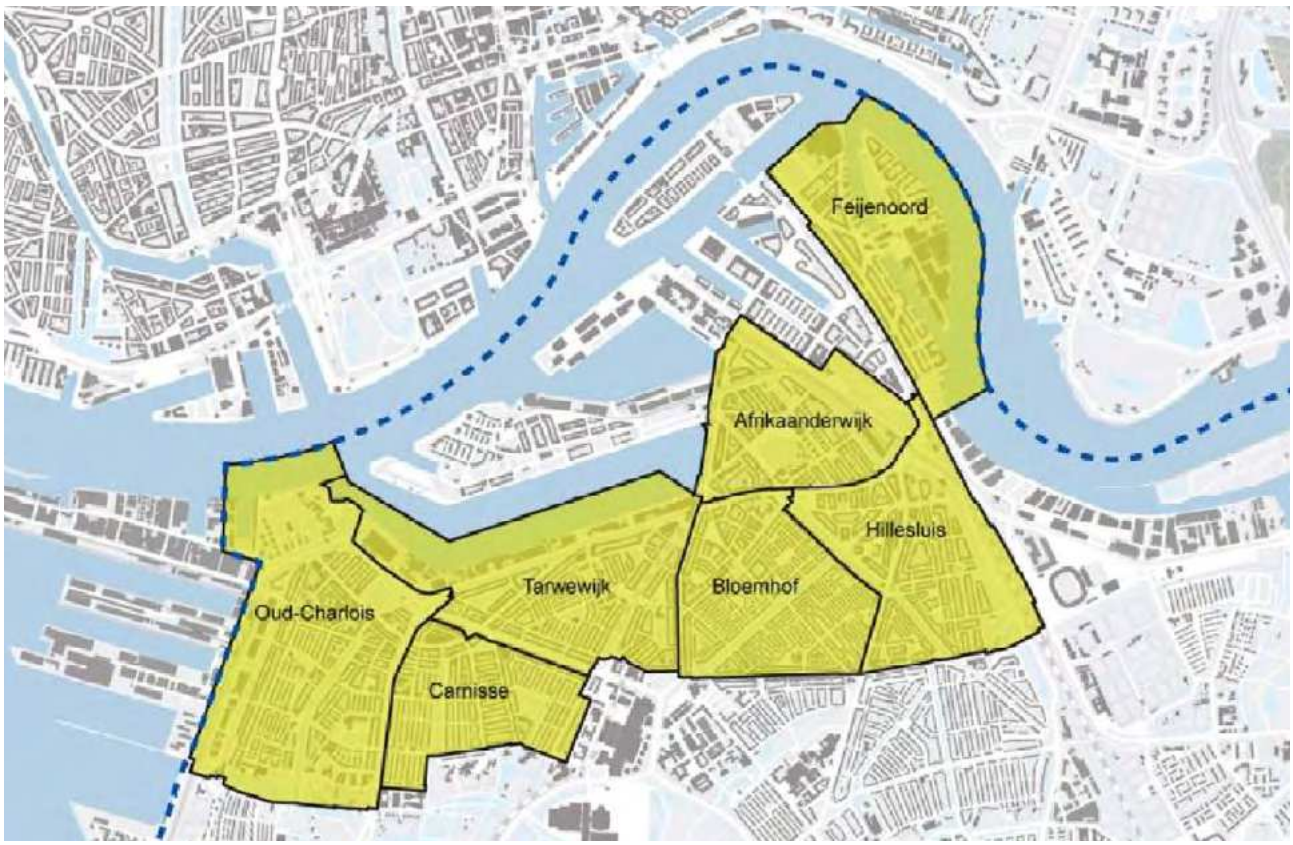
Met een goede bereikbaarheid kan een groter woningbouwprogramma gerealiseerd worden en verbetert de kwaliteit van de gebiedsontwikkeling. Ook kunnen agglomeratievoordelen[7] optreden, als het woon- en werkprogramma op een goede manier aan de bereikbaarheidsmaatregelen wordt gekoppeld.

Bereikbaarheid is een belangrijke factor voor deelname van mensen aan de economie en de maatschappij. Als mensen sneller kunnen reizen, komen meer banen, onderwijslocaties en andere voorzieningen binnen bereik. Dat draagt bij aan de kansen van mensen op de arbeidsmarkt en uiteindelijk hun sociaaleconomische positie. Op dit moment zijn er verschillen tussen gebieden als het gaat om de bereikbaarheid van werk en opleidingen. Dit is in 2040 zonder maatregelen niet anders. Vanuit Rotterdam-Zuid zijn relatief weinig banen goed bereikbaar met het OV en de fiets ten opzichte van andere Rotterdamse wijken, waardoor de baankansen daar geografisch beperkt zijn. De scholen voor middelbaar/hoger beroepsonderwijs en de universiteit bevinden zich vooral in Rotterdam-Noord en zijn vanuit Rotterdam-Zuid minder goed bereikbaar. Ook het hoger/universitair onderwijs buiten Rotterdam is vanuit Noord in het algemeen beter bereikbaar dan vanuit Zuid. We noemen dit 'vervoersarmoede' (bron: Resultatennota pre-verkenning).

Deze vervoersarmoede geldt specifiek voor de bewoners van de zeven focuswijken in het Nationaal Programma Rotterdam Zuid (NPRZ, zie figuur 12). Betere HOV- en fietsverbindingen zorgen ervoor dat meer banen en onderwijsplekken te bereizen zijn en de kwaliteit van de reis verbetert (korter en frequenter en minder druk). Dat betekent meer keus in werk en onderwijs (hbo, mbo en universiteit).

De aantrekkelijkheid van de regio Rotterdam als vestigingsplaats voor inwoners en bedrijven wordt niet alleen bepaald door de mate van bereikbaarheid, maar ook door de kwaliteit van de stedelijke leefomgeving.

7 Agglomeratievoordelen zijn: voordelen die bedrijven en huishoudens gevestigd in de nabijheid van andere bedrijven en huishoudens ervaren. Deze voordelen kunnen ervoor zorgen dat bedrijven lagere kosten hebben voor de uitwisseling van goederen en ideeën wat ervoor zorgt dat ze mogelijk productiever en innovatiever zijn en zelfs sneller kunnen groeien. (Planbureau voor de Leefomgeving, 2017).



Figuur 12. De zeven focuswijken van het Nationaal Programma Rotterdam Zuid.

'Stedelijke leefkwaliteit' kan heel verschillend worden geïnterpreteerd. In deze MIRT-verkenning kijken we naar de factoren die samenhangen met bereikbaarheid, aanpassing van infrastructuur (wat doet die aanpassing met de directe leefomgeving van omwonenden) en gebruik van infrastructuur (hoeveel hinder ervaren omwonenden van het verkeer). We richten ons bijvoorbeeld dus niet op maatregelen in de sociale sector die voor stedelijke leefkwaliteit ook van belang zijn.

Onder stedelijke leefkwaliteit verstaan we:

- Milieukwaliteit voor de leefomgeving op regionaal niveau (gehele zoekgebied). We kijken daarvoor met name naar geluid- en luchtkwaliteit. Op lokaal en wijkniveau moet uiteraard ten minste worden voldaan aan de wettelijke normen, maar een verbetering van het totaal kan op bepaalde locaties ook een verslechtering betekenen.
- Ruimtekwaliteit, gedefinieerd als:
  - Het autoluw maken van de binnenstad (City Lounge)/binnenstedelijke locaties.
  - De mogelijkheid om maatregelen (bij nadere uitwerking) aantrekkelijk en in aansluiting bij de directe leefomgeving vorm te geven.
  - Verblijfskwaliteit: de invloed van infrastructuur en verkeer op de directe omgeving beperken. Hierbij is barrièrewerking relevant maar ook de invloed van de oplossingen op ecologie, landschap, cultuurhistorie en recreatie.

Hoe drukker het wordt, hoe belangrijker het is dat er gelet wordt op de luchtkwaliteit, geluid en kwaliteit van de leefomgeving. Er is daarom gekeken naar maatregelen die zorgen voor kortere autoroutes en aantrekkelijk openbaar vervoer. Zo komt er minder autoverkeer door de stad en door woongebieden. En dat geeft meer ruimte voor natuur, fietsers en voetgangers. Op die manier verbetert de stedelijke leefkwaliteit en is het prettiger voor bewoners en bezoekers om in Rotterdam en de regio te zijn.

2.3 Onzekerheden in de mobiliteits-ontwikkeling

In de MIRT-verkenning zijn we uitgegaan van bepaalde mobiliteitsprognoses om te bepalen waar de knelpunten zitten en hoe groot deze zijn (zie paragraaf 2.2). Deze mobiliteitsprognoses zijn gebaseerd op aannames hoe de toekomst eruit komt te zien. Wat is het effect als ontwikkelingen anders zouden verlopen dan verwacht. Is het project dan ook nodig? En pakken de effecten van oplossingen dan anders uit?

Om dit in beeld te brengen hebben we gekeken naar:
- de invloed van de coronapandemie en de door de overheid genomen coronamaatregelen;
- het Verkeerscirculatieplan van de gemeente Rotterdam en 30 km/uur in de stad;
- het voornemen om 'betalen naar gebruik' landelijk in te voeren;
- een aantal onzekerheden zoals economische groei.

Invloed van coronapandemie en de genomen coronamaatregelen

Tijdens de coronapandemie lag de mobiliteit van mensen op een lager niveau. Dit kwam door ziekte en door de overheid getroffen maatregelen, waaronder de maatregel om (zo veel mogelijk) thuis te werken. Als er gereisd werd, waren mensen over het algemeen negatiever over het reizen met het openbaar vervoer en positiever over het gebruik van de auto.

Het Kennisinstituut voor Mobiliteit (KIM) verwacht geen structurele veranderingen op langere termijn door corona in het reisgedrag van Nederlanders. Dit blijkt ook uit het gebruik van de wegen, dat weer op het niveau van vóór de pandemie ligt. Aannemelijk is dat de houding van mensen ten aanzien van de vervoerswijzen met de beëindiging van de coronamaatregelen weer grotendeels hetzelfde wordt als hun houding vóór de pandemie.

Wel zullen tot 2040 veranderingen optreden doordat mensen bijvoorbeeld vaker thuiswerken of tijdens de pandemie voor een andere vervoerswijze hebben gekozen. Dit leidt tot nieuwe gewoontes. Deze veranderingen waren echter op langere termijn al voorzien als gevolg van de beleidsmaatregelen in de gehanteerde mobiliteitsprognoses. Deze prognoses zijn in de verkenning gehanteerd. Hierin is bijvoorbeeld al rekening gehouden met een grotere mate van thuiswerken in de toekomst.

Of de vanuit overheidswege opgelegde corona-maatregelen in de toekomst nog terugkeren in de mate waarin het in 2020/2021 de maatschappij ontwrichtte, weten we uiteraard niet. Wel is duidelijk dat de pandemie uit 2020/2021 niet tot gevolg heeft dat de mobiliteit er in 2040 heel anders uit zal zien dan vóór de pandemie werd verwacht. Conclusie is dat de beschikbare mobiliteits-prognoses voor 2040 toegepast kunnen worden, ondanks de effecten die corona op de korte termijn heeft laten zien.

30 km/u in de stad en Verkeerscirculatieplan Rotterdam

De Tweede Kamer heeft een motie aangenomen die inzet op verlaging van de maximumsnelheid in de bebouwde kom van 50 km/uur naar 30 km/uur (waarbij er wel ruimte is voor een hogere maximumsnelheid "als het veilig kan", bijvoorbeeld op doorgaande wegen). Steeds meer gemeenten zetten in op het verlagen van de maximumsnelheid, met het oog op de verkeersveiligheid en een prettiger leefomgeving.

De gemeente Rotterdam heeft ook deze ambitie. Het Verkeerscirculatieplan Rotterdam beschrijft de manier om het verkeer rondom het centrum te organiseren, op zo'n manier dat er een verkeersluw centrum ontstaat. Een andere inrichting van straten en lagere rijsnelheden maken hier deel van uit. Daarnaast heeft Rotterdam het beleidsvoornemen 'Veilige en gezonde straten' vastgesteld, waarin de verlaging van de maximumsnelheid naar 30 km/u is beschreven. Inzet voor 2023 is '30 is de norm', waarin ook op een aantal doorgaande stedelijke wegen de snelheid wordt verlaagd naar 30 km per uur.

In een gevoeligheidsanalyse hebben we onderzocht op welke wijze het verkeerscirculatieplan en de genoemde snelheidsverlaging invloed hebben op de Rotterdamse mobiliteit, ten opzichte van de verwachte mobiliteit in 2040.

Hieruit blijkt dat de maatregelen leiden tot een verhoging van het OV-gebruik met 6%. Dit geldt zowel voor het (knelpunt) metroassenkruis als voor de extra bezetting van tram- en metroalternatief in geval van een nieuwe oeververbinding. De auto-intensiteiten in de stad dalen afhankelijk van de locatie. Op de oeververbinding (indien gebruikt door autoverkeer) wordt een afname van 2% verwacht. Omdat autorijden door de stad minder aantrekkelijk wordt, zal vaker een route gekozen

worden die via de snelweg-Ruit loopt. Op de Van Brienenoordbrug bedraagt de toename ca. 4%. Voor de fiets wordt een toename van 9% verwacht op de nieuwe oeververbinding.

In geval van verdergaande mobiliteitstransitie zullen de intensiteiten van het autoverkeer lager zijn, waarbij er (ten opzichte van de situatie in 2040 met verkeerscirculatieplan en snelheidsverlaging) geen toename van op de Van Brienenoordbrug zou zijn.

Conclusie is dat verlaging van de maximumsnelheid naar 30 km/u en de maatregelen uit het verkeers-circulatieplan de OV-knelpunten nog vergroten. De noodzaak het OV-systeem te verbeteren, neemt hiermee nog verder toe. Verwacht mag worden dat de nieuwe HOV-verbindingen ook ca. 6% zwaarder belast zullen worden dan volgens de prognose, omdat deze nieuwe uitgangspunten nog niet in de prognose zitten. Wat betreft het autoverkeer zal het effect in de stad afhangen van de invloed die de maatregelen op specifieke route hebben. Omdat op de A16 de intensiteit toeneemt, geldt ook daarvoor dat de noodzaak de fileproblematiek op de corridor aan te pakken wordt vergroot. Het grotere aantal fietsers als gevolg van de maatregelen kan goed worden verwerkt door de nieuwe oeververbinding.

In het algemeen geldt dat het grotere aantal fietsers door de stad ook gefaciliteerd moet worden met een vlot en aantrekkelijk fietsnetwerk. Daar voorziet het gemeentelijke en regionale beleid in.

Betalen naar gebruik

Door de rijksoverheid is het voornemen vastgelegd om Betalen naar Gebruik te gaan invoeren. Dit betekent dat de 'vaste' wegenbelasting in de nabije toekomst mogelijk vervangen zal worden door een heffing die gebaseerd is op het aantal gereden kilometers. De exacte uitgangspunten voor Betalen naar Gebruik zijn nog niet bepaald. Om toch inzicht te krijgen in de mogelijke effecten is (met het NRM) een gevoeligheidsanalyse met voorlopige uitgangspunten uitgevoerd om te bepalen wat de invloed op het hoofdwegennet is. Daaruit blijkt dat in 2040 het verschil met de huidige 'vaste' wegenbelasting op de A16 beperkt is. Op de Van Brienenoordbrug ligt de verkeersintensiteit bij Betalen naar Gebruik maximaal 5% lager.
Maar in de spitsuren blijft sprake van filevorming.
De conclusie van de analyse is wanneer Betalen naar Gebruik wordt ingevoerd dit in de autonome situatie op etmaalbasis een afname van verkeer en een afname van het reistijdverlies geeft.
Maar in de spitsuren blijft sprake van filevorming. De noodzaak om maatregelen te treffen in de A16 Van Brienenoordcorridor blijft dus bestaan.

Overige onzekerheden

De ontwikkeling van de mobiliteit is van vele factoren afhankelijk. Naast de al geschetste ontwikkelingen is de economische ontwikkeling daar één van, een grotere economische groei betekent meer mobiliteit. Economische ontwikkelingen op lange termijn zijn moeilijk te voorzien. En de snelheid waarmee ruimtelijke ontwikkelingen tot stand komen hangt ook deels samen met de algemene economische ontwikkeling.

Om de noodzaak en de effecten van de MIRT-verkenning Oeververbindingen regio Rotterdam bij hoge of lage economische ontwikkeling te beoordelen, is dit nader onderzocht in de Maatschappelijke Kosten Baten Analyse (MKBA) per deelstudie. Voor de Rotterdamse regio geldt dat de groei van het aantal bewoners, huishoudens en de vraag naar nieuwe woningen groot zijn. Dit betekent extra mobiliteit waarvoor investeringen in bereikbaarheid nodig zullen zijn, zelfs indien de mobiliteit uiteindelijk toch minder hard zou groeien.

Verder is relevant dat de problematiek en de effecten van de alternatieven beschouwd zijn voor het jaar 2040. Echter ook na 2040 kunnen ontwikkelingen optreden die van invloed zijn op de mobiliteit. Of de onderzochte alternatieven daar op kunnen inspelen is daarom ook onderzocht. Dit geldt vooral voor de deelstudie Oeververbinding & OV waarin gekeken is naar de capaciteit van het OV-systeem op langere termijn in relatie tot eventuele verdere verstedelijking na 2040.

3. Van knelpunten en opgaven naar onderzochte maatregelen

Om de knelpunten en opgaven in te vullen, blijkt een pakket van zes maatregelen het meest op te leveren gelet op de vijf doelstellingen. Dit pakket bestaat uit de volgende maatregelen.

Om het NCMA-knelpunt in het stedelijk OV te verminderen:
- een nieuwe multimodale oeververbinding tussen Kralingen en Feijenoord/IJsselmonde in Rotterdam;
- een treinstation Stadionpark;
- een Hoogwaardige Openbaar Vervoerverbinding tussen Zuidplein en Kralingse Zoom;
- een Hoogwaardig Openbaar Vervoerbusverbinding tussen Zuidplein en Rotterdam Centraal via de Maastunnel.

Om het NMCA-knelpunt op de A16 Van Brienenoordcorridor te verminderen:
- maatregelen op de A16, tussen het knooppunt Terbregseplein en het knooppunt Ridderkerk, en op de A15 bij knooppunt Vaanplein.

Om de knelpunten op de Algeracorridor te verminderen:
- maatregelen op de Algeracorridor.

De combinatie van deze zes maatregelen draagt bij aan de ambities voor verstedelijking, het versterken van de kansen voor mensen en het verbeteren van de stedelijke leefkwaliteit.

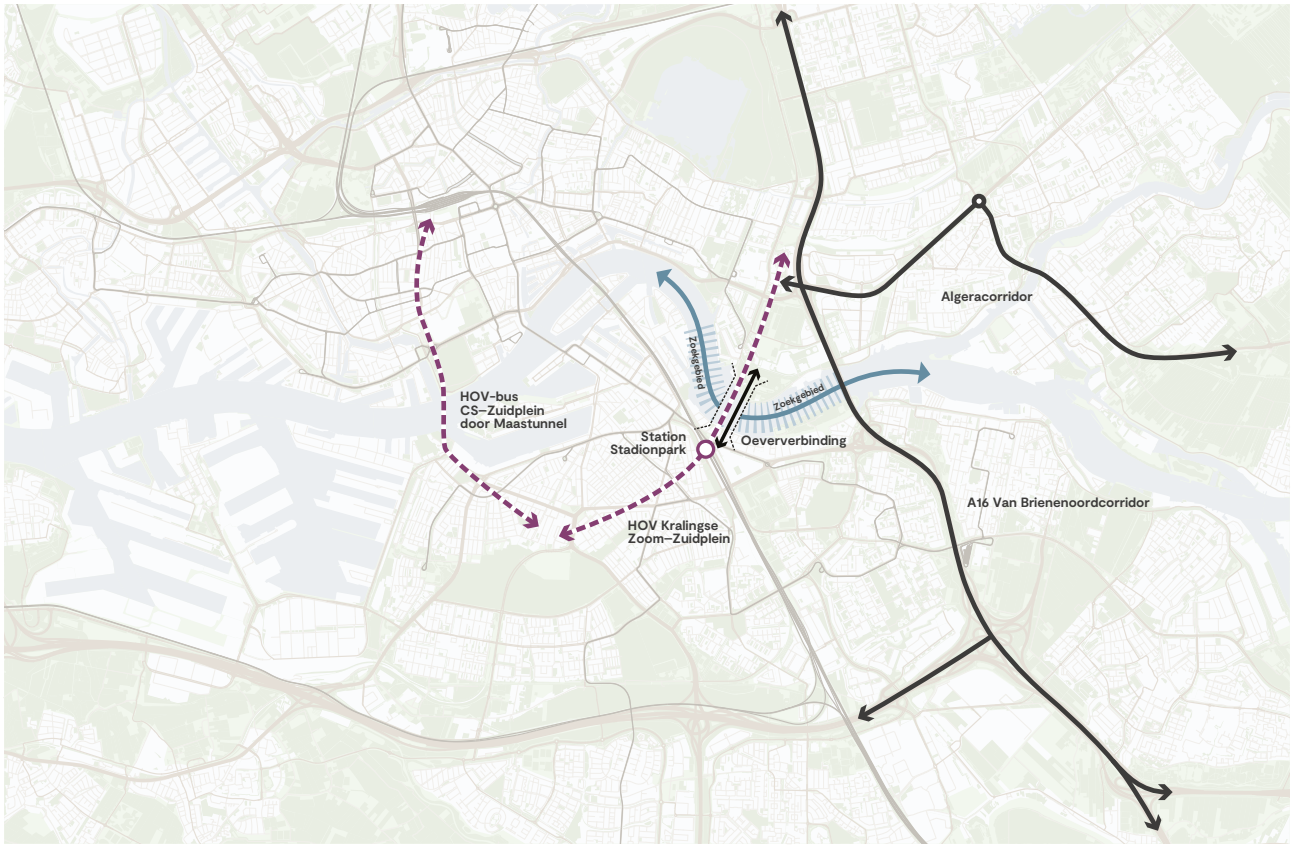
Bij dit maatregelenpakket merken we op dat het niet zo is dat alle maatregelen evenveel aan alle vijf doelstellingen bijdragen. Dit lichten we toe in paragraaf 3.3.

Figuur 13 geeft dit pakket aan maatregelen globaal weer. In deze figuur is te zien waar we maatregelen onderzoeken. Op deze afbeelding is voor de nieuwe multimodale oeververbinding het zoekgebied (het gebied waarbinnen we locatie voor de brug of tunnel zoeken) ingetekend, tussen Kralingen en Feijenoord/IJsselmonde. Verder zijn de HOV-verbinding tussen Zuidplein en Kralingse Zoom, de HOV-busverbinding Zuidplein-Rotterdam Centraal via de Maastunnel en het treinstation Stadionpark opgenomen. Ook zijn de Algeracorridor en het deel van de A16 Van Brienenoordcorridor waar we maatregelen onderzoeken, aangegeven.

3.1 Waarom deze maatregelen?

De mobiliteitsladder (soms ook ‘ladder van Verdaas’ genoemd) is een systematiek die gebruikt wordt bij het onderzoeken van mogelijke oplossingen voor een bereikbaarheidsprobleem. De ladder is een manier om te bekijken hoe het aanleggen of uitbreiden van infrastructuur zo veel mogelijk uitgesteld of beperkt kan worden door het toepassen van andere oplossingen. Uit de MIRT-verkenning Rotterdam Vooruit (2008- 2011) en het MIRT-onderzoek Bereikbaarheid Rotterdam-Den Haag (2016-2017) is gebleken dat andere oplossingen op zichzelf onvoldoende zijn om het bereikbaarheidsprobleem op te lossen. Die onderzoeken laten zien dat een uitbreiding van de (capaciteit van de) noord-zuidoeververbindingen nodig is.

Oplossingen zoals beter benutten van de bestaande capaciteit, ruimtelijke ordening, prijsbeleid en



Figuur 13. Globale weergave scope MIRT-verkenning oeververbindingen regio Rotterdam (bron: NRD).

mobiliteitsmanagement zijn op zichzelf of gecombineerd niet voldoende om de knelpunten volledig op te lossen. We kijken in de verkenning wel naar de mogelijke bijdragen van deze stappen. Zie voor meer informatie bijlage 1.

We benoemen in deze studie ook aanvullende mogelijke maatregelen die gesignaleerd zijn als kans naast de maatregelen die we in deze verkenning onderzoeken. Dit noemen we meekoppelkansen. Deze kansen dragen niet noodzakelijk bij aan de doelen van het project, maar bieden wel maatschappelijke meerwaarde en/of bieden efficiëntievoordeel bij gelijktijdige uitvoering met maatregelen van het te besluiten Voorkeursalternatief. In hoofdstuk 7 worden de meekoppelkansen beschreven. In de besluitvorming over het project kan ook besluitvorming over meekoppelkansen aan de orde zijn. Dat kan inhoudelijk zijn, maar afhankelijk van de aard en stand ervan kan het ook gaan over de vraag of de kans nader bestudeerd moet worden, wat verder onderzocht moet worden en welke partij hiervoor de verantwoordelijkheid draagt. In ieder geval geldt dat de financiering geregeld moet zijn voordat de meekoppelkans daadwerkelijk gerealiseerd kan worden.

3.2 Aanpak onderzoek

De MIRT-verkenning werkt als een trechter. De MIRT-verkenning is uitgevoerd in twee fasen:

- de analytische fase (soms ook zeef 1 genoemd);
- de beoordelingsfase (ook wel zeef 2).

In de analytische fase hebben we breed onderzoek gedaan naar mogelijke maatregelen (binnen de scope van het project). De mogelijke maatregelen zijn uitgewerkt tot op een detailniveau waarmee het mogelijk is om een eerste inschatting te maken van effectiviteit, omgevingseffecten, technische haalbaarheid en kosten. Aan de hand van die analyse hebben de verantwoordelijke bestuurders vastgesteld welke oplossingsrichtingen zij kansrijk vinden en welke niet. De uitkomsten van die analyse zijn te vinden in de Notitie Kansrijke Oplossingen (NKO, 2021).

In de beoordelingsfase zijn de oplossingsrichtingen verder uitgewerkt en de effecten daarvan bepaald, tot een niveau dat de bestuurders in staat stelt een Voorkeursalternatief te kiezen. Voor zover relevant zijn daarbij ook ontwikkelingen die zijn ontstaan na de afronding van de analytische fase meegenomen

in een gevoeligheidsanalyse, zoals de corona-pandemie, instellen van 30 km/u-zones en nadere inzichten in de woningbouwopgave.

Voor het totaaloverzicht gaat dit verkenningen-rapport in op de resultaten van de gehele MIRT-verkenning. Omdat de resultaten van de analytische fase al uitgebreid beschreven zijn in de Notitie Kansrijke Oplossingsrichtingen (en de achterliggende onderzoeksrapporten) ligt in dit rapport de nadruk op de resultaten van de beoordelingsfase.

Vanwege de complexiteit en omvang van de verkenning is het onderzoek opgedeeld in drie deelonderzoeken:

- een HOV-verbinding Zuidplein en Kralingse Zoom en een HOV-busverbinding tussen Zuidplein en Rotterdam Centraal via de Maastunnel, treinstation Stadionpark en daarvoor ook een nieuwe oeververbinding (brug of tunnel tussen Kralingen en Feijenoord/IJsselmonde in Rotterdam);
- A16 Van Brienenoordcorridor;
- Algeracorridor.

In de drie deelonderzoeken hebben we de mogelijke oplossingsrichtingen (pakketten van maatregelen) uitgewerkt in meerdere alternatieven. Deze alternatieven hebben we beoordeeld op doelbereik, milieueffecten, technische maakbaarheid, kosten en opbrengsten. Dat betekent niet dat de alternatieven ook de enige mogelijke invulling van het uiteindelijke Voorkeursalternatief zijn. Het Voorkeursalternatief kan uit verschillende combinaties bestaan.

We hebben in de analytische fase onderzocht of de oplossingsrichtingen uit de verschillende deelstudies elkaar beïnvloeden. Want de verkeersbewegingen op de verbindingen in de verschillende deelstudies vinden plaats in dezelfde regio. Het blijkt dat de maatregelen in het OV en voor de fiets het autoverkeer wel iets verminderen maar niet heel fors[8]. Daarom konden we de maatregelen voor de A16 Van Brienenoordcorridor, de Algeracorridor en de nieuwe oeververbinding en het OV apart onderzoeken in de drie deelstudies.

Aan het einde van de beoordelingsfase hebben we nogmaals onderzocht of er samenhang is tussen de maatregelen in de deelstudies. We hebben bekeken wat de onderzochte alternatieven betekenen voor het onderliggend wegennet (zie paragraaf 7.1). Daarbij hoort ook de situatie op het Kralingseplein (zie paragraaf 7.2) omdat de verkeersstromen uit Rotterdam en van A16 en de Algeracorridor daar bij elkaar komen. Het Kralingseplein maakt geen onderdeel uit van de MIRT-verkenning. De effecten van de MIRT-verkenning op het Kralingseplein zijn apart onderzocht.

- In bijlage 2 lees je meer over de samenhang tussen de deelstudies.
- In bijlage 3 lees je meer over de uitgangspunten van het onderzoek.
- In bijlage 4 staat de beschrijving van het studiegebied.
- In bijlage 5 lees je meer over het gehanteerde beoordelingskader.

De uitkomsten van het onderzoek met een focus op de beoordelingsfase bespreken we in de hiernavolgende hoofdstukken. De gepresenteerde informatie is een bundeling van informatie uit de verschillende onderzoeken. De drie deelstudies hebben ieder ook hun achterliggende rapporten.

Daarnaast zijn er de rapportages van de omgevingsparticipatie waarin het proces en de opbrengst van de verschillende participatietrajecten wordt beschreven. Het integrale participatierapport geeft een overkoepelend beeld van het doorlopen proces, het belevingswaardenonderzoek, de digitale meningspeiling en de rapporten per deelstudie.

Daarnaast zijn in de eindrapportages per deelstudie de resultaten uit de MKBA's opgenomen en zijn in de deelstudie Oeververbinding & OV de resultaten van het onderzoek Kansen voor Mensen en faciliteren verstedelijking opgenomen.

Deelstudies

De verkenningen- en milieueffectrapporten van de drie deelstudies vormen de kern van het onderzoek. De drie deelstudies gaan in op de problematiek, het samenstellen en onderzoeken van de alternatieven, het participatieproces en de onderzoeksresultaten. De onderzoeksresultaten omvatten het doelbereik, de milieueffecten, technische aspecten, de inpassing en de kosten en opbrengsten.

8 Eén oplossingsrichting voor autoverkeer had zowel impact op de A16 als op de oeververbinding, dit was de nieuwe oeververbinding voor autoverkeer in combinatie met maatregelen aan de aansluitingen van de A16 die stedelijk verkeer van de A16 afhalen. Deze oplossingsrichting is echter niet kansrijk bevonden en daarom niet verder uitgewerkt in de beoordelingsfase, zoals beschreven is in de NKO.

Wat betreft het doelbereik geldt dat de vijf projectdoelen voor alle deelstudies gelden, maar dat de focus en mate van diepgang aansluiten bij het studiegebied en de aard van de betreffende deelstudie. Zo komt de doelstelling verbeteren van de bereikbaarheid via de weg door het oplossen van het NMCA-knelpunt op de A16 Van Brienenoordcorridor en het knelpunt Algeracorridor het meest uitgebreid terug in die twee deelstudies. Het oplossen van het NMCA-knelpunt stedelijk OV komt aan de orde in de deelstudie Oeververbinding & OV en in de andere deelstudies slechts zijdelings.

De stedelijke leefkwaliteit is relevant voor alle deelstudies, maar komt het meest uitgebreid aan de orde in de deelstudie Oeververbinding & OV. Dat is omdat het daar gaat om een nieuwe verbinding die dwars door de stad gaat en op meerdere manieren de stedelijke leefkwaliteit kan beïnvloeden.
Op het bovenstaande wordt in de hoofstukken per deelstudie verder op ingegaan.

Onderzoek Kansen voor mensen en Faciliteren verstedelijking

Voor de doelstellingen Kansen voor mensen en Faciliteren verstedelijking is een apart onderzoek uitgevoerd dat ingaat op deze twee projectdoelen voor de deelstudie Oeververbinding & OV.
Deze focus is relevant, omdat de verstedelijking zich vooral afspeelt in Rotterdam en de verstedelijkingskeuzes die (in afstemming met deze MIRT-verkenning) gemaakt worden nauw samenhangen met de keuzes voor de nieuwe oeververbinding en (vooral) het HOV dat daar gebruik van zal maken. In het onderzoek wordt ingegaan op de wijze waarop de oeververbinding nodig is voor en bijdraagt aan de verstedelijking in de A tot Z-zone en de agglomeratiekracht.

Ook voor Kansen voor mensen geldt de specifieke focus op deze deelstudie, gezien de opgave die er ligt om met het project bij te dragen aan de kansen van doelgroepen in Rotterdam-Zuid. Het onderzoek gaat in op de bereikbaarheid van arbeidsplaatsen en voortgezet onderwijs voor mensen in Rotterdam-Zuid. Hierbij ligt de focus op de NPRZ-gebieden.
De betere bereikbaarheid moet zorgen voor betere ontwikkelingskansen en banen voor deze groep, waardoor een betere maatschappelijk-economische positie ontstaat en waarmee Rotterdam-Zuid zich als aantrekkelijk woongebied ook verder kan ontwikkelen.

Maatschappelijke kosten-batenanalyse en Maatschappelijke Economische Effectstudie

Een MKBA maakt een systematische inschatting van de maatschappelijke baten van een project in relatie tot de maatschappelijke kosten. Voor iedere deelstudie is een MKBA opgesteld. MKBA's worden zoveel mogelijk volgens vastgestelde werkwijzen opgesteld. Waar mogelijk worden de baten in geld gewaardeerd. Dat noemen we gemonetariseerde baten. Het gaat hier niet alleen om financiële kosten en baten, maar ook om maatschappelijke effecten zoals impact op bereikbaarheidseffecten (reistijd, betrouwbaarheid, reiskosten en accijnzen) en leefomgeving (luchtkwaliteit, klimaat en geluid). De projecteffecten worden hierbij afgezet tegen het nul-alternatief, de situatie waarin het project niet uitgevoerd wordt. Alle kosten en baten worden netto contant gemaakt naar één specifiek jaar. Dat gebeurt omdat zowel kosten als baten zich op verschillende momenten in de toekomst kunnen voordoen.
De uitkomst van de MKBA is een saldo (de baten minus de kosten) en een ratio (verhouding tussen baten en kosten). Als de MKBA-ratio groter is dan 1,0 dan zijn de gemonetariseerde baten groter dan de kosten; is de MKBA-ratio lager dan 1,0 dan zijn de kosten groter dan de baten. Het saldo en de ratio hebben alleen betrekking op de effecten die in geld uit te drukken zijn. Daarom moet naast het saldo ook altijd gekeken worden naar de effecten die niet in geld uit te drukken zijn, zoals (aspecten van) verkeersveiligheid, landschap en natuur.

Een MKBA kijkt altijd naar de situatie in de toekomst, wanneer het project is uitgevoerd. De uitkomsten van de MKBA zijn daarom gevoelig voor keuzes over de toekomst, zoals economische groei. Daarom maken we gebruik van verschillende toekomstscenario's voor de economische ontwikkeling. Er is een scenario met hoge economische groei en een scenario met lage economische groei. Deze scenario's kunnen gezien worden als een bandbreedte waarbinnen de werkelijkheid zich naar verwachting zal afspelen.

Voor de deelstudie Oeververbinding & OV is naast de MKBA een Maatschappelijke Economische Effect Studie (MEES) uitgevoerd. In deze studie zijn naast de kosten en baten van de maatregelen in het kader van de verkenning ook de kosten en baten van de verstedelijking en de samenhang tussen bereikbaarheidsmaatregelen en verstedelijking beschouwd.

4. Deelonderzoek Oeververbinding & OV

Deze deelstudie onderzoekt de oeververbinding en de OV-maatregelen. We bespreken in dit hoofdstuk de opgave in het kort en vervolgens gaan we in op de onderzochte alternatieven. We bespreken eerst hoe deze tot stand gekomen zijn. Vervolgens gaan we in op de resultaten van het onderzoek en wat dat betekent voor de te maken keuzes. Dit hoofdstuk is een verkorte weergave van het onderzoek in de deelstudie, de volledige informatie is te vinden in het Verkenningenrapport Oeververbinding & OV.

De opgave in het kort

Woningbouwopgave en bereikbaarheid

De Zuidelijke Randstad is één van de drukste regio's in Nederland en groeit verder door de grote woningbouwopgave. De groei van het aantal inwoners en de bedrijvigheid gaat gepaard met toenemende mobiliteit en daarmee tot hardnekkige bereikbaarheidsknelpunten op de weg en in het OV. De druk op het ruimtegebruik zal verder toenemen en een schaalsprong in het OV is nodig.

De Oostflank van Rotterdam (Alexander – Kralingse Zoom – EUR Campus – Stadionpark – Hart van Zuid) is één van de 17 grootschalige woningbouwlocaties uit de NOVI. In de gebiedsuitwerking 'Van Alexander tot Zuidplein' wordt samen met de planvorming voor de nieuwe oeververbinding opgetrokken. Duurzame bereikbaarheid is een directe en absolute randvoorwaarde voor de verstedelijkingsopgave in de zone tussen Prins Alexander en Zuidplein (ca. 25.000-35.000 woningen). Verder draagt een nieuwe oeververbinding bij aan de bereikbaarheid van locaties elders in de stad en regio, zoals langs de Oude Lijn, in de binnenstad van Rotterdam en aan de westzijde van de Rotterdamse regio. Daarbij is het uitgangspunt dat woningbouw wordt gerealiseerd rondom hoogwaardige OV-knooppunten.



Figuur 14. Opgave aan de Oostflank van Rotterdam.

In de regio Rotterdam zijn veel waterwegen, maar is er een beperkt aantal oeververbindingen. Dit leidt steeds vaker tot bereikbaarheidsproblemen: files en overvolle OV-lijnen. Uit onderzoek dat is uitgevoerd in 2017 (NMCA) en in 2021 (IMA) blijkt dat er verschillende knelpunten zijn in het stedelijk OV van Rotterdam. Dit geldt vooral rondom het metrokruis (vanaf station Beurs in alle richtingen) en op de tramlijnen over de Erasmusbrug en in de binnenstad. De verwachting is dat zowel de nieuwe HOV-verbinding tussen Kralingse Zoom en Zuidplein als de HOV-verbinding tussen Rotterdam Centraal naar Zuidplein via de Maastunnel bijdragen aan het verminderen van deze knelpunten in het OV.

Kansen voor mensen
Rotterdam-Zuid is een gebied waar relatief veel vervoersarmoede voorkomt. Dit wordt o.a. veroorzaakt door sociale factoren, een lage mate van autobezit, maar ook omdat het OV-systeem op Zuid minder goed presteert qua fysieke bereikbaarheid voor werk en onderwijs. Het Nationaal Programma Rotterdam Zuid werkt aan een nieuw perspectief op Zuid en is daarmee een belangrijk raakvlak voor deze MIRT-verkenning. Uit onderzoek blijkt dat een betere fysieke bereikbaarheid van werk en onderwijs met het openbaar vervoer, ervoor zorgt dat de kans dat mensen een baan vinden én behouden groter wordt.

Knelpunten OV, autoverkeer, fietsers en voetgangers
Niet alleen het OV kent knelpunten. Er zijn ook bereikbaarheidsproblemen voor automobilisten in de regio Rotterdam en lokaal voor fietsers en voetgangers. We onderzochten daarom een multimodale oeververbinding, die altijd geschikt is voor OV en langzaam verkeer (fietsers en voetgangers) en optioneel voor autoverkeer. En we onderzoeken een HOV-busverbinding tussen Rotterdam Centraal en Zuidplein via de Maastunnel.

Aandacht voor scheepvaart
Het zoekgebied voor deze multimodale oeververbinding bevindt zich in de bocht van de Nieuwe Maas. Voor de haven van Rotterdam is de Nieuwe Maas een belangrijke achterlandverbinding en economische ader voor de internationale scheepvaart richting het binnenland en Duitsland (Rijn-Maascorridor). Idealiter zorgt een nieuwe oeververbinding niet voor nieuwe conflicten tussen scheepvaart en landverkeer.

Stedelijke leefkwaliteit
Voor ieder schaalniveau (lokaal, stedelijk en regionaal) voldoen we in ieder geval aan de wettelijke normen omtrent stedelijke leefkwaliteit. Bij het zoeken naar oplossingen voor de bereikbaarheidsproblemen letten we er ook op dat de stedelijke leefkwaliteit voor de regio niet slechter wordt. Overigens kan dat lokaal wel gebeuren. Daarbij onderzoeken we ook waar de kansen en mogelijkheden voor verbeteringen liggen.

4.1 Onderzochte alternatieven

Een nieuwe HOV-verbinding van Kralingse Zoom naar Zuidplein is een zeer complexe opgave, omdat er een nieuwe verbinding dwars door de bestaande stad met haar vele functies en dichte bebouwing moet worden aangelegd. De benodigde passage van de internationale vaarweg Nieuwe Maas vergroot die complexiteit.

Zo'n complexe opgave vraagt om onderzoek en afweging van de vele mogelijkheden die er zijn. Om dit behapbaar te houden, werken we van grof naar fijn: eerst de hoofdkeuzes onderzoeken en daarna de mogelijkheden voor verdere invulling. Het onderzoek is gedaan aan de hand van alternatieven om de diverse keuzes in samenhang te kunnen onderzoeken en het onderzoek overzichtelijk te houden. De te maken hoofdkeuzes hebben we daarbij op verschillende manieren gecombineerd en in de alternatieven opgenomen. Deze werkwijze zorgt ervoor dat het onderzoek steeds een totaalbeeld geeft voor het hele onderzoekgebied voor het betreffende alternatief, terwijl tegelijk de informatie beschikbaar komt voor de te maken hoofdkeuzes. Uit het onderzoek kan ook blijken dat mogelijke oplossingen tegenvallen, bijvoorbeeld omdat ze op bijna alle aspecten slechter scoren dan een andere oplossing. Dat vormt dan de motivatie om ze niet verder te onderzoeken. Het Voorkeursalternatief kan uit verschillende combinaties bestaan. Niet alles is te combineren, maar sommige maatregelen uit de alternatieven zijn uitwisselbaar.

De hoofdkeuzes zijn de zaken waarover beslist zal worden op basis van deze verkenning. De verdere uitwerking komt in de planuitwerking. De keuzes voor de HOV-verbinding Kralingse Zoom-Zuidplein, de oeververbinding en station Stadionpark hangen

nauw met elkaar samen. Bij het samenstellen van alternatieven is daar rekening mee gehouden. Zo sluit bijvoorbeeld de mogelijkheid 'metro' de mogelijkheid 'brug' uit omdat brugopeningen niet te combineren zijn met de capaciteit en frequentie die passen bij een metroverbinding.

De hoofdkeuzes voor deze maatregelen zijn:
- Hoogwaardige OV-verbinding met metrokwaliteit (altijd tunnel) of HOV-tramkwaliteit tussen Kralingse Zoom en Zuidplein;
- een brug (alleen in geval van HOV-tramkwaliteit) of tunnel (bij tram- of metrokwaliteit) en de locatie van de oeververbinding;
- wel of geen autoverkeer over/door de oeververbinding;
- de beste oplossing voor station Stadionpark.

De HOV-verbinding Rotterdam Centraal-Zuidplein door de Maastunnel staat relatief los van de andere maatregelen in deze deelstudie. De OV-systeemkeuze voor HOV-bus een vast uitgangspunt. De hoofdkeuzes zijn:
- tracé op Zuid (via de Pleinweg of de Carnissesingel);
- de aansluiting bij metrostation EMC-Dijkzigt (via een lus in de busroute of via een voetgangerstunnel).

Hierna volgt een overzicht van de alternatieven en een korte beschrijving per alternatief met een kaartje.

4.1.1 Totstandkoming alternatieven

De alternatieven zijn tot stand gekomen in een getrapt proces. In de analytische fase van de verkenning hebben we van grof naar fijn gewerkt: eerst is een heel scala aan mogelijke oplossingen in beeld gebracht en na een quickscan op haalbaarheid is een selectie van 17 principe-oplossingen verder uitgewerkt. Deze zijn in de analytische fase beoordeeld op doelbereik en effecten. Aan het einde van de analytische fase hebben de bestuurders vastgesteld welke oplossingen in de beoordelingsfase verder onderzocht worden. Voor meer informatie zie de Notitie Kansrijke Oplossingen (NKO).

Uit de analytische fase blijkt dat:
- de onderzochte combinaties van openbaar vervoer tussen Zuidplein en Kralingse Zoom dragen allemaal in verschillende mate bij aan het oplossen van de toekomstige OV-knelpunten. Een concept dat metrokwaliteit biedt, ontlast de knelpunten in het stedelijke OV-netwerk het meest (metrokruis) en biedt ruim voldoende restcapaciteit. Ook tramkwaliteit draagt bij aan het oplossen van de knelpunten, maar enigszins minder dan de metrokwaliteit. Een oplossing met HOV-buskwaliteit biedt nauwelijks oplossend vermogen en wordt om die reden niet verder onderzocht;
- drie plekken voor een brug en twee plekken voor een tunnel kansrijk zijn om nader te onderzoeken;
- bij station Stadionpark is Sprinterbediening te realiseren met aanpassingen binnen de huidige spoorindeling. InterCitybediening heeft binnen de huidige spoorindeling (vooruitlopend op spooruitbreidingen op de spoorlijn Dordrecht-Leiden) enkele negatieve effecten (geen IC-stop meer op Blaak, sluiten van station Rotterdam-Zuid en gedeeltelijk verplaatsen van het goederenemplacement IJsselmonde) en levert per saldo minder treinreizigers op. CitySprinter-bediening is afhankelijk van spooruitbreidingen op de spoorlijn tussen Dordrecht en Leiden, die buiten de scope van deze MIRT-verkenning vallen. Dit geldt ook voor Intercitybediening i.c.m. CitySprinterbediening bij station Stadionpark. Deze alternatieven zullen onderdeel uitmaken van de nog te starten (MIRT-)verkenning naar de Oude Lijn;
- voor de hoogwaardige OV-busverbinding tussen Zuidplein en Rotterdam Centraal via de Maastunnel, moeten de tracé-en halteligging in de beoordelingsfase worden uitgewerkt en gedetailleerd. Dit betreft de exacte invulling van de doorstromingsmaatregelen.
- in geval van 2x2 rijstroken via de oeververbinding wordt meer verkeer aangetrokken dan bij 2x1 rijstrook. De benodigde ruimte is kleiner wanneer er geen autoverbinding is of wanneer wordt uitgegaan van één rijstrook per richting.

In de analytische fase hebben belanghebbenden op verschillende momenten hun inbreng geleverd aan het onderzoek. In de beoordelingsfase hebben we deze samenwerking voortgezet (zie het Participatierapport). De omgeving heeft onder meer mee kunnen denken over het ontwerp en de afweging van de uitgewerkte maatregelen en de samenstelling van de alternatieven. Zo was er de inbreng van een korte tramtunnel. Deze hebben we onderzocht als een extra kansrijk alternatief.

Korte tramtunnel
Zowel binnen de participatiegroep als in gesprekken met (georganiseerde) stakeholders, zoals bewonersvereniging Impact, de Belangenvereniging van de bewoners van de Veranda en het omgevingsinitiatief Kralingen aan de Maas, bestaat een sterke voorkeur voor een tunnelvariant. Voornaamste redenen voor deze voorkeur zijn zorgen dat de aanlanding van een brug leidt tot verschillende inpassingsvraagstukken. Zo is het voor een zorgvuldige inpassing van een brug nodig dat een deel van de noordoever bij De Esch wordt aangepast, waardoor Polder De Esch met natuur- en recreatieve waarde, enkele (monumentale) woningen en bomen en mogelijk bedrijven worden geraakt. Daarnaast vinden bewoners dat een brug te dicht langs bestaande (of nieuw te bouwen) woningen komt. Ook hebben participanten zorgen over verslechtering van de luchtkwaliteit en toenemende geluidsoverlast. Daarnaast geven de participanten aan dat zij denken dat de veiligheid van de scheepvaart bij een brug niet te waarborgen is. In de beoordelingsfase is daarom een alternatief toegevoegd: een korte tramtunnel die niet voor het volledige traject ondergronds is, maar wel onder de Nieuwe Maas doorgaat (alternatief 6). Door het onderzoeken van dit alternatief kan er bij HOV-tramkwaliteit ook gekozen worden voor een tunnelvariant, in plaats van dat een tram altijd over een brug zou moeten gaan.

Daarnaast is er veel gesproken over inpassing. In verschillende gebieden geven participanten aan dat het voorgestelde tracé voor één van de alternatieven ten koste gaat van hun woning, bedrijventerrein of sportaccommodatie. Specifiek voor het initieel te onderzoeken traject bij de Van Ghentkazerne, de Joodse begraafsplaats en de drinkwaterproductielocatie van Evides heeft dat geleid tot een nadere uitwerking van het tracé, waardoor deze gebieden niet of minder geraakt worden. Maar niet in alle situaties kon deze aanpassing plaatsvinden en daarom zijn er alternatieven waarin (monumentale) woningen en bomen en bedrijven worden geraakt of die Polder De Esch raken.

Met de eigenaren van ondergrondse en bovengrondse infrastructuur (waterschappen, kabels- en leidingeigenaren) hebben we overlegd om samen de impact op de assets goed in beeld te brengen en te bekijken of we de impact (waar mogelijk) konden voorkomen met een aanpassing aan het ontwerp.

Participanten binnen het participatieproces Oeververbinding & OV hebben meerdere malen aangegeven dat het belangrijk is goed te kijken naar de voorkeuren van fietsers. Specifiek zijn aandachtspunten opgehaald voor de inrichting van de oeververbinding en de verknoping met omliggende trajecten. De nieuwe oeververbinding, zowel een brug als een tunnel, is ook geschikt voor fietsers en voetgangers. Verdere ambities ten aanzien van fietsverbindingen onderzochten we als meekoppelkans (zie paragraaf 7.4).

4.1.2 Beschrijving alternatieven

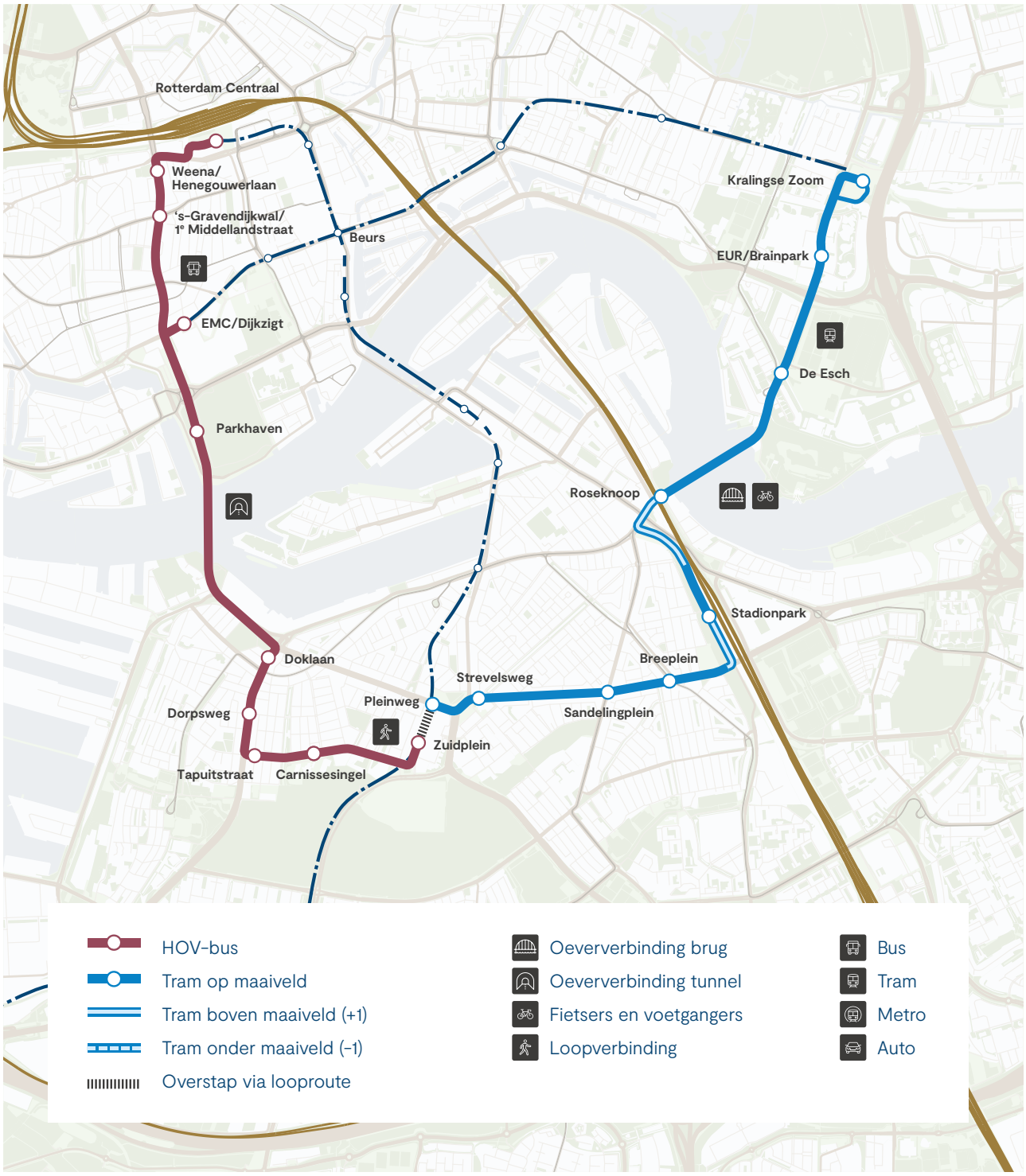
In de deelstudie hebben we zes alternatieven in detail onderzocht. De alternatieven bestaan uit verschillende combinaties van een oeververbinding met variatie in gebruik (type OV, fietsers en voetgangers, eventueel auto), de HOV-verbinding Kralingse Zoom-Zuidplein (metro- of tramkwaliteit), de HOV-verbinding door de Maastunnel en een Sprinterstation Stadionpark. Hierna beschrijven we de belangrijkste kenmerken van de zes alternatieven. Daarna gaan we in op de alternatieven van Station Stadionpark en de varianten bij de HOV-verbinding van Rotterdam Centraal naar Zuidplein via de Maastunnel. Het Voorkeursalternatief kan uit verschillende combinaties bestaan. Niet alles is te combineren, maar sommige maatregelen uit de alternatieven zijn uitwisselbaar.

Alternatief 1, 2 en 3 gaan uit van een brug als oeververbinding, alternatief 4, 5 en 6 bevatten een tunnel. Per alternatief gaan we in op de locatie van de oeververbinding, wie gebruik kan maken van de oeververbinding en het soort OV. In vrijwel alle alternatieven is een verbinding voor fietsers en voetgangers te realiseren via dezelfde oeververbinding als voor het OV. Bij een geboorde metro (alternatief 4) is dat niet het geval door de beperkte diameter van de tunnelbuis. Een fiets- en voetgangerstunnel moet dan separaat aangelegd worden. Alternatief 3 en 5 gaan uit van een autoverbinding (2x1 rijstroken).

In de alternatieven voor oeververbinding en HOV-verbinding Kralingse Zoom-Zuidplein is ook onderzocht hoe de nieuwe HOV-verbinding kan verknopen met de huidige metro A/B/C.
De precieze locatie van de haltes (die zorgt voor deze verknoping) verschilt per alternatief.

Alternatief 1: een maaiveldtram met brug

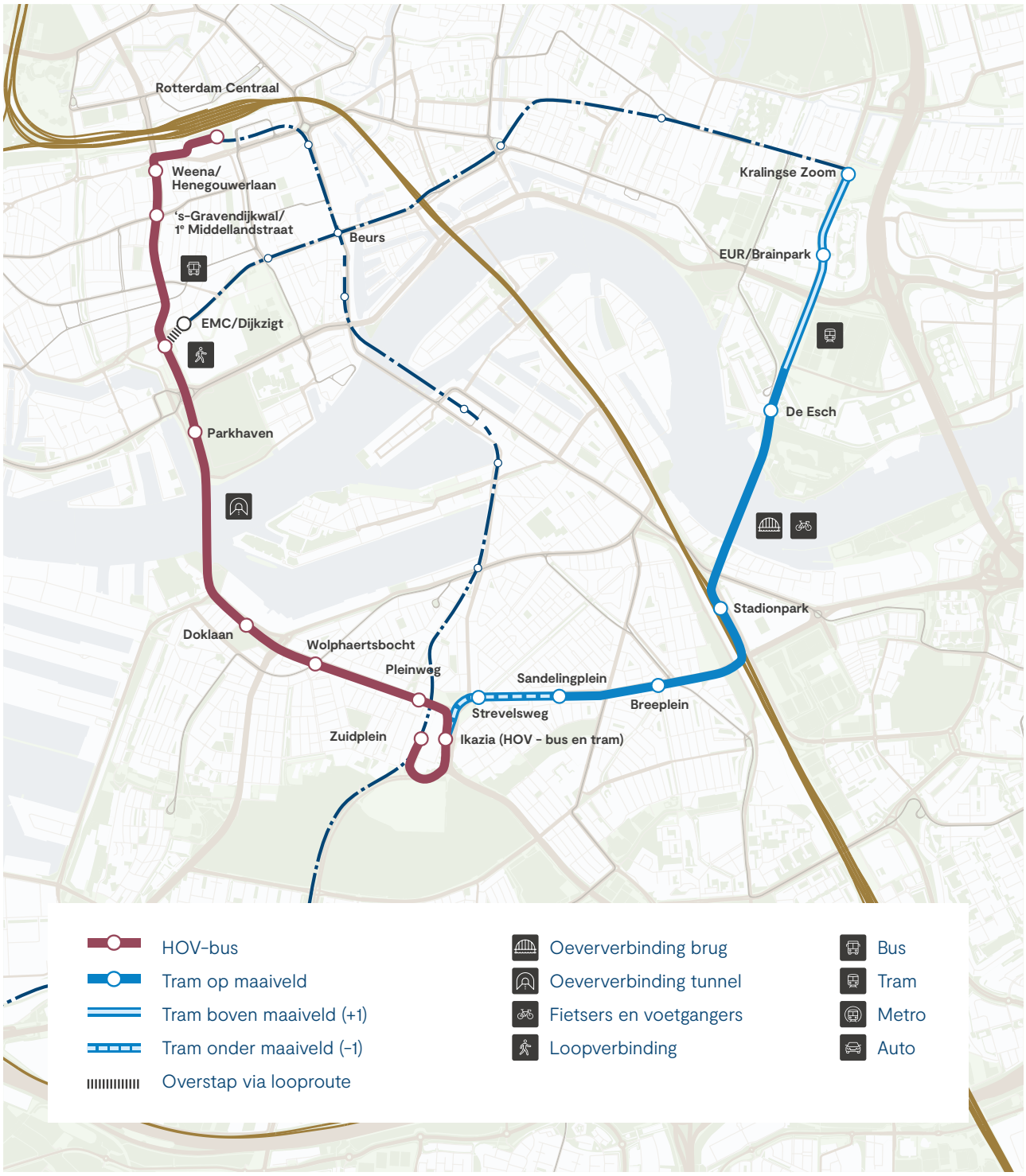
In alternatief 1 wordt voor de oeververbinding uitgegaan van een brug (lage brug met brede klep) locatie West waarover een tram rijdt en die geschikt is voor langzaam verkeer (fietsers en voetgangers). De tramverbinding tussen Kralingse Zoom en Zuidplein wordt zoveel mogelijk ingepast op maaiveld. De reistijd met de tram tussen Kralingse Zoom en Zuidplein bedraagt ongeveer 16-19 minuten. Voor de doorvaarbaarheid van de brug is een oeveraanpassing van Polder De Esch nodig.



Figuur 15. Alternatief 1: een maaiveldtram met brug.

Alternatief 2: een snelle tram boven of onder maaiveld met brug

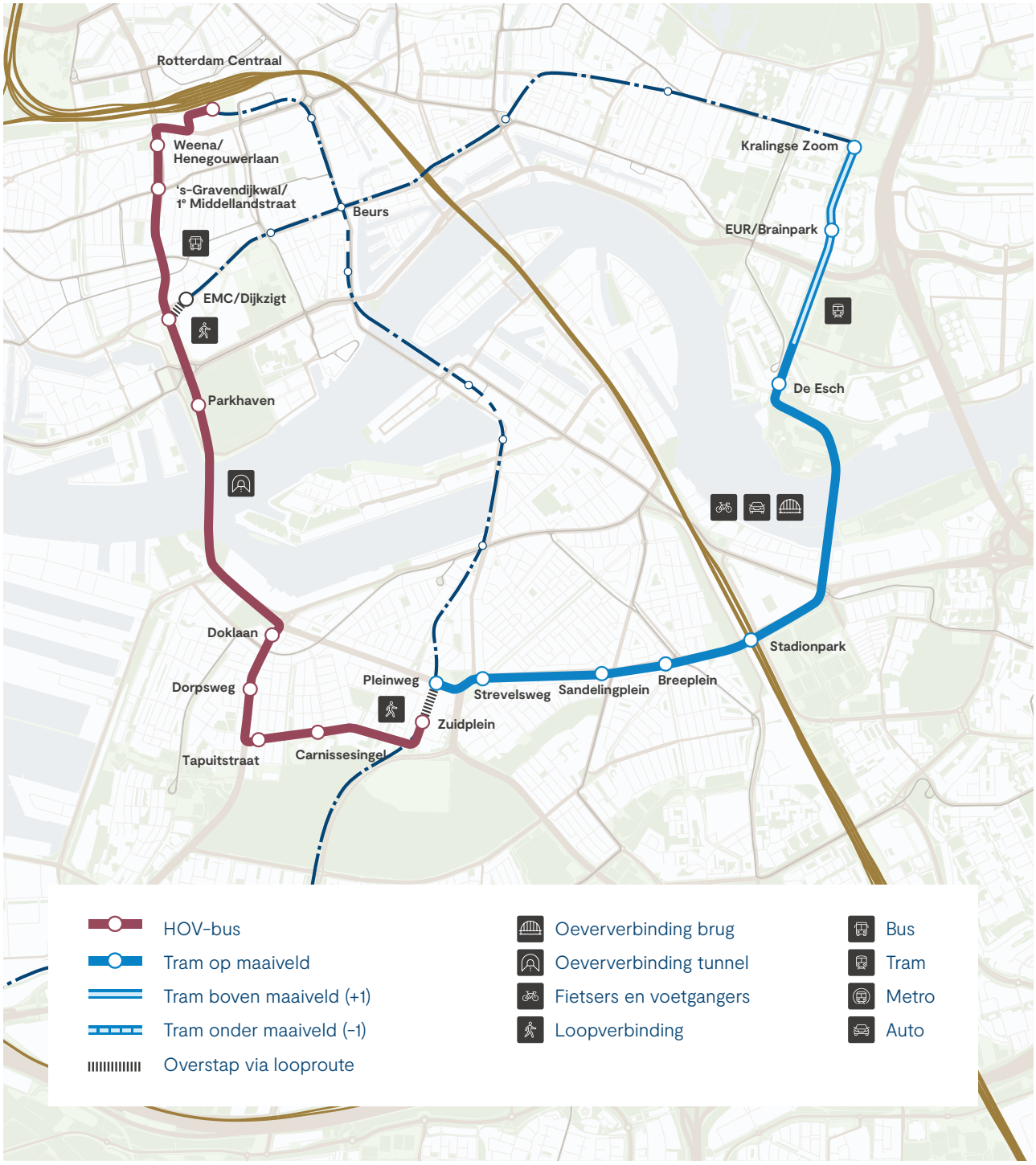
In alternatief 2 wordt voor de oeververbinding uitgegaan van een brug (lage brug met een brede klep) locatie Bocht A waarover een HOV-tramkwaliteit rijdt en die geschikt is voor langzaam verkeer (fietsers en voetgangers). De tramverbinding tussen Kralingse Zoom en Zuidplein wordt zoveel mogelijk ongelijkvloers ingepast. Op de noordoever op maaiveld en een viaduct (+1). Voor de doorvaarbaarheid van de brug is een oeveraanpassing van Polder De Esch nodig. Op de zuidoever rijdt de tram deels op maaiveld en deels door een tunnel (-1). De reistijd met de tram tussen Kralingse Zoom en Zuidplein bedraagt in deze variant ongeveer 13 minuten.



Figuur 16. Alternatief 2: een snelle tram boven of onder maaiveld met brug.

Alternatief 3: een middelsnelle tram boven en op maaiveld met brug

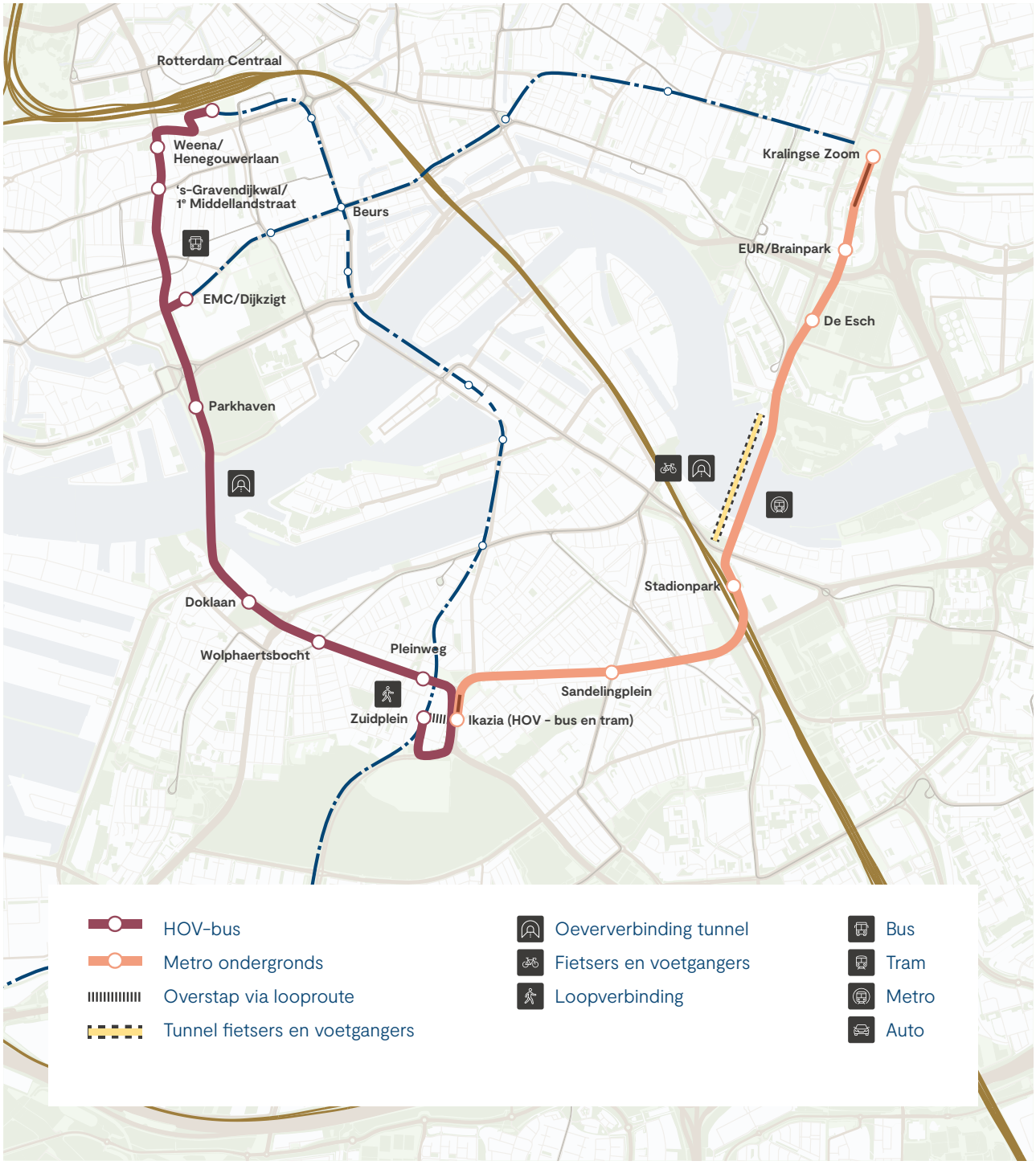
In alternatief 3 wordt voor de oeververbinding uitgegaan van een brug (hoge brug met een smalle klep) Bocht B waarover een tram rijdt en die geschikt is voor autoverkeer en langzaam verkeer (fietsers en voetgangers). De tramverbinding tussen Kralingse Zoom en Zuidplein wordt aan de noordzijde ongelijkvloers ingepast via een viaduct op +1. Voor de doorvaarbaarheid van de brug is een oeveraanpassing van Polder De Esch nodig. Op de zuidoever vindt inpassing plaats op maaiveld. De reistijd met de tram tussen Kralingse Zoom en Zuidplein bedraagt in deze variant ongeveer 14–17 minuten.



Figuur 17. Alternatief 3: een middelsnelle tram boven en op maaiveld met brug.

Alternatief 4: een ondergrondse metro (boortunnel) met centrale ligging Stadionpark

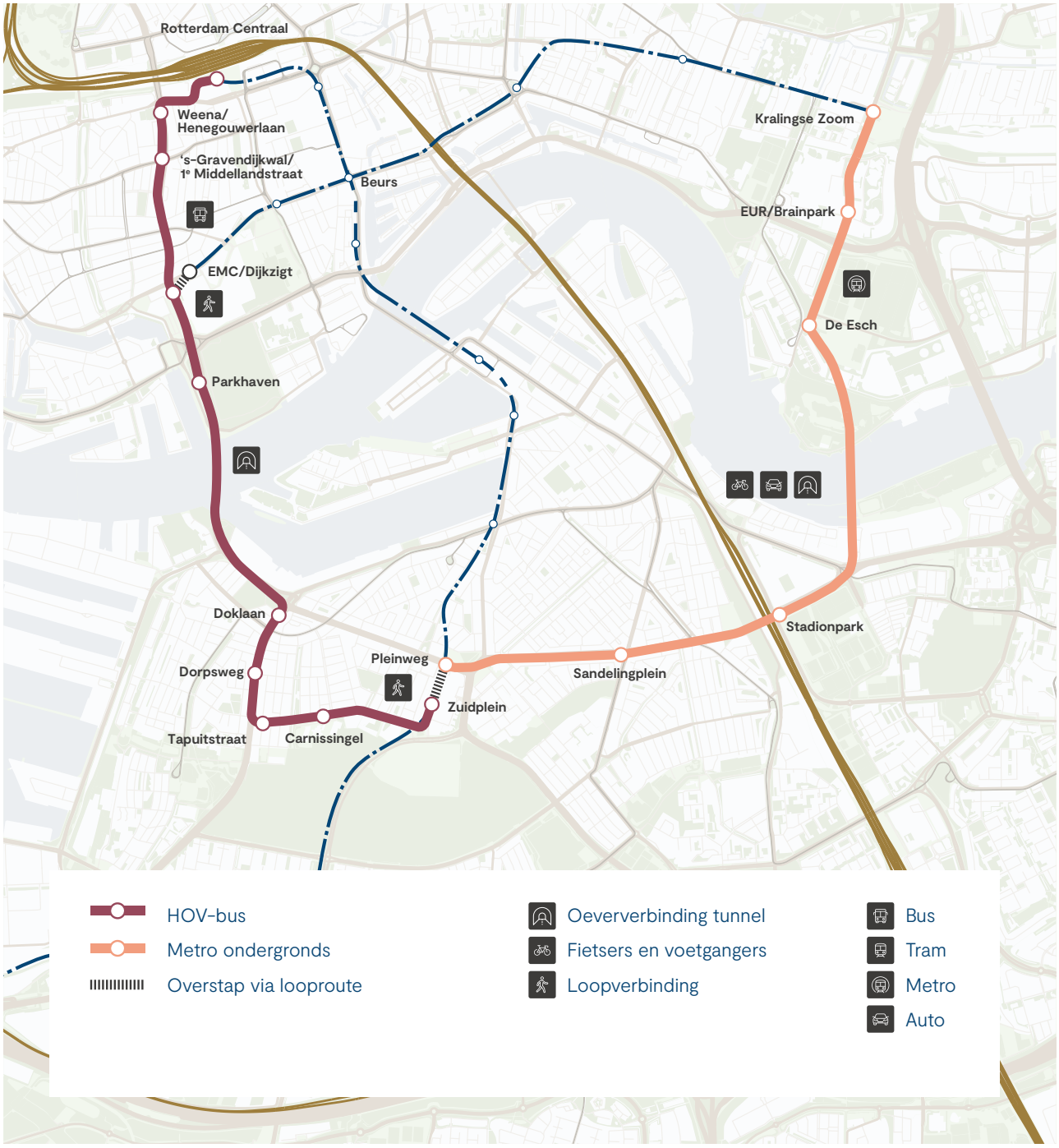
In alternatief 4 wordt voor de oeververbinding uitgegaan van een tunnel (geboorde tunnel) Bocht A waardoor een metro rijdt. Er zou naast de metrotunnel een tunnel aangelegd kunnen worden voor langzaam verkeer (fietsers en voetgangers). De metroverbinding tussen Kralingse Zoom en Zuidplein wordt over de totale lengte van het tracé ondergronds ingepast. Hierdoor zijn er geen oeveraanpassingen van De Esch nodig en zijn er geen nautische consequenties. De reistijd met de metro tussen Kralingse Zoom en Zuidplein bedraagt in deze variant ongeveer 9 minuten.



Figuur 18. Alternatief 4: een ondergrondse metro (boortunnel) met centrale ligging Stadionpark.

Alternatief 5: een ondergrondse metro (boortunnel op zuidzijde en gegraven tunnel op noordzijde)

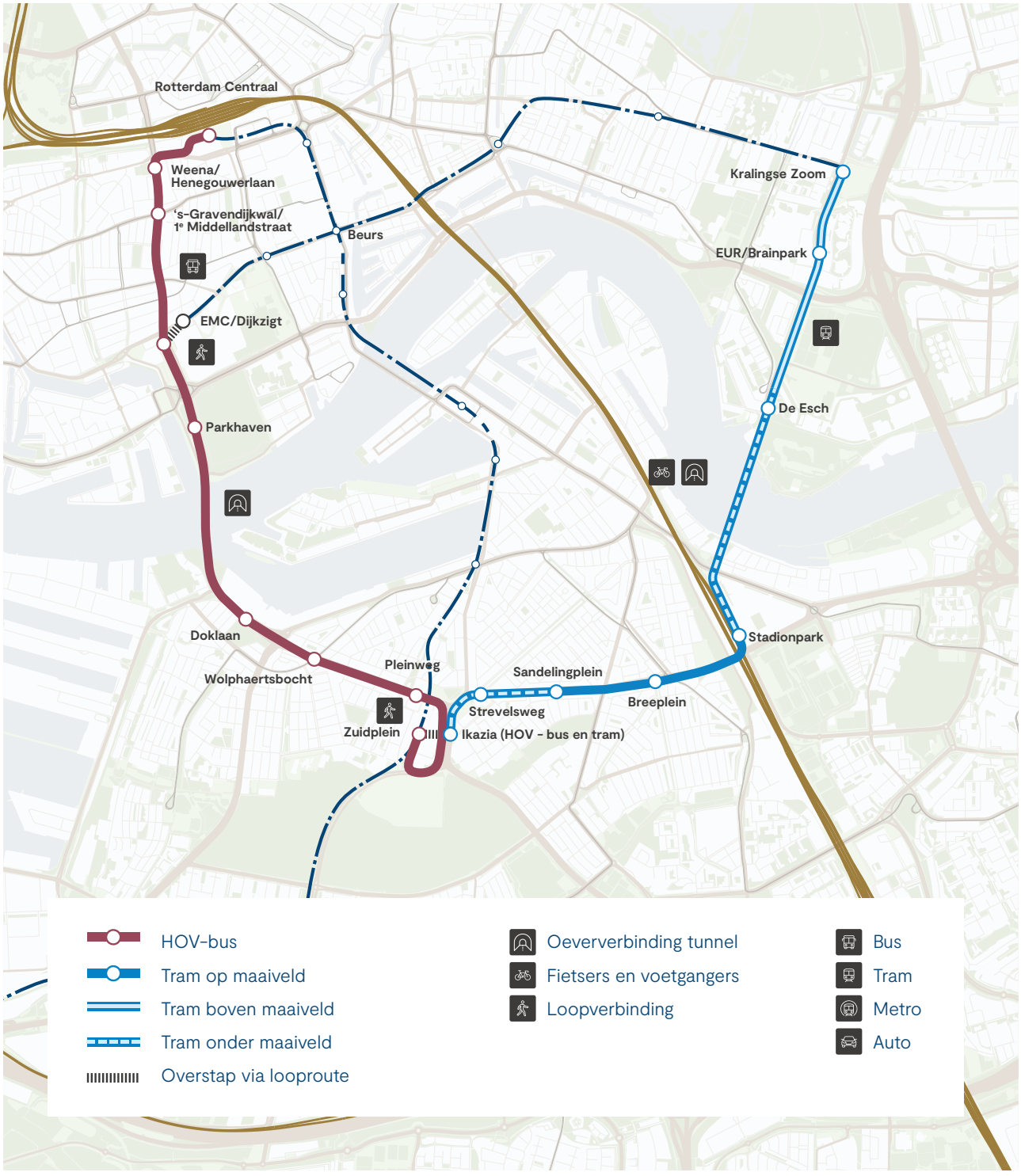
In alternatief 5 wordt voor de oeververbinding uitgegaan van een multimodale tunnel (met een boortunnel op de zuidzijde, afgezonken tunnel onder de Nieuwe Maas, gegraven tunnel op de noordzijde) op locatie Bocht B waardoor een metro rijdt. De tunnel is ook geschikt voor autoverkeer en langzaam verkeer (fietsers en voetgangers). De metroverbinding tussen Kralingse Zoom en Zuidplein wordt over de totale lengte van het tracé ondergronds ingepast. Daarbij wordt gebruik gemaakt van verschillende bouwmethoden: boren, afzinken en de openbouwputmethode. In deze variant zijn er geen oeveraanpassingen van De Esch nodig en zijn er geen nautische consequenties. De reistijd met de metro tussen Kralingse Zoom en Zuidplein bedraagt in deze variant ongeveer 9 minuten.



Figuur 19. Alternatief 5: een ondergrondse metro (boortunnel op zuidzijde, gegraven tunnel op noordzijde).

Alternatief 6: snelle tram boven of onder maaiveld, met tunnel

In alternatief 6 wordt voor de oeververbinding uitgegaan van een tunnel locatie Bocht A waardoor een tram rijdt. De tunnel is ook geschikt voor langzaam verkeer (fietsers en voetgangers). De tramverbinding tussen Kralingse Zoom en Zuidplein wordt aan de noordzijde bovengronds ingepast. Aan de zuidoever is er sprake van inpassing op maaiveld en ongelijkvloers (-1). In deze variant zijn er geen oeveraanpassingen van De Esch nodig en zijn er geen nautische consequenties. De reistijd met de tram tussen Kralingse Zoom en Zuidplein bedraagt in deze variant ongeveer 13 minuten.



Figuur 20. Alternatief 6: snelle tram boven of onder maaiveld, met tunnel.

Alternatieven Station Stadionpark
Station Rotterdam Stadion wordt nu alleen gebruikt als er een voetbalwedstrijd of ander evenement is in De Kuip. Op deze plek wordt station Stadionpark gerealiseerd, een station waar reizigers dagelijks gebruik van kunnen maken.

In deze MIRT-verkenning is daarom station Stadionpark uitgewerkt als permanent station. Onderzocht is de mogelijkheid van een station waar 6x per uur Sprinters stoppen in beide richtingen. Hierbij is uitgegaan van de huidige spoorconfiguratie.

Het kan echter zijn dat die spoorconfiguratie in de toekomst verandert. In de nog te starten MIRT-verkenning Oude Lijn wordt namelijk een schaalsprong op de spoorlijn Leiden-Rotterdam-Dordrecht uitgewerkt. Hierbij wordt gekeken naar wat er nodig is om de frequenties van treinen te verhogen en een Citysprinterconcept in te voeren. Er vertrekt dan per richting elke 5 minuten (12x per uur) of 7,5 minuten (8x per uur) een trein vanaf de stations aan deze lijn. Daarom is in deze MIRT-verkenning ook gekeken of en in hoeverre een treinstation Stadionpark toekomstvast is en wat er nodig is het om te bouwen tot Citysprinterstation.

ProRail heeft onderzoek gedaan naar de spoorse inpassing en de stations-lay-out van een sprinterstation (6 sprinters per uur/richting). Hiervoor zijn twee alternatieven mogelijk;
- een alternatief met één eilandperron;
- een alternatief met twee eilandperrons.

Alternatieven HOV-busverbinding Rotterdam Centraal – Zuidplein via de Maastunnel
Onderdeel van deze MIRT-verkenning is een snelle en hoogfrequente bus (12x uur) tussen Centraal Station en Zuidplein, via de Maastunnel. Het gaat om een optimalisatie van de bestaande busverbinding tot HOV-busverbinding. Deze langetermijnoplossing bouwt voort op KTA Maastunnel, het voorgenomen besluit van de gemeente Rotterdam om het verkeersexperiment definitief te maken (vrijvallen rijstroken voor bussen). De twee varianten zijn:
- tracé (via de Pleinweg of de Carnissesingel)
  - route op Zuid via Carnissesingel waarbij geen ruimte is voor een aparte busstrook (alternatief 1, 3, 5).
  - route op Zuid via Pleinweg (alternatief 2, 4, 6).
- de aansluiting van het EMC-Dijkzigt
  - halte bij metrostation EMC/Dijkzigt (alternatief 1, 4).
  - halte op 's-Gravendijkwal met voetgangers-tunnel met loopband (een tapis roulant) (alternatief 2, 3, 5, 6).

Kortetermijnaanpak (KTA) Maastunnel
In de KTA Maastunnel onderzoeken de MRDH, gemeente Rotterdam en de RET gezamenlijk wat de mogelijkheden op de korte termijn zijn om een eerste stap te zetten naar een HOV-verbinding tussen Rotterdam Centraal, Erasmus MC en Zuidplein. Aan de hand van het onderzoek wordt bepaald wat een slimme route is met haltes op de juiste plekken, welke aanpassingen er nodig zijn aan de infrastructuur om te zorgen voor een goede doorstroming en inpassing van de buslijn, welke aanpassingen er nodig zijn aan verkeerslichten om de doorstroming te verbeteren voor de verbinding en hoe de HOV-busverbinding aantrekkelijk en zichtbaar is. Een vrijliggende busbaan in de Maastunnel maakt hier tevens onderdeel van uit. De beoogde frequentie na uitvoer van de KTA Maastunnel is 8x uur, de huidige frequentie is 6x uur.

4.2 Resultaten

In deze paragraaf behandelen we de resultaten van het onderzoek. We kijken daarbij naar het doelbereik van de maatregelen, milieueffecten, techniek, inpasbaarheid en kosten en opbrengsten. We maken daarbij onderscheid tussen de project-doelen en andere effecten. De effectbeoordeling bestaat bij sommige aspecten uit een combinatie van positieve effecten en negatieve effecten op verschillende locaties. In paragraaf 4.3 volgt een samenvattende vergelijking van de alternatieven.

4.2.1 Doelbereik

In deze paragraaf beschrijven we hoe de zes alternatieven scoren op de verschillende doelen van het project. Een meer gedetailleerde analyse van het doelbereik staat in het Verkenningenrapport Oeververbinding & OV.

Wegverkeer

Uit het onderzoek in de beoordelingsfase blijkt dat een autoverbinding over de nieuwe oeververbinding door maximaal ca. 15.000 motorvoertuigen per dag wordt gebruikt. Wat betreft het **verminderen van het knelpunt A16 Van Brienenoordcorridor** zien we dat de alternatieven (3 en 5) die autocapaciteit bieden op de nieuwe oeververbinding een afname van ca. 7% op de parallelbanen van de Van Brienenoordbrug geven. Deze afname op de van Brienenoordbrug levert geen significante bijdrage aan het oplossen van het NMCA/IMA-knelpunt op de A16 Van Brienenoordcorridor. Het aantal motorvoertuigen op de Erasmusbrug vermindert niet. Het aantal motorvoertuigen op de Willemsbrug vermindert met ca. 8%. De overige alternatieven bieden geen autocapaciteit op de nieuwe oeververbinding en hebben daarmee een zeer beperkt effect op het knelpunt.

Een nieuwe autoverbinding zorgt wel voor een **robuuster autonetwerk** (meer oeververbindingen, meer capaciteit om de Maas over te steken, meer uitwijkmogelijkheden bij calamiteiten).

Alle alternatieven scoren neutraal ten aanzien van het **verminderen van het knelpunt op de Algeracorridor.** Alternatief 1, 2, 4 en 6 scoren neutraal vanwege het zeer beperkte oplossende vermogen van het knelpunt op de Algeracorridor. In de alternatieven met autoverkeer (alternatief 3 en 5) rijdt in verhouding meer verkeer over de Ketensedijk dan via de Algeraweg/N210, maar dit leidt niet tot een wezenlijk lagere intensiteit op de Algeracorridor.

Openbaar vervoer

Om de bereikbaarheid te verbeteren, is vooral een snelle en directe HOV-verbinding van belang. Er is gekeken naar de mate waarin het bestaand netwerk wordt ontlast. Ook de robuustheid van het netwerk en de aantrekkelijkheid van het OV (betrouwbaarheid en overstapkwaliteit) is onderzocht.

Van de OV-maatregelen heeft de verbinding Kralingse Zoom-Zuidplein het grootste substituerende en dus ontlastende effect op het metro-assenkruis (bestaande uit de oost-westlijnen A/B/C en de noord-zuidlijnen D/E die elkaar kruisen bij halte Beurs). De metroverbindingen (alternatief 4 en 5) ontlasten het knelpunt op de oost-west-verbinding (bundel A/B/C) met 6-8% en op de noord-zuidverbinding (bundel D/E) met 16-17%.

De tramverbindingen hebben een minder grote impact en ontlasten het knelpunt op de oost-westverbinding (bundel A/B/C) met 2-4% en op noord-zuidverbinding (bundel D/E) met 9-10%. Het effect van de metro-alternatieven is het grootst. Geen van de alternatieven lost de knelpunten geheel op. Naast de extra HOV-lijn is ook de beoogde verhoging van de frequentie van de bestaande metrobundels van 18x naar 24x per uur per richting nodig voor het oplossen van het knelpunt. Uit de studie blijkt dat er zowel een nieuwe OV-verbinding via de oeververbinding als een frequentieverhoging van de bestaande metro (geen onderdeel van deze MIRT-verkenning) nodig is om het knelpunt op het metro-assenkruis voldoende op te lossen.

De impact van de HOV-verbindingen op het tramknelpunt op de Erasmuscorridor is licht positief en voor alle alternatieven min of meer hetzelfde. Het oplossende vermogen is het meest gerelateerd aan het functioneren van de HOV-bus door de Maastunnel. Een sterk functionerende HOV-bus trekt reizigers van de Erasmuscorridor (tram) naar de Maastunnelcorridor (HOV-bus).

De HOV-verbindingen zijn getoetst op meerdere parameters om de netwerkeffectiviteit (dat is de mate waarin het alternatief een positieve bijdrage levert aan het gehele OV-netwerk door nieuwe reizigers aan te trekken en de reis voor bestaande reizigers te verbeteren) te bepalen. De metroalternatieven (alternatief 4 en 5) scoren op het gebied van netwerkeffectiviteit over het algemeen hoger dan de tramalternatieven (alternatief 1, 2, 3 en 6).

Alle alternatieven bieden meerwaarde voor de **aantrekkelijkheid van het OV**. De betrouwbaarheid van de HOV-verbinding tussen Zuidplein en Kralingse Zoom is is hierbij relevant, omdat de ervaring leert dat discontinuïteit van de dienstregeling door brugopeningen (in geval van de tramverbinding over een brug bij alternatief 1, 2 en 3) de aantrekkelijkheid kan verminderen. De alternatieven met een tunnel (metroverbinding van alternatief 4 en 5, en de tramverbinding van alternatief 6) zijn niet onderhevig aan dagelijkse brugopeningen en scoren zeer positief. De tramverbindingen over een brug (alternatief 1, 2 en 3) zijn wel onderhevig aan brugopeningen. Het aantal brugopeningen zal, gezien de hoogte van de bruggen, kleiner zijn dan bij de Erasmusbrug.

De alternatieven met brug scoren vanwege de brugopeningen minder positief dan de alternatieven met een tunnel, maar per saldo is het effect op de aantrekkelijkheid van het OV nog altijd positief ten opzichte van de situatie zonder nieuwe oeververbinding.

Een ander aspect van de aantrekkelijkheid van het OV is de overstapkwaliteit. Voor alle alternatieven kan een even goede overstap bij Kralingse Zoom en Zuidplein worden gemaakt. Voor de metro alternatieven (alternatief 4 en 5) kan dit ook bij Station Stadionpark worden gerealiseerd. Bij de tramalternatieven is er onderscheid bij station Stadionpark, of reizigers makkelijk kunnen overstappen hangt af van de locatie van de halte. Een halte bij het Stadionviaduct (alternatief 3) of op de Olympiaweg (alternatief 2 en 6) zorgt voor een korte looptijd, een halte bij Colosseumweg (alternatief 1) zorgt voor een langere looptijd.

Alle alternatieven verbeteren de **robuustheid van het netwerk** door de nieuwe OV- en fietsinfrastructuur/verbindingen. De bezetting van de alternatieven met HOV-tramkwaliteit is ca. 80%. Er is restcapaciteit voor het faciliteren van verdere groei. De capaciteit is uit te breiden door hogere frequenties en koppeling van extra tramstellen. Alle HOV-tramkwaliteit alternatieven hebben goede doorgroeimogelijkheden, afhankelijk van de posities van de eindhaltes. Het doortrekken van de tramlijn naar Alexander zorgt voor ca. 60% meer instappers (12.000 extra instappers). Een tunnel biedt een robuustere OV-verbinding dan een brug, omdat de brugopeningen leiden tot een discontinuïteit in de dienstregeling.

De bezetting van de alternatieven met metro is ca. 30%. Hierdoor is er veel restcapaciteit, die gebruikt kan worden voor verdere groei. Alle metro-alternatieven hebben goede doorgroeimogelijkheden, afhankelijk van posities eindhaltes. Het doortrekken van de metro naar Capelsebrug zorgt voor 30% meer instappers (11.000 extra instappers).

Verbeteren stedelijke leefkwaliteit

Voor de zes alternatieven is gekeken hoe deze bijdragen aan het verbeteren van de stedelijke leefkwaliteit. We hebben onderscheid gemaakt naar de verbetering van milieukwaliteit (geluid, luchtkwaliteit, gezonde leefomgeving) en de ruimtelijke kwaliteit (autoluw maken van de binnenstad, verblijfskwaliteit, landschap, groen, natuur). Voor alle alternatieven geldt dat de stedelijke leefkwaliteit er niet zonder meer op vooruitgaat. Een volledig geboorde metrotunnel (alternatief 4) draagt ten opzichte van de overige alternatieven het meeste bij aan het verbeteren van de stedelijke leefkwaliteit. Vooral alternatief 1 en 3 scoren negatief. In alternatief 1 komt dat door de lage verblijfskwaliteit die ontstaat door de aansluiting op de zuidoever bij de Roseknoop. In alternatief 3 komt dat door aanleg van een multimodale tunnel door Natuurnetwerk Nederland-gebied Polder De Esch. De alternatieven met een (deels) verdiept tramtracé (alternatief 6) scoren beter dan de alternatieven die op of boven maaiveld een tramtracé bevatten. Autoverkeer op de nieuwe oeververbinding (alternatief 1 en 3) leidt lokaal tot negatieve milieueffecten, met name bij aanlandingen/tunnelmonden van de oeververbinding en de toeleidende routes. In paragraaf 4.2.2 gaan we uitgebreider in op de milieueffecten. In paragraaf 4.2.7 gaan we uitgebreider in op de inpassing van de oeververbinding.

Een multimodale oeververbinding geschikt voor fietsers, voetgangers en HOV (zonder autoverkeer) draagt het meest bij aan deze doelstelling. Het sluit eveneens aan op de trend waarin in het stedelijk gebied het gebruik van de auto verschuift naar OV en langzaam verkeer (fietsers en voetgangers).

Faciliteren verstedelijking

Het onderzoek naar het faciliteren van de verstedelijkingsopgave laat zien dat een multimodale oeververbinding noodzakelijk is om verstedelijkingslocaties de juiste bereikbaarheidskwaliteit (aantal verbindingen, frequenties etc.) te geven. De maatregelen verbeteren de bereikbaarheid van de Oostflank Rotterdam en maken daarmee de ontwikkeling van ca. 25.000 tot 35.000 extra woningen tot 2040, zoals vastgelegd in de Omgevingsvisie van Rotterdam, mogelijk. Voor Rivium en Boszoom geldt dat de kwaliteit van de bereikbaarheid in alle gevallen achterblijft. De alternatieven verbeteren de bereikbaarheid hier niet substantieel.

Zonder deze maatregelen kunnen in de Oostflank maximaal 10.000 woningen worden gerealiseerd. Zonder de oeververbinding sluit de kwaliteit van de bereikbaarheid van locaties zoals Feyenoord City, De Esch, Brainpark en Boszoom onvoldoende aan bij het beoogde schaalniveau van de verstedelijking uit de verstedelijkingsstrategie (lokale knoop, regionale knoop of metropolitane knoop).

Indirect dragen de maatregelen (alle alternatieven, zowel metrokwaliteit als HOV-tramkwaliteit) bij aan locaties elders in de stad en regio, zoals langs de Oude Lijn, de binnenstad van Rotterdam en aan de westzijde van de Rotterdamse regio. Denk aan Merwe-Vierhavens en rondom de zogenaamde Van Nelle-knoop. De maatregelen (metro meer dan tram) zorgen immers dat er ruimte op het netwerk ontstaat.

Verder laat het onderzoek zien dat het openstellen van de nieuwe oeververbinding voor **autoverkeer** slechts een beperkte meerwaarde heeft. Dat wil zeggen: er komen nauwelijks extra bestemmingen voor het autoverkeer binnen het bereik te liggen. Voor **HOV- en fietsbereikbaarheid** maakt de nieuwe oeververbinding wel een groot verschil.

Kansen voor mensen
De alternatieven dragen allemaal positief bij aan het vergroten van kansen voor mensen in de Rotterdamse focuswijken. Alle alternatieven zorgen voor verbetering van de **banenbereikbaarheid** en **onderwijsbereikbaarheid**, daar waar dit het meeste nodig is: in wijken en (focus)buurten op Zuid. Zowel door toename van het aantal te bereizen banen als een kwaliteitsverbetering (korter, frequenter) van de reeds te bereizen banen. Dit geldt met name voor buurten direct gelegen aan HOV-haltes (Hillesluis, Bloemhof, delen van Feijenoord). Met de nieuwe oeververbinding neemt het aantal extra te bereizen banen voor de 7 NPRZ-focusbuurten met het OV (45 minuten) gemiddeld toe met ca. 14.000 tot 16.000 (ca. 1,5% à 3%) per buurt (inclusief de effecten van HOV Maastunnel, variant Carnissesingel). Het aantal extra te bereizen onderwijsplaatsen voor de 7 NPRZ-focusbuurten met het OV neemt gemiddeld toe met maximaal ca. 5.300 (ca. 2% à 3%). Er is geen substantieel onderscheid tussen de locaties en tussen HOV-tramkwaliteit en -metrokwaliteit.

Een oeververbinding voor fietsers en voetgangers (langzaam verkeer) zorgt voor een grote verbetering van banenbereikbaarheid, met name voor Rotterdam-Zuid. Een oeververbinding voor fietsers en voetgangers in Bocht A (2, 4 en 6) zorgen ervoor dat 9.000 (metroalternatief 4) en 10.000 (tramalternatief 2 en 6) extra banen binnen 45 minuten bereikt kunnen worden. Het aantal extra te bereizen onderwijsplaatsen voor de 7 NPRZ-focusbuurten met het OV (binnen 45 minuten) neemt gemiddeld toe met maximaal ca. 3.000-3.500. Een oeververbinding voor fietsers en voetgangers in Bocht B (alternatief 3 en 5) maken dat ca. 1.500-2.000 extra banen bereikbaar worden. Er komen geen substantiële extra onderwijsplaatsen bereikbaar. Een oeververbinding voor fietsers en voetgangers op locatie West maakt dat ca. 10.500 extra banen en ca. 3.500 extra onderwijsplaatsen bereikbaar worden.

Voor inwoners van Rotterdam-Zuid leiden de maatregelen naar verwachting tot een grotere banenkans, een toename van de woonaantrekkelijkheid in de wijken op Zuid en een evenwichtiger sociaaleconomische mix waarbij ook sociale stijgers in de wijken blijven wonen. Een aandachtspunt hierbij is dat bestaande bewoners hierdoor niet verdrongen worden.

Een oeververbinding met autoverkeer zorgt voor een betere autobereikbaarheid tussen de direct aanliggende gebieden. Vanuit de rest van Rotterdam-Zuid worden banen echter nauwelijks beter bereikbaar met de auto via de nieuwe oeververbinding. Als het gaat om de doelstelling kansen voor mensen voegt een oeververbinding met autoverkeer nauwelijks iets toe.

4.2.2 Milieueffecten

Naast de projectdoelstellingen hebben we ook breed gekeken naar milieueffecten van de onderzochte alternatieven[9]. Hieronder behandelen we de effecten en gaan we in op de verschillen tussen alternatieven. Voor de overzichtelijkheid maken we daarbij onderscheid tussen effecten die samenhangen met verkeer, effecten die ontstaan door aanleg en/of veranderingen in het ruimtebeslag van infrastructuur en effecten die met duurzaamheid en klimaat te maken hebben.

Het complete milieuonderzoek en de beoordelingstabel staan in het Milieuonderzoek van Oeververbinding & OV.

Effecten die samenhangen met verkeer
Alle alternatieven leiden tot een toename van het aantal OV-reizen. De nieuwe oeververbinding leidt tot meer reizigers die de rivier kruisen, voornamelijk bij oeververbindingen Brug West (alternatief 1) en Brug/Tunnel Bocht A (alternatief 2, 4 en 6). Het aantal reizigers in de metro (ca. 34.000-37.000

9 De effecten van de verstedelijking worden beschreven in het onderzoek onder de gebiedsontwikkeling Van A tot Z.

instappers) ligt ongeveer twee maal hoger dan bij een tramvariant (ca. 18.000-20.000 instappers). Voor de metro-alternatieven leidt een frequentie van 24 keer per uur/richting met een ongekoppeld voertuig van 43 meter tot overcapaciteit. In het drukste uur van de spits zit de metro voor 30% vol. Een lagere frequentie en/of korter materieel (30 meter lengte per voertuig) volstaat om de gevraagde capaciteit op de oeververbinding te bieden. Deze relatief lage bezetting is aanleiding geweest om ook te kijken hoe dit uitpakt met een lagere frequentie (12x per uur). Op basis van een expertoordeel blijkt dat deze lagere frequentie zorgt voor minder reizigers ten opzichte van de frequentie 24x per uur. De bezetting komt dan op ca. 55%. Het saldo van exploitatiekosten en beheer- en onderhoudskosten blijft negatief, maar is iets minder negatief dan bij 24x per uur.

Een HOV-tramverbinding leidt tot 18.000-20.000 reizigers per etmaal. Voor de HOV-tramkwaliteit is een frequentie van 12 keer per uur/richting met een standaard tramvoertuig met een lengte van 30 meter voldoende om de vraag aan te kunnen. De bezetting is 80%. Uitbreiding is onder andere mogelijk door gekoppeld te rijden (meerdere trams aan elkaar).

De aantallen reizigers zijn op basis van doorrekening van de losse lijnen. We hebben daarom ook een aantal **gevoeligheidsanalyses** uitgevoerd om na te gaan wat de impact is van bijvoorbeeld een minder snelgroeiende OV-vraag of van extra verstedelijking met en zonder doorkoppeling van de HOV-verbinding naar Alexander of Capelsebrug of van de invoering van 30 km/u als maximumsnelheid op een groot aantal wegen in de stad.

De gevoeligheidsanalyses laten de volgende effecten op de HOV-lijn tussen Zuidplein en Kralingse Zoom zien:

- Bij extra verstedelijking tussen Alexander en Zuidplein neemt het aantal reizigers in de metro (alternatief 4) toe met ca. 3.700 (10%).
- Bij een doorkoppeling van de tram richting Alexander via de Boszoom plus verstedelijking in dat gebied neemt het aantal reizigers op de gehele lijn met ca. 12.000 (64%) toe. Het aantal reizigers dat de Maas kruist, stijgt met 30%. Bij een doorkoppeling van de metroverbinding naar Capelsebrug neemt het aantal reizigers van de totale lijn toe met ruim 10.000 (54%). Tussen Kralingse Zoom en Capelsebrug neemt de bezetting op de bundel A/B/C toe met ca. 26%. Dit is een modelmatige bovengrens, in praktijk zullen de getallen lager zijn.
- De invoering van 30 km/u als maximumsnelheid plus het invoeren van het verkeerscirculatieplan op een groot aantal wegen zorgt voor 6% meer bezetting op de huidige metro en ook 6% hogere bezetting op de nieuwe oeververbindende lijn.

De metro is sneller (37 km/u tot 39 km/u) dan de HOV-tram (23 km/u tot 27 km/u). Dit komt door minder haltes en een volledig ongelijkvloers tracé. Om de HOV-tramkwaliteit op de gewenste snelheid te krijgen om het OV product zo aantrekkelijk mogelijk te maken, is inpassing nodig die er voor zorgt dat het HOV prioriteit krijgt en zo min mogelijk verstoord wordt door kruisend verkeer. Dat kan ongelijkvloerse inpassing zijn, maar in een vervolguitwerking kunnen ook andere manieren worden uitgewerkt. Ook de hoeveelheid haltes en de ligging is bepalend. Inpassing op maaiveld (zoals in alternatief 1) haalt bijvoorbeeld 23 km/u terwijl alternatieven met ongelijkvloerse inpassing op noord en/of zuid duidelijk hogere snelheden halen (<25 km/u).

Voor de **fietsers** blijkt de locatie de meest bepalende factor te zijn. Bij realisatie van een nieuwe oeververbinding wordt fietsen (veel) aantrekkelijker en gebruiken 3.500-9.000 fietsers (afhankelijk van de locatie) de nieuwe oeververbinding. Bocht A (9.000 fietsers – alternatief 2, 4 en 6) en West (7.000 fietsers – alternatief 1) zijn aantrekkelijker voor fietsers dan Bocht B (4.000 fietsers) – alternatief 3 en 5). Voor voetgangers bieden ze ook de kortste route centraal in het ontwikkelgebied Alexander tot Zuidplein. Ongeveer 55%-70% zijn 'nieuwe' oeverkruisende bewegingen (mensen die deze reis nu niet maken).

De afstanden tussen oeververbindingen (omfietsen) aan de oostkant van Rotterdam zijn op dit moment relatief groot (ca. 6 km) en wachttijden van veerverbindingen zorgen er voor dat het niet erg aantrekkelijk is om bijvoorbeeld van Kralingen naar Feijenoord te fietsen. Veel mensen stappen voor die reis in de auto of maken deze reis niet. Een oeververbinding verkort voor vele verplaatsingen de afstand omdat hiermee een ontbrekende schakel in het netwerk gerealiseerd wordt.

In de regel is een brug aantrekkelijker voor fietsers en voetgangers doordat fietsers het vrije uitzicht en natuurlijk licht als prettiger ervaren, het voelt ook sociaal veiliger Door de nautische randvoorwaarden moet de brug minstens 18,5 meter hoog zijn (onderkant brug) met een hellingspercentage van 3% tot 4%. Dit is een flinke klim voor de gemiddelde fietser. Ter vergelijking: de Erasmusbrug is 12,50 meter. In het onderzoek is voor alle drie de tunnels (alternatieven 4, 5 en 6) uitgegaan van stijgpunten voor de fiets (roltrappen/liften) aan beide oeverzijden. Hierdoor is het hoogteverschil met minder inspanning dan bij bruggen te overbruggen, maar de reis heeft wel tweemaal oponthoud en afstappen. De maximale hellingspercentages in de tunnels zijn respectievelijk 3,33%, 3,5% en 4,0% voor deze alternatieven. Zowel een brug als een tunnel verdienen in de volgende fase extra uitwerking om de nadelen van de hoogte (hoogteverschillen en hellingspercentage) te verminderen en de sociale veiligheid te vergroten.

De effecten op **verkeersveiligheid** laten een divers beeld zien, maar leiden niet tot onoverkomelijkheden. Het is belangrijk om in de planuitwerking aandacht te besteden aan de verkeersveiligheidsaspecten. Een oeververbinding met autoverkeer leidt (alternatief 3 en 5) tot meer voertuigkilometers op wijk- en gemeentelijk wegennet en op deze wegen vinden relatief meer ongevallen plaats.

Bij alternatief 3 wordt de Stadionrotonde een complexere kruising, dat heeft een negatief effect op verkeersveiligheid. Een geboorde metrotunnel (alternatief 4) scoort positief: het aantal autoritten neemt af en door de ondergrondse inpassing van de metro verandert niets voor autoverkeer op maaiveld.

Voor het OV geldt, dat de tram op maaiveld (alternatief 1) vaker tot onveilige situaties kan leiden dan de tram niet op maaiveld (alternatief 2, 3 en 6). Voor fietsers leidt de helling van 4% van de brugalternatieven (West alternatief 1 en Bocht A alternatief 2) tot een negatief effect op veiligheid: door de helling is de snelheid hoog bij de achterliggende kruisingen. Bij gladheid kan de tram hier doorschieten.

De alternatieven met autoverkeer (alternatief 3 en 5) bieden bij calamiteiten de hulpdiensten een alternatief om de rivier te kruisen. De fietspaden bij brugalternatief 1 en 2 zijn hier wellicht ook voor te gebruiken. De metro- en tramtunnel (alternatief 4 en 6) zijn niet geschikt als calamiteitenroute.

De resultaten van het onderzoek laten zien dat bij alle alternatieven, vanwege maatregelen die getroffen worden in het autonetwerk om de tram (alternatief 1, 2, 3 en 6) en de HOV-bus (alle alternatieven) door de Maastunnel in te kunnen passen, een herverdeling van verkeer optreedt. Sommige wegen worden drukker en andere juist rustiger. Geen van de alternatieven binnen het project leidt tot overschrijdingen van de grenswaarden voor de maatgevende luchtverontreinigende stoffen stikstofdioxide (NO_2) en fijnstof (PM_{10} en $PM_{2.5}$). Op locaties van gevoelige objecten (zoals woningen) blijven de concentraties onder de wettelijke grenswaarden. Ook zijn geen effecten op **externe veiligheid** te verwachten.

Voor het aspect **geluid** geldt dat oeververbindingen met autoverkeer minder gunstig scoren dan dezelfde oeververbindingen zonder autoverkeer. Verder is de hoogteligging belangrijk voor de geluideffecten: voor een brug en verhoogde ligging van het tracé geldt dat er meer geluidafstraling is dan in geval van een tunnel en verdiepte ligging. De alternatieven 4 en 5 en in mindere mate alternatief 2 en 6 scoren daarom, als naar het OV gekeken wordt, het meest gunstig. Het slechtst scoren alternatief 1 en 3 vanwege de brug en de op maaiveld liggende of verhoogde tracédelen. Voor het aspect trillingen geldt dat de alternatieven met de langste tracés met een tram op maaiveld (alternatief 1 en 3) de meeste hinder geven.

Vijf van de zes alternatieven scoren negatief op effect op de **gezonde leefomgeving**. Dit komt door de toename van de geluidbelasting op geluidgevoelige objecten en door de effecten op de leefomgeving door een tram op maaiveld (alternatief 1) of autoverkeer over de oeververbinding (alternatief 3 en 5). Door een lagere geluidsbelasting bij alternatief 2 en 6 scoren deze varianten minder negatief. De geboorde metrotunnel (alternatief 4), heeft in de gebruiksfase nagenoeg geen effecten op de gezonde leefomgeving omdat de geluidbelasting niet verandert.

Tot slot is berekend of het alternatief met auto's over een brug als oeververbinding (alternatief 3) leidt tot een toename van **stikstofdepositie** op daarvoor gevoelige beschermde natuur. Dit is het alternatief met het meeste autoverkeer. Uit de Aerius-berekening komt dat er in de gebruiksfase geen toename is van stikstofdepositie. Voor de realisatiefase geldt dat alternatieven waarbij meer fysieke aanpassingen moeten worden gedaan, voor meer verkeershinder zorgen en grotere bouwlogistiek stromen geven. Die zorgen weer voor meer stikstofemissie en daarmee mogelijk tot een grotere stikstofdepositie op Natura 2000-gebieden. Metroalternatief 4 en 5 vragen over de gehele bouw van de metrolijn inzet van groot specialistisch materieel en er is veel bemaling nodig. Inzet van klein, elektrisch materieel is minder aan de orde. Deze worden gevolgd door het alternatief met een korte tramtunnel (alternatief 6, waar drie tunnels worden gerealiseerd (Nieuwe Maas, Zuidplein en bij Dijkzigt)). Ook hier is groot materieel en bemaling nodig, maar in mindere mate dan bij de metro-alternatieven (4 en 5). Van de brugalternatieven die daarna volgen, scoort alternatief 2 het minst gunstig, mede vanwege de tramtunnel bij Zuidplein en de voetgangerstunnel bij Dijkzigt. Alternatief 3 scoort iets minder gunstig dan alternatief 1, mede vanwege de voetgangerstunnel, maar ook vanwege de hogere brug en het langere tracé. Alternatief 1, 2 en 3 vragen daarnaast grootschalige inzet van bouwmaterieel voor de rivierverbreding. Alternatief 1, waarbij veel op maaiveld wordt gerealiseerd, is naar verwachting het alternatief met de minste stikstofdepositie in de realisatiefase. Er zijn maatregelen noodzakelijk om de stikstofeffecten in de aanlegfase te verkleinen of te voorkomen.

De alternatieven met ondergronds bouwen; een tunnel (alternatief 5 en 6) of een station onder-gronds (alternatief 4 en 5), geven meer **hinder in de aanlegfase**. Denk daarbij aan geluid- en trillingshinder en hinder voor het verkeer. Dit komt door de bouwwerkzaamheden, maar ook door de benodigde ruimte om te kunnen bouwen (een bouwput voor een boormachine of een sleuf voor graafmachines).

Effecten die samenhangen met de ruimtelijke ingreep

Als gevolg van het project verandert het ruimtebeslag van de alternatieven. Dat heeft gevolgen voor verschillende criteria: rivierkunde, waterveiligheid, water, bodem, ecologie en landschap, cultuurhistorie en archeologie.

De brug- en tunnelalternatieven scoren heel verschillend op **rivierkundige** effecten. De tunnelalternatieven hebben geen effecten in de gebruiksfase. De tunnels die worden afgezonken (alternatief 5 en 6) hebben een tijdelijk effect door het uitbaggeren van de vaarweg en het afzinken van de tunnelsegmenten. De drie brugalternatieven, alternatief 1 het minst – alternatief 2 en 3 het meest, hebben effect op rivierkunde omdat door de brugpijlers in de rivier de stroming verandert. Daardoor is er kans op verzilting en erosie.

Alle alternatieven kruisen de dijk. Dat betekent dat bij alle alternatieven maatregelen moeten worden getroffen om de **waterveiligheid** te garanderen. De bruggen komen in alle drie de alternatieven (alternatief 1, 2 en 3) minimaal op het niveau van de dijk aan land. Hierdoor hoeven er in de keringen geen coupures toegepast te worden en wordt nergens een kruin van een waterkering verlaagd. Voor de drie tunnelalternatieven wordt de waterveiligheid gegarandeerd met waterkerende schuiven voor de metrotunnels (alternatief 4 en 5) en kanteldijken (om het instromen van water in de tunnel tegen te gaan) voor de tunnelmonden van de verkeerstunnel (alternatief 5) en de tramtunnel (alternatief 6).

De tunnelalternatieven hebben geen effect op de waterstand. De brugalternatieven kunnen door de brugpijlers in de rivier effect hebben op de waterstand. Dit effect is afhankelijk van de omvang van de rivierruiming.

De alternatieven met de verdiepte ligging van het tramspoor op Zuid (alternatief 2 en 6) hebben een negatief effect op de kwaliteit en kwantiteit van het oppervlaktewater. Door de kruising met de hoofdwatergang in Polder De Esch heeft ook alternatief 5 een negatief effect op de kwaliteit en kwantiteit van het oppervlaktewater. Dit komt door het afsnijden van een watergang en de verdiepte ligging kan leiden tot opstuwen van grondwater.

De alternatieven waar veel werkzaamheden in de **bodem** plaatsvinden (alternatief 4 en 5 aanleg metro, alternatief 3 en 4 dempen van sloten) bieden alle de mogelijkheid om de kwaliteit te verbeteren door verontreinigingen weg te nemen (saneren). Het realiseren van een ondergrondse tram of metro (alternatief 2, 4, 5 en 6) heeft door de slappe bodem zettingen tot gevolg.

Ecologie is een breed criterium. Naast de eerder besproken effecten van stikstofuitstoot hebben alle alternatieven negatieve effecten op **beschermde gebieden zoals Natuurnetwerk Nederland (NNN) en natuurparels, beschermde soorten en biodiversiteit.** Door het nemen van voorzorgsmaatregelen en verplichte mitigerende en/of compenserende maatregelen kunnen we negatieve effecten deels beperken. Om de doorvaarbaarheid te borgen, zal bij de bruggen de Nieuwe Maas moeten worden verruimd. Hiervoor zijn bij zowel de lage als bij de hoge bruggen aanzienlijke oeveraanpassingen (80 tot 175 meter) nodig bij Polder De Esch (alternatief 1, 2 en 3). Dit betekent dat **huizen en (monumentale) panden** moeten worden verwijderd, archeologische waarden worden aangetast en er een groot effect is op de huidige **ecologische waarden** van Polder De Esch (Natuurnetwerk Nederland-gebied en natuurparel). Een Brug Bocht B (alternatief 3) heeft ook effect op Natuurnetwerk Nederland-gebied en natuurparel Eiland van Brienenoord. Deze effecten zijn er zowel in de aanleg- als in de gebruiksfase. In het geval van een cut-and-covertunnel op locatie Bocht B (alternatief 5) komt deze in Polder De Esch naar boven. Ook dit heeft een grote impact op de huidige ecologische waarden van de polder. Een boortunnel heeft nauwelijks ecologisch effect. Alternatief 1, 2, 3 en 6 hebben lokaal een negatief effect op de biodiversiteit als het openbaar groen voor de aanleg van de trambanen moet wijken.

Alternatief 4 en 5 hebben de grootste impact op de **archeologie**. Het graven van de tunnel en met name de tunnelmonden geeft de grootste verstoring, maar ook het boren geeft verstoring. Uit het nautische onderzoek in de MIRT-verkenning is gebleken dat er bij alle brugopties een oeveraanpassing nodig is. De oeveraanpassing in de alternatieven met brug (alternatief 1, 2 en 3) heeft eveneens effect op een gebied waar archeologische waarden worden verwacht. De omvang ervan hangt af van de benodigde oeveraanpassing. De alternatieven tasten de beleving van **cultuurhistorisch erfgoed** zoals Rijksmonumenten (alternatief 2 en 5), gemeentelijke monumenten (alternatief 3 en 5) en beschermde stadsgezicht (alternatief 2 en 6) aan. Alternatief 2 en 5 hebben de meeste negatieve impact op het veenweide landschap. Vooral de hoogteverschillen, een tunnelmond, een verhoogde tramlijn of een brug, hebben een negatieve invloed. Over het algemeen heeft een tram op +1 niveau minder impact op recreatie dan een tram op maaiveld, omdat er minder fysieke barrières voor looproutes zijn. Maar de tramroutes op +1 niveau vormen wel een significante fysieke als visuele barrière als ze stijgen of dalen, omdat ze dan niet hoog genoeg zijn om er onderdoor te kunnen. De metro-alternatieven (alternatief 4 en 5) hebben de minste impact op recreatie, omdat ze de toegankelijkheid van relevante bestemmingen vergroten en minder oversteek-barrière vormen.

Duurzaamheid en klimaat

Op het gebied van duurzaamheid en klimaat laten de alternatieven een wisselend beeld zien. We hebben gekeken naar klimaatpreventie, klimaatadaptatie (hittestress en wateroverlast), vermindering van CO_2 en aanpasbaarheid van alternatieven.

In de verkenning hebben we, op het niveau van de verkenning, gekeken naar klimaatpreventie door te kijken hoeveel materiaal er wordt gebruikt bij de alternatieven. De alternatieven met ondergrondse metroverbindingen (alternatief 4 en 5) bestaan uit tunnels; dat vraagt veel materiaal, wat potentieel hoge milieukosten met zich meebrengt. Alternatief 1 met brug en tracé zoveel mogelijk op maaiveldniveau heeft de laagste milieu-impact als het aankomt op materiaalgebruik en biedt ook de meeste voordelen op het gebied van klimaatadaptatie en mobiliteitsbeïnvloeding. De alternatieven 2 en 3 met brug en verhoogd of verlaagd tracé hebben een hogere milieu-impact dan alternatief 1, doordat er meer materiaal moet worden gebruikt. Deze alternatieven hebben echter meer meekoppelkansen op het gebied van klimaatadaptatie en een grotere positieve invloed op de mobiliteitsverandering.

De effecten van klimaatadaptatie zijn onder te verdelen in de categorie hittestress en wateroverlast. Hoe meer ruimte voor groen en schaduw, hoe minder hittestress. Hoe meer groen, hoe minder wateroverlast. De metrotunnel via open ontgraving (alternatief 5) geeft na de bouw mogelijkheden voor een duurzame en klimaatbestendige herinrichting van het gebied en de aanleg van groen boven het traject. Bij een geboorde tunnel (alternatief 4) is er geen directe aanleiding om het maaiveld opnieuw in te richten. De alternatieven met een verhoogde of een verdiepte ligging (alternatief 2, 3 en 6) bieden mogelijkheden voor wateropvang, groen en schaduw onder het traject of boven het verdiepte traject. Alternatief 1 ligt op maaiveld en geeft daardoor de minste mogelijkheden voor groen en schaduw, maar biedt wel mogelijkheden voor wateropvang en verbetering van de waterhuishouding.

Alle alternatieven leiden tot meer OV- en fietsgebruik en leiden daardoor tot vermindering van CO_2. Alternatief 5 het meest, alternatief 1 en 3 het minst.

De aanpasbaarheid van de alternatieven oftewel de mogelijkheid om in de verre toekomst de infrastructuur voor een andere functie te gebruiken, is het minst bij een tunnel (alternatief 4 en 5) en vervolgens de tracés die niet op maaiveld liggen (alternatief 2, 3 en 6). Het meest aanpasbaar is het alternatief op maaiveld (alternatief 1).

4.2.3 Techniek

De zes alternatieven zijn onderzocht op technische haalbaarheid, maakbaarheid en onderhoud. De alternatieven hebben verschillende uitdagingen op het gebied van techniek.

De metroalternatieven (alternatief 4 en 5) hebben een technische uitdaging bij het eindstation Kralingse Zoom waar het ontwerp raakt aan de bestaande metrobaan. Naar verwachting zijn in de planuitwerking aanpassingen nodig op dit specifieke punt.

Voor alternatief 2, 4 en 6 is de loopverbinding tussen de Strevelsweg en Zuidplein niet eenvoudig realiseerbaar, omdat deze door de huidige parkeergarage loopt. Zonder een goede looproute boeten deze alternatieven fors in op de overstapkwaliteit. Voor alternatief 4 geldt, naast de loopverbinding, dat de dijkpassages en de raakvlakken met verschillende bouw-/ontwikkelplannen moeten worden opgelost. Dit geldt deels ook voor alternatief 5. In zowel de bouwfase als de eindsituatie doorsnijdt alternatief 5 de waterkering. In alternatief 5 worden de dijklichamen als het ware ‘open gemaakt’, in alternatief 4 wordt onder de dijken door geboord.

Alternatief 6 doorsnijdt, net als alternatief 5, de bestaande waterkeringen zowel in de bouwfase als in de eindsituatie, om waterveiligheid te borgen tijdens aanleg- en exploitatiefase dienen maatregelen getroffen te worden.

Bij alternatief 1 geldt dat de maakbaarheid bij de Roseknoop punt van aandacht is. De constructie is technisch realiseerbaar, maar complex. Daarbij zijn er consequenties op het maaiveld (ruimtelijke kwaliteit, verkeersafwikkeling en verkeersveiligheid). Daarnaast is er bij de Brug West een conflict met een belangrijke waterleiding. Verleggingen zijn technisch mogelijk, maar zijn ingewikkeld en kostbaar.

Voor alternatief 2 en 3 zijn de technische uitdagingen goed te overzien en te beheersen.

De grootste risico’s ten aanzien van onderhoud zit bij de tunnels vanwege tunnelveiligheid. Daarbij heeft alternatief 5, waarbij sprake is van zowel een veiligheidssysteem voor auto- als het OV-systeem, het grootste onderhoudsrisico.

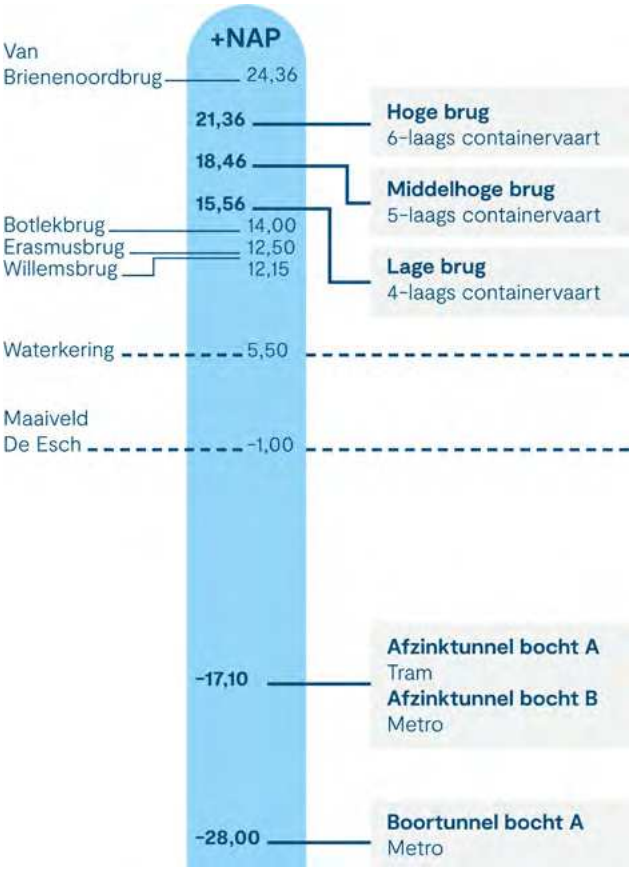
4.2.4 Nautiek

In het vaarwegbeleid is opgenomen dat op deze locatie een tunnel de voorkeur heeft. Dit komt door de belangrijke (economische) functie van de vaarweg voor de verbinding haven – achterland, de interactieproblemen met het landzijdige verkeer, de economische impact van het wachten voor een open brug en de nautische veiligheidsrisico's.

In het vaarwegbeleid staat 'Daar waar een tunnel niet mogelijk/haalbaar is, dient er te worden gekozen voor een zo hoog mogelijke beweegbare brug die de nautische veiligheid in het gebied zoveel mogelijk kan garanderen' (zie brief van de minister aan de Tweede Kamer van 6 juni 2019, kenmerk IenW/BSK-2019-127403).

In het onderzoek hebben we daarom gekeken naar tunnels en bruggen zodat de bestuurders een goede afweging kunnen maken. Met als uitgangspunten:

- een vlotte en veilige passeerbaarheid;
- huidige functionaliteit van de vaarweg.



Figuur 21. Brughoogtes.

In het nautische onderzoek is een aantal brugvarianten nader bekeken. Een brug bestaat grofweg uit twee delen:

A. een vast deel over de rivier waar schepen onder door kunnen varen (doorvaartbreedte minimaal 260 meter);
B. Een beweegbaar deel (klep) waar schepen die niet onder het vaste deel door kunnen varen, kunnen passeren (doorvaartbreedte variërend tussen 60 en 120 meter). De breedte van het beweegbaar deel is bepalend voor het brugtype dat mogelijk is (bascule of hef).

De breedte van het beweegbare deel is groter naarmate de brug lager wordt. Dat komt omdat dan meer typen schepen door het beweegbare deel moeten: grotere en minder goed manoeuvreerbare schepen dan bij een hogere brug.

Daarnaast wordt de benodigde breedte bepaald door locatie van de brug in de vaarweg. Vooral de oriëntatie ten opzichte van de bocht in de rivier is bepalend voor de dimensies van de brug.
Verder zullen bij een lagere brug meer schepen gebruik maken van het beweegbare deel en zijn er daardoor vaker brugopeningen nodig.

Het beleid en de randvoorwaarden zijn vertaald naar uitgangspunten voor het onderzoek ten aanzien van (afmeting van) het beweegbare deel, het vaste deel, wind- en stromingscondities, locatie en afmeting van brugpijlers, noodzakelijke oeveraanpassingen en maatgevende zee- en binnenvaartschepen. Onderzoeksinstituut Marin heeft met nautische simulaties onderzocht of een vlotte en veilige passage van hoge en lage bruggen mogelijk is bij maatgevende omstandigheden. In de afbeelding (figuur 21) is schematisch weergegeven hoe hoog en laag bruggen en tunnels zijn.

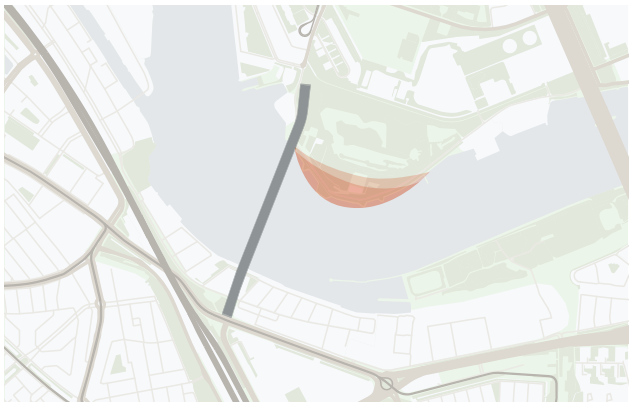
In het nautische onderzoek is een hoge en een lage brug gesimuleerd. Nautisch onderzochte brugvarianten (zie figuur 22):

- **Brug West,** een lage en hoge brug tussen Nesserdijk en 2e Rosestraat/Putselaan
- **Brug Bocht A,** een lage en hoge brug tussen Nesserdijk en Burgerhoutstraat/Olympiaweg
- **Brug Bocht B,** e en lage brug tussen De Esch en Stadionrotonde/Coen Moulijnweg

Voor de brugvarianten is onderzocht of vlotte en veilige doorvaart voor scheepvaartverkeer mogelijk is. Bij geen van de onderzochte brugvarianten zijn zowel het vaste als het beweegbare brugdeel met een vlotte doorvaart nautisch veilig te passeren door de maatgevende schepen onder maatgevende condities (t.a.v. wind, stroming, vaargeul, vaarwater, vaarweg).

Voor de onderzochte bruglocaties A en B zijn oeveraanpassingen aan De Esch als uitgangspunt gehanteerd (80 tot 120 meter). Voor bruglocatie West komt uit het onderzoek dat ook deze niet veilig te passeren is zonder oeveraanpassingen. De onderzoeken laten zien dat een brede klep (beweegbaar deel) nodig is om de brug veilig te kunnen passeren. Een bredere klep heeft meer landzijdige benodigde ruimte tot gevolg. Daarnaast is meer oeveraanpassing nodig omdat het vaste brugdeel, in tegenstelling tot de verwachtingen, niet door de gewenste combinaties van schepen veilig kan worden gepasseerd.

Oeveraanpassingen – BRUG BOCHT A



Oeveraanpassingen – BRUG BOCHT B



Oeveraanpassingen – BRUG WEST lage brug



Oeveraanpassingen – BRUG WEST hoge brug



Oeveraanpassingen lage brug
Oeveraanpassingen hoge brug

Figuur 22. Onderzochte oeveraanpassingen bij locaties Brug West, Bocht A en Bocht B (de rode markering zijn de oeveraanpassingen zoals getoetst in het onderzoek).

Lage brug

Voor lage bruggen blijkt uit het onderzoek dat het maatgevende binnenvaartschip (dubbel koppelverband) het beweegbare brugdeel bij alle drie de varianten voor een lage brug niet veilig kan passeren zonder grootschalige rivieraanpassingen of restricties aan de doorvaart van maatgevende schepen. Zonder optimalisaties betekent dit dat de lage/brede brugvarianten niet vlot en veilig te passeren zijn. De hoogte van het vaste brugdeel moet zo hoog zijn dat het dubbel koppelverband met 5 lagen containers hier onderdoor kan varen. Dit geldt voor alle drie de bruglocaties.

Hoge brug

Uit het onderzoek blijkt het volgende: de schippers geven aan dat een beweegbaar brugdeel bij locatie Bocht A (mits voldoende groot) eerder haalbaar wordt geacht dan op locatie Bocht B.
Bij bocht B is de locatie van het opengaande deel van de brug relatief ongunstig.

- Bij locatie Bocht B is de ruimte voor koerscorrecties door het zeeschip dat door het smalle beweegbare brugdeel vaart te beperkt.
- Daarnaast moet goed gekeken worden naar de inpassingsconsequenties aan de noordoever nabij Alphatron bij realisatie van Brug Bocht B.
- Een deel van de ligplaatsen voor duwbakken aan het Eiland van Brienenoord moet vervallen.
- De woontorens van woonwijk De Esch verhinderen het zicht op de brug in de opvaart. Doordat de brug laat in zicht komt, en vervolgens een lange bocht moet worden gemaakt om de brug te bereiken, is het moeilijk te bepalen of het schip in de juiste strekking ligt om de brug veilig te passeren. Door onregelmatigheden in het verloop van de noordelijke oeverlijn ontbreekt voor schepen in de opvaart ook de mogelijkheid van visuele geleiding door de oever in de richting van het beweegbare brugdeel. Dit kan worden verbeterd door de oever strak te trekken.

De locatie Bocht A is voor het vaste brugdeel echter het meest ongunstig.

- Uit de onderliggende onderzoeksinformatie blijkt dat bij locatie Bocht A is de sterkste afname van het veiligheidsniveau te verwachten, omdat bij deze brugvariant de middenpijler midden in de bocht binnen het huidige vaarwater wordt geplaatst.
- Uit de uitgevoerde nautische simulaties volgt ook dat de ontmoeting van drie schepen bij Bocht A het meest problematisch is.
- Voor Brug Bocht A volgt daaruit de aanbeveling om de doorvaartbreedte van het vaste brugdeel te vergroten met als consequentie een substantieel grotere oeveraanpassing van Polder De Esch dan in de tot dan toe onderzochte varianten.

De minst ongunstige locatie voor het vaste brugdeel is naar het oordeel van de schippers West, waarbij deze locatie iets gunstiger wordt beoordeeld dan locatie Bocht B.

Omdat er geen onderscheid is gemaakt in het belang van een veilige passage van het vaste en beweegbare brugdeel (beide moeten immers veilig zijn), is op dit moment vanuit nautisch perspectief niet eenduidig een minst gunstige of ongunstige locatie voor de gehele brug aan te wijzen.

Voor alle bruggen zijn maatregelen mogelijk die zouden kunnen leiden tot een veilig passeerbare brug. Voor de volgende opties is gekeken hoe effectief ze zijn. Daarbij is steeds uitgegaan van een brughoogte afgestemd op 5-laags containervaart.

A. Binnen de huidige uitgangspunten: een maatregel om de brug veilig te maken binnen de uitgangspunten zijn extra oeveraanpassingen ten opzichte van het al uitgevoerde onderzoek (tot 175 meter i.p.v. 80-120 meter).
B. Buiten de huidige nautische uitgangspunten (restricties) is gekeken naar de volgende maatregelen.

Vlot en veilig maken van het beweegbare brugdeel:

- sleepbootassistentie: bij zeeschepen bij passeren van het beweegbare deel;
- tijpoort beperkingen: alleen onder bepaalde condities (in dit geval tegenstroom) mogen bepaalde schepen het beweegbaar deel passeren;
- omvaren via de Oude Maas: de Oude Maas is een alternatieve vaarroute naar het achterland. Deze route kent echter ook beperkingen (vaardiepte, capaciteit en opening van de Dordtste bruggen). De consequenties hiervan zijn nog niet onderzocht.

Het vaste brugdeel:

- oploopverbod: inhaalverbod voor schepen. De bocht voldoet in de huidige situatie niet aan de richtlijnen. Er zijn echter nu geen verbodsbepalingen voor schepen ingesteld. Het is niet exact bekend en/of onderzocht welke schepen elkaar in de huidige situatie veilig kunnen inhalen (oplopen). Een oploopverbod kan in één of in twee richtingen worden ingesteld. Er kunnen geen verbodsbepalingen per type schip (scheepsklasse) worden opgelegd.

Samengevat komt uit het onderzoek naar mogelijke restricties naar voren dat er voor alle bruglocaties maatregelen mogelijk zijn om tot een veilige brug te komen. Voor bruggen West en Bocht B heeft een veilige brug als gevolg van de restricties altijd gevolgen voor de vlotheid.

Tabel 4. Conclusies analyse mogelijke maatregelen.

	West	Bocht A	Bocht B
Maatregel binnen de uitgangspunten (vlot)			
Verdere Oeveraanpassingen	Niet mogelijk, vanwege Tympanonflat	Mogelijk	Niet zinvol, vanwege geen effect op zichtlinen
Maatregel buiten de uitgangspunten			
Effectieve restricties Beweegbaar deel	Tegenstrooms zeevaart Omvaren binnenvaart	Tegenstrooms zeevaart Omvaren binnenvaart	Tegenstrooms zeevaart Omvaren binnenvaart
Geen effectieve restricties beweegbaar deel	Sleepboot bij zeeschip Omvaren zeeschip en casco	Sleepboot niet onderzocht Omvaren zeeschip en casco	Sleepboot niet onderzocht Omvaren zeeschip en casco
Effectieve restricties vaste deel	Oploopverbod	Oploopverbod	Oploopverbod

4.2.5 Treinstation Stadionpark

In het onderzoek van ProRail is voor station Stadionpark uitgegaan van een reguliere treinbediening van 6x per uur per richting een Sprinterdienst. De bevindingen uit het onderzoek naar de effecten van een treinstation Stadionpark zijn als volgt:

- Het verwachte aantal reizigers is 8.000-10.000 reizigers waarvan 4.000-5.000 nieuwe reizigers.
- Bij de tramalternatieven trekt het treinstation meer lokale reizigers, bij de metroalternatieven trekt het treinstation de overstappende reiziger.
- Een station met één eilandperron is makkelijker te realiseren (bouwkundig) dan een station met twee eilandperrons.
- Een station met twee eilandperrons biedt wel meer mogelijkheden om meer reizigers te vervoeren (door de ombouw naar een Intercityspoor) en biedt meer mogelijkheden voor evenementenvervoer (meer treinen, minder drukke perrons).

Relatie met de Oude Lijn

Een Sprinterstation Stadionpark voor zes Sprinters per uur kan met beperkte aanpassingen worden doorontwikkeld tot een Sprinterstation voor acht CitySprinters per uur (gemengd spoorgebruik). Het sprinterstation is toekomstvast indien in de MIRT-verkenning Oude Lijn op deze manier invulling wordt gegeven aan de schaalsprong.

Indien in de MIRT-verkenning Oude Lijn wordt besloten tot een schaalsprong die uitgaat van 12 Citysprinters per uur in beide richtingen is het ontwerp niet toekomstvast. Het station en de infrastructuur moeten dan worden omgebouwd tot een nieuw station.

Bij een startbeslissing voor de MIRT-verkenning Oude Lijnkan in 2023 de verdere uitwerking (planstudie) voor een Sprinterstation starten. Tijdens de planstudie worden go/no go-momenten ingebouwd, waarop wordt getoetst of het voortzetten van de planstudie doelmatig is, gezien de tussentijdse resultaten van de MIRT-verkenning Oude Lijn. Hiermee wordt het risico op ondoelmatige onderzoekskosten zoveel mogelijk beperkt.

4.2.6 HOV-busverbinding Rotterdam Centraal - Zuidplein via de Maastunnel

Voor bereikbaarheid laat het onderzoek zien dat een snelle en hoogfrequentere bus (12x uur) over het Maastunneltracé ca. 30-50% meer reizigers op het drukste punt trekt (ca. 11.400 reizigers bij alternatief 4 – ca. 11.900 reizigers bij alternatief 1 - 12.800/12.900 reizigers bij alternatief 2, 3, 5 en 6) dan in de referentiesituatie (ca. 8.900 reizigers in de KTA Maastunnel, 8x uur-situatie).

De HOV-busverbinding heeft minimaal effect op het knelpunt op het metro-assenkruis. Wel trekt deze HOV-busverbinding reizigers van de Erasmuscorridor (tram) naar de Maastunnelcorridor (HOV-bus) en draagt zo bij aan het verminderen van dit OV-knelpunt.

De HOV-bus leidt tot meer keuzemogelijkheden in relatie tot verstedelijkingsplannen in het centrum en faciliteert daarmee de verstedelijkingsopgave.

Ten aanzien van de twee hoofdkeuzes zijn er de volgende bevindingen:

- De route over de Carnissesingel trekt ca. 1.500 reizigers meer per etmaal dan over de Pleinweg.
- Door behoud van haltes in Oud Charlois en Carnisse leidt deze route tot de grootste impuls van het aantal banen dat vanuit de focuswijken binnen 45 minuten bereikbaar is met het OV. De route over de Carnissesingel draagt daarmee ook het meest bij aan kansen voor mensen.
- Een halte op de ‘s-Gravendijkwal met snelle loopverbinding naar EMC leidt tot meer instappers (ca. 500 tot 1.000) op de gehele route dan een halte bij Dijkzigt. Ook zorgt de halte op de ’s-Gravendijkwal voor een betrouwbaardere dienstregeling en minder hinder voor autoverkeer. De halte bij Dijkzigt leidt wel tot meer reizigers die bij Dijkzigt uitstappen maar over de gehele lijn tot minder reizigers.

Uit onderzoek naar de kortetermijnmaatregelen (2023-2025) voor verbetering van een HOV in de Maastunnel (buiten deze MIRT-verkenning) blijkt dat de situatie voor tunnelveiligheid in de Maastunnel op dit moment weinig ruimte biedt voor groei van verkeersintensiteiten.

Voor een frequentieverhoging van 8x naar 12x per uur, zoals in deze MIRT-verkenning is onderzocht, is het verbeteren van de tunnelveiligheid randvoorwaardelijk. De benodigde verkeersruimte in de Maastunnel kan gevonden worden door het instellen van een vrachtwagen- en/of touringcarverbod. Momenteel wordt door de gemeente Rotterdam (tunnelbeheerder) onderzocht wat de consequenties van zo'n verbod voor het bredere stedelijke netwerk zouden zijn.

4.2.7 Inpasbaarheid

Het inpassen van een oeververbinding in bestaand stedelijk gebied heeft effecten op de leefomgeving. In tabel 5 is voor noord- en zuidoever aangegeven waar de belangrijkste inpassingsvraagstukken zitten.

Een hoogwaardige HOV-tramverbinding vraagt goede inpassing om het gewenste kwaliteitsniveau (snelheid, aantrekkelijkheid) te bereiken. Inpassing van een hoogwaardige HOV-tramverbinding in een stedelijke omgeving vraagt daarnaast om voldoende aandacht voor ruimtelijke kwaliteit mede in relatie tot het verbeteren van de kwaliteit leefomgeving.

Een goede inpassing van een fietsverbinding bij bruggen en tunnels vraagt nadere uitwerking. Hoogteverschillen en stijgingspercentages zijn bepalend voor de befietsbaarheid. Aandachtspunten zijn er met name bij Brug West. Om op tijd op 'maaiveld' te komen, is daar een spiraal nodig. Ook bij een tunnel moet nader uitgewerkt worden hoe de fietser op diepte kan komen (helling, lift). Qua sociale veiligheid scoren tunnels minder goed dan bruggen.

Uit het onderzoek blijkt dat de geboorde metrovariant (alternatief 4) niet of nauwelijks (bij haltes) ruimtelijke impact heeft op het gebied rondom de Maas. Dat is logisch, deze verbinding zit onder de grond en wordt ook vrijwel geheel ondergronds aangelegd.

Een metro aangelegd met de cut-and-cover-methode (alternatief 5) heeft wel consequenties. In principe ligt deze in de gebruikersfase natuurlijk ook onder de grond maar tijdens de aanlegfase wordt deze vanaf het oppervlakte (maaiveld) gemaakt/gegraven (bouwput). Dat heeft voor de tracédelen waar dat gebeurt vergaande invloed op inpassingen en leefkwaliteit. Als deze tunnel ter hoogte van de Maas wordt gecombineerd met een korte tunnel voor autoverkeer heeft de inpassing van tunnelmonden op de Coen Moulijnweg (in relatie tot toegankelijkheid van de woonwijken Stadiondriehoek en Sportpark) en in De Esch (natuur- en landschappelijke waarden van Polder De Esch) negatieve consequenties.

Uit onderzoek blijkt dat het inpassen van een brug (voor HOV-tramkwaliteit, langzaam verkeer en mogelijk auto) zoals beschreven in alternatief 1, 2 en 3 in het bestaande stedelijke gebied zeer complex is. Op de noordoever door inpassing in De Esch met eigen landschappelijke- en natuurwaarden. Vanuit de nautische inpassing is duidelijk dat daar voor iedere brug oeveraanpassingen nodig zijn.

Autoverkeer over de oeververbinding is niet bij alle alternatieven mogelijk omdat de verbinding fysiek niet inpasbaar is (niet mogelijk bij alternatief 1, 4 en 6, wel mogelijk bij alternatief 2, 3 en 5). Dit is dus een belangrijk verschil tussen de alternatief. In het onderzoek hebben we de (netwerk)effecten van een autoverbinding onderzocht bij een oeververbinding in Bocht B (alternatief 3 en 5).

Tabel 5. Inpassingsvraagstukken oeververbinding noord- en zuidoever.

Locatie	Alt	Effect
Brug West noordoever	1	Oeveraanpassing Polder De Esch noodzakelijk, negatief effect op natuur- en landschappelijke waarden.
		Bebouwing in de zuidkant van Polder De Esch moet waarschijnlijk deels wijken, dit betreft mogelijk woningen en/of rijksmonumenten.
		Inpassing brug ter hoogte van de Tympanonflat lastig.
Brug West zuidoever	1	Roseknoop: de tramhalte ligt op hoogte vanwege de spoorkruising en daalt vervolgens af naar maaiveld.
		Maakbaarheid tramhalte Roseknoop is ingewikkeld. Nodig voor een goede aansluiting op de bestaande tramlijn 23.
		De aanlanding van de fietsverbinding bij Brug West is vanwege de beperkte ruimte rondom de Roseknoop lastig in te passen.
		Conflict woningbouw Feyenoord City i.v.m. doorsnijding Collosseumplot. Openbare ruimte en omliggende plots van Feyenoord City en Parkstad worden aangetast door uitzicht op 6m hoog gelegen tramviaduct.
Brug Bocht A noordoever	2	Oeveraanpassing Polder De Esch noodzakelijk, negatief effect op natuur- en landschappelijke waarden.
		Bebouwing in de zuidkant van Polder De Esch moet waarschijnlijk deels wijken, dit betreft mogelijk woningen en/of rijksmonumenten.
Brug Bocht A zuidoever	2	Inpassing waterfront lastig, vooral bij een hoge brug.
		Aansluiting Stadionweg/Olympiaweg complex door de beperkte ruimte, vooral bij een hoge brug.
		Inpassing tunnelmond Strevelsweg, de tram gaat hier van maaiveld naar tunnel.
		Openbare ruimte rondom Waterfront/De Veranda wordt aangetast door uitzicht op brugaanlanding.
Geboorde tunnel Bocht A	4	Geen grote inpassingsissues, blijft ondergronds en geen effect vanwege boormethode.
		Inpassen tunneltoegang fietsers en voetgangers in Polder De Esch.
Korte tramtunnel Bocht A - noordoever	6	Tunnelmond inpassen in Polder De Esch, dit treft mogelijk de functionaliteit van de aanwezige bebouwing.
Korte tramtunnel Bocht A - zuidoever	6	Aandacht nodig voor goede inpassing rondom station Stadionpark (Olympiaweg) i.r.t. plannen Feyenoord City (met name de Strip).
		Inpassing tunnelmond Strevelsweg, de tram gaat hier van maaiveld naar tunnel.
Brug Bocht B incl. autoverkeer - noordoever	3	Voor de realisatie van de brug is een oeveraanpassing aan Polder De Esch noodzakelijk, negatief effect op natuur- en landschappelijke waarden.
		In dit alternatief doorsnijdt een viaduct voor tram- en autoverkeer het hele gebied Polder De Esch.
		Bebouwing in de zuidkant van Polder De Esch moet waarschijnlijk deels wijken, dit betreft mogelijk woningen en/of rijksmonumenten.
		Impact op bedrijven Schaardijk.
		Mogelijk impact op Eiland van Brienenoord door een brugpijler.
Brug Bocht B incl. autoverkeer - zuidoever	3	Doorsnijding bedrijventerrein Boterdiep.
		Aansluiting van de brug op de Stadionrotonde is verkeerskundig ingewikkeld vanwege de vele verkeersstromen. Ruimtelijk is de inpassing complex maar mogelijk.
Tunnel Bocht B incl. autoverkeer – noordoever	5	Door de aanleg van de tunnel (cut-and-covermethode) worden De Esch en daarmee de bebouwing, natuur en landschappelijke en cultuurhistorische waarden aangetast. Mitigatie en herstel is maar ten dele mogelijk.
		Tunnelmond autoverkeer inpassen in De Esch.
Tunnel Bocht B incl. autoverkeer – zuidoever	5	Tunnelmond autoverkeer op de Coen Moulijnweg, deze tunnelingang heeft impact op het Van Zandvlietplein en geeft mogelijk een barrièrewerking naar de omliggende wijken Stadiondriehoek en Sportpark.
HOV-busverbinding door de Maastunnel	Alle	De busbaan wordt grotendeels ingepast in het straatprofiel, de aanleg voor de haltes is beperkt.

4.2.8 Kosten en opbrengsten

Investeringskosten

Op basis van het ontwerp is voor de alternatieven een inschatting van de investeringskosten gemaakt (zie tabel 6). De geschatte kosten hebben een betrouwbaarheid van -25% en +40%[10]. De geraamde kosten betreffen de investeringen in infrastructuur en omgeving. Aanschaf van materieel wordt in de MKBA meegenomen als een exploitatiepost.

Tabel 6. Inschatting investeringskosten nieuwe oeververbinding met HOV-verbinding Kralingse Zoom-Zuidplein.

Kosteninschattting HOV-tramkwaliteit (alt 1, 2, 3 en 6) en Metrokwaliteit (alt 4 en 5) – Inschatting op prijspeil 1 januari 2022 – Alle kosten excl. BTW – Bandbreedte : -25%/+40% voor alle alternatieven								
HOV-tramkwaliteit	Tracedeel 1: Kralingse Zoom de Esch	Inpassing op maaiveld vanaf € 70 mln				Inpassing op +1 tot € 250 mln			
	Tracedeel 2: de Esch – Stadionpark	Via 'West' (brug) - Lage brug +15,5 m NAP - Met LV en zonder auto (auto niet inpasbaar)		Via 'Bocht A' (brug) - Lage brug +15,5 m NAP - LV en zonder auto (wel mogelijk)		Via 'Bocht A' (tunnel) - Afzinktunnel op -17 NAP - Met LV en zonder auto (auto niet inpasbaar)		Via 'Bocht B' (brug) - Hoge brug +21 m NAP - Met LV en autoverkeer	
		kosten	nadere toelichting	kosten	nadere toelichting	kosten	nadere toelichting	kosten	nadere toelichting
	Deelgebied: oeververbinding incl. inpassing oevers	€ 530 mln	Lage brug incl. oeveraanpassing noordoever	€ 600 mln	Lage brug incl. oeveraanpassing	€ 675 mln	Afzinktunnel	€ 880 mln	Hoge brug (met autoverkeer) inclusief oever-aanpassing noordoever en vastgoedkosten zuidoever (Boterdiep)
	Deelgebied: Stadionpark incl. spoor-overgang	€ 195 mln	Bevat halte +1 Roseknoop, vastgoedkosten Collosseumplot	€ 265 mln	Tram op Olympiaweg op +1	€ 195 mln	Tram op mv. bij Olympiaweg en stijgt naar +1 richting nieuw Stadionviaduct	€ 180 mln	Tram via Coen Moulijnweg en nieuw Stadionviaduct
	Subtotaal	€ 725 mln		€ 865 mln		€ 870 mln		€ 1.060 mln	Indicatie: kosten zijn ca. 150–200 mln lager indien uitgegaan wordt van een lage brug
	Tracedeel 3: Bree – Zuidplein	Inpassing op maaiveld vanaf € 55 mln				Inpassing op -1 tot € 330 mln			
Metro-kwaliteit		Geboorde Metro via 'Bocht A' - Boortunnel op 28 m - NAP - Incl. aparte tunnel voor langzaam verkeer (€ 0,2 miljard) - Geen auto mogelijk				Afgezonken Metro via 'Bocht B' - Afzinktunnel op 17 m - NAP - Wel langzaam verkeer, geen aparte tunnel - Faciliteerd de auto (2x1 rijstroken)			
		€ 2.500 mln				€ 3.800 mln			

* Indicatie: kosten zijn ca. € 150–200 miljoen lager als wordt uitgegaan van een lage brug i.p.v. een hoge brug in Bocht B.

* Indicatie: kosten zijn ca. € 125 miljoen euro hoger als wordt uitgegaan van autoverkeer over een brug in Bocht A.

10 Deze bandbreedte is gekozen i.v.m. een aantal risico's die zonder verder detailonderzoek moeilijk te kwantificeren zijn gezien de complexe situatie.

Wat opvalt, is dat de kosten van de metrotunnels (alternatieven 4 en 5), duidelijk hoger liggen dan de kosten voor de overige alternatieven. De kosten voor tram in een korte tunnel (alternatief 6), verhouden zich tot de kosten voor de trambruggen (alternatief 2 en 3). De kosten voor tram op maaiveld (alternatief 1) liggen substantieel lager omdat daar minder ondergronds gebouwd wordt dan bij de andere alternatieven.

In de kostenramingen voor de HOV Maastunnel zijn alleen kosten voor de looptunnel van de 's-Gravendijkwal naar metrostation Dijkzigt opgenomen. Dit komt neer op € 25 miljoen (excl. BTW, prijspeil 1-1-2022). De verwachte exploitatiebijdrage voor deze verbinding is € 1 tot € 2 miljoen (excl. BTW, prijspeil 1-1-2022). De extra B&O-kosten voor de OV-infra op dit tracé zijn nog niet bekend en kunnen pas in de volgende fase goed worden bepaald. De genoemde kosten zijn exclusief eventuele kosten voor aanvullende maatregelen tunnelveiligheid. Maatregelen voor de tunnelveiligheid Maastunnel worden op dit moment uitgewerkt en geraamd door de gemeente Rotterdam.

De bandbreedte van de investeringskosten is € 124-188 miljoen (perronvariant 1) of € 137-211 miljoen (perronvariant 2) (excl. BTW, prijspeil 2021). Dit is exclusief een optionele loopverbinding/ traverse bij een ondergrondse HOV-halte naar de treinperron(s) die in het kader van Feyenoord City wordt uitgewerkt en besproken.

Maatschappelijke kosten en baten

Tabel 7 toont de uitkomsten van de MKBA. De MKBA voor de deelstudie Oeververbinding & OV houdt, naast investeringen voor de maatregelen en beheer en onderhoud, ook rekening met exploitatiekosten (waaronder de kosten van rijdend materieel en het personeel) en exploitatieopbrengsten.

De tabel laat zien dat, bij een hoog scenario van economische groei, de kosten in alle gevallen de baten overtreffen met een factor van ongeveer 2 tot ruim 3. Dat levert baten-kostenverhoudingen op van 0,3 tot 0,5. Alternatief 1 scoort op saldo (€ 840 miljoen) als op baten-kostenverhouding het beste gevolgd door alternatief 6, daarna alternatief 2 en tot slot alternatief 4. De metro-alternatieven hebben bijna twee keer zo veel baten (en scoren daarmee goed op doelbereik) maar ook de kosten zijn meer dan twee keer zo groot, waardoor het saldo ongunstiger is.

Het negatieve saldo ontstaat voornamelijk doordat de kosten voor alle alternatieven zeer hoog zijn. Dit komt mede door de kosten van de nieuwe oeververbinding. Als de economische groei lager is (scenario laag) dan is het saldo lager (0,1 tot 0,3). Dit komt vooral omdat het aantal verplaatsingen (voor alle vervoerwijzen) dan lager is terwijl de kosten voor de maatregelen hetzelfde blijven.

In de MKBA is een aantal gevoeligheidsanalyses uitgevoerd. Daaruit blijkt dat, uitgaande van extra verstedelijking en uitgaande van (metro)

Tabel 7. Uitkomsten MKBA.

	Scenario HOOG (WLO)		Scenario LAAG (WLO)	
	MKBA-saldo (mln euro)	Baten-kosten-verhouding	MKBA-saldo (mln euro)	Baten-kosten-verhouding
Alternatief 1	-840	0,5	-1.142	0,3
Alternatief 2	-1.412	0,4	-1.823	0,2
Alternatief 3	-1.599	0,3	-1.959	0,2
Alternatief 4	-2.426	0,4	-3.095	0,2
Alternatief 5	-3.929	0,3	-4.718	0,1
Alternatief 6	-1.312	0,4	-1.724	0,2

alternatief 4, de baten toenemen maar het saldo afgerond 0,4 blijft. Wanneer wordt uitgegaan van extra verstedelijking en de HOV-lijn wordt doorgetrokken naar Rotterdam Alexander, nemen de baten en kosten toe en neemt het saldo, uitgaande van (tram)alternatief 2, toe naar 0,6.

De MKBA richt zich op de kosten en baten van de infrastructuurmaatregelen, waarbij de omgeving als gegeven wordt beschouwd. Omdat verstedelijking en maatregelen voor de bereikbaarheid in samenhang beschouwd moeten worden is naast de MKBA ook een integrale analyse uitgevoerd: de Maatschappelijke Economische Effecten Studie (MEES). Hierin is naast de effecten van de bereikbaarheidsmaatregelen ook gekeken naar de effecten van verstedelijking en de onderlinge samenhang. Wat betreft verstedelijking is gekeken naar:

- financiële effecten (zoals grondexploitatie);
- leefbaarheidsaspecten (zoals energiegebruik, waarde van woningen, recreatie en sociale cohesie);
- mobiliteitsgedrag en agglomeratiekracht (als gevolg van een hogere stedelijke dichtheid);
- consumentensurplus sociale huur (een positief effect op woningen terwijl de huur gelijk blijft);
- natuur en landschap (behouw van open ruimte elders door stedelijke verdichting);
- stedelijke economie (extra bestedingen en winsten door meer inwoners);
- gemeentelijke financiën (lokaal financieel effect door meer woningen en inwoners).

Ook de kansen voor mensen zijn nader beschouwd in de MEES.

Uit de resultaten van de MEES blijkt de baten-kostenverhouding van de beschouwde alternatieven substantieel hoger wordt door rekening te houden met de verstedelijkingseffecten.

De saldo's van een HOV-verbinding met tramkwaliteit nemen (uitgaande van alternatief 2) toe tot 1,08 en van de metro (uitgaande van alternatief 4) tot 0,70. Hierbij moet vermeld worden dat deze saldo's een indicatie vormen, omdat er een aantal aannamen aan ten grondslag liggen. Zo zijn bijvoorbeeld verschillende bovenplanse investeringen meegenomen die passen bij de stedelijke concepten van tramkwaliteit cq. de metro, terwijl hierover nog geen keuzes zijn gemaakt.

4.3 Conclusies en aanbevelingen

Het onderzoek naar de mogelijke oplossingen leidt tot de volgende afwegingen en conclusies.

Hoogwaardig openbaar vervoer

HOV-tramkwaliteit en metrokwaliteit verbeteren beide de OV-bereikbaarheid in de Rotterdamse agglomeratie en levert een significante bijdrage aan het oplossen van het NMCA/IMA-knelpunt. Uit de studie blijkt dat er zowel een nieuwe OV-verbinding via oeververbinding als een frequentieverhoging van de bestaande metro (geen onderdeel van deze MIRT-verkenning) nodig is om het knelpunt op het metro-assenkruis voldoende op te lossen (<90% bezetting).

Een HOV-tramverbinding Zuidplein-Kralingse Zoom is adaptief in relatie tot de verdere groei van de agglomeratie; het biedt mogelijkheden voor beperkte uitbreiding van capaciteit (frequentie en koppeling tramstellen).

Metrokwaliteit levert een grotere bijdrage aan het oplossen van het IMA-knelpunt, ca. -15%. Het aantal reizigers (34.000-37.000) ligt hoger dan bij HOV-tramkwaliteit (18.000-20.000). De bezetting van de metro, uitgaande van dit aantal reizigers en de maximale frequentie van 24x per uur, is ca. 30%. Bij een tram is deze bezetting ca. 80%. Doordat de uitbreiding van de capaciteit van de tram mogelijk is, kan de bezetting aangepast worden.

Een HOV-verbinding (zowel tram- als metrokwaliteit) maakt de verdere ontwikkeling van ca. 25.000 tot 35.000 extra woningen tot 2040 in de Oostflank mogelijk, zoals ook vastgelegd in de Omgevingsvisie van Rotterdam. Een metro sluit beter aan bij een aantal van de hoogstedelijke ontwikkelgebieden dan de tram. Indirect levert de HOV-verbinding een bijdrage aan de verstedelijking van andere locaties in de Rotterdamse agglomeratie in combinatie met andere bereikbaarheidsmaatregelen.

HOV-tramkwaliteit en metrokwaliteit verbeteren zowel de bereikbaarheid van banen en onderwijs en vergroten de kansen voor mensen. Deze verbetering blijkt met name voor Rotterdam-Zuid en de focuswijken, daar waar de opgave het grootst is. Door een HOV-tramverbinding groeit het aantal bereikbare banen met ca. 1,5% tot 3%. Voor de focuswijken op Zuid stijgt het aantal extra te bereiken banen binnen 45 minuten met het OV met

ca. 15.000. De OV-bereikbaarheid van leerlingplaatsen in het onderwijs voor de focusbuurten groeit met 2% tot 3%. Metrokwaliteit levert een nog sterkere bijdrage aan de doelstellingen rondom bereikbaarheid, verstedelijking en kansen voor mensen.

Metrokwaliteit levert vanwege de ondergrondse ligging en geboorde tunnel geen extra eisen op om een bijdrage te leveren aan stedelijke leefkwaliteit. Een andere bouwmethodiek (cut-and-cover) voor de metro leidt tot open bouwputten bij de aanleg, die grote bouwhinder veroorzaken en grote negatieve effecten op de bebouwde omgeving, natuur en milieu hebben.

Hoogwaardige tramkwaliteit stelt hoge eisen aan de inpassing in de stedelijke omgeving:

- HOV-tramkwaliteit vraagt om snelheid en betrouwbaarheid en dit stelt eisen aan inpassing in de omgeving en vraagt bijvoorbeeld keuzes ten aanzien van ligging op maaiveld of ondergronds/ongelijkvloers.
- Inpassing van een hoogwaardige tramverbinding in een stedelijke omgeving vraagt om voldoende aandacht voor ruimtelijke kwaliteit mede in relatie tot het verbeteren van de kwaliteit leefomgeving, één van de doelstellingen van deze MIRT-verkenning.

Langzaam verkeer

Langzaam verkeer (fietsers en voetgangers) is een essentieel onderdeel van de oeververbinding. Hiermee wordt een ontbrekende schakel in het regionale netwerk gerealiseerd. Het verkort voor vele verplaatsingen de afstand, tot 6 kilometer. Afhankelijk van de ligging varieert het aantal fietsers per dag tussen 3.500 (Bocht B) en 9.000 (Bocht A).

Een langzaam verkeerverbinding draagt direct bij aan de verstedelijking en zorgt voor verbetering van banenbereikbaarheid, met name voor Rotterdam-Zuid (2.4% tot 6.5% afhankelijk van de locatie van de verbinding). Een meer centrale ligging, locatie Bocht A, levert op deze doelstellingen het grootste positieve effect. Een multimodale oeververbinding uitgaande van fiets en hoogwaardig openbaar vervoer draagt bij aan de doelstelling met betrekking tot verbeteren stedelijke leefkwaliteit en sluit aan op de mobiliteitstransitie. Het sluit ook aan op de trend waarin in het stedelijk gebied het gebruik van de auto verschuift naar OV en langzaam verkeer (fietsers en voetgangers).

Wegverkeer

Indien de oeververbinding een autoverbinding heeft, vermindert het verkeer op de parallelbaan van de Van Brienenoordbrug met ca. 7%. Dit levert geen significant bijdrage aan het oplossen van het NMCA/IMA-knelpunt op de Van Brienenoordcorridor. Het aantal motorvoertuigen op de Erasmusbrug vermindert niet. Het aantal motorvoertuigen op de Willemsbrug vermindert met ca. 8%. Het belang van auto op de oeververbinding voor het faciliteren van verstedelijking en kansen voor mensen is beperkt.

Wegverkeer op de nieuwe oeververbinding leidt lokaal tot negatieve milieueffecten, met name bij aanlandingen/tunnelmonden van de oeververbinding en de toeleidende routes.

Kosten en opbrengsten

De MKBA gaat in op de maatschappelijke kosten en baten van de bereikbaarheidsmaatregelen. De baten-kostenratio van de MKBA is tussen 0,3 en 0,5 voor HOV-tramkwaliteit en tussen 0,3 en 0,4 voor metrokwaliteit.

Uit de MKBA komt dat de reistijdbaten kleiner zijn dan de kosten die gemaakt moeten worden om de HOV-verbinding inclusief oeververbinding over de Nieuwe Maas aan te leggen. Dit is een bekend fenomeen bij OV-investeringen. De metroalternatieven hebben bijna twee keer zo veel baten maar ook de kosten zijn meer dan twee keer zo groot, waardoor het saldo ongunstiger is. Uit de MEES komt dat de gezamenlijke ontwikkeling van de HOV-verbinding en de verstedelijking een positief effect heeft.

In de MEES (Maatschappelijk en Economische Effectstudie) wordt breder de maatschappelijke en economische effecten in beeld gebracht. Daarin wordt o.a. ook rekening gehouden met de kosten en baten van verstedelijking, in samenhang met die van de bereikbaarheidsmaatregelen. De baten-kostenratio van de MEES is 1,1 bij HOV-tramkwaliteit en 0,7 bij metrokwaliteit. Deze cijfers zijn indicatief en o.a. afhankelijk van de uitwerking van de verstedelijkingsambitie.

Tabel 8a. Samenvatting bevindingen – HOV-tramkwaliteit.
In deze tabel een overzicht van de bevindingen alternatieven met tram en metro.

	Tram West Brug	Tram Bocht A Brug	(Afzink)tunnel	Tram Bocht B Brug
Beschrijving modaliteiten **techniek/ligging tracé** **brughoogte**	Tram + fiets + voetganger Geen auto mogelijk alles op maaiveld; gelijkvloers Lage brug 18 m Δ 12,5 m Aansluiting hoge brug op noordoever risicovol op inpassing	Tram + fiets + voetganger Geen auto, wel mogelijk Op +1 noord en -1 zuid, op mv bij aanlandingen Lage brug 18 m, Δ 12,5m Geen hoge brug inpasbaar	Tram + fiets + voetganger Geen auto mogelijk Op +1 noord en -1 zuid en maaiveld bij aanlandingen Tunnel - 17 m, Δ 22,5 m	Tram + fiets + voetganger Met auto Op +1 noord en maaiveld zuid Hoge brug + 24 m Δ 18,5 m
NMCA A16	N.v.t.			-7% Van Brienenoordbrug (parallelbaan), geen substantiële afname
NMCA OV **Bijdrage oplossen knelpunt metro op drukste punten in de spits (referentie noord – zuid 146% bezetting, referentie oost – west 127% bezetting)**	Metroknelpunt Oost–west: -3% bezetting Noord–zuid: -10% bezetting Knelpunt opgelost (alleen i.c.m. frequentieverhoging metro)	Metroknelpunt Oost–west: -4% bezetting Noord–zuid: -9% bezetting Knelpunt opgelost (alleen i.c.m. frequentieverhoging metro)	Metroknelpunt Oost–west: -4% bezetting Noord–zuid: -9% bezetting Knelpunt opgelost (alleen i.c.m. frequentieverhoging metro)	Metroknelpunt Oost–west: -2% bezetting Noord–zuid: -9% bezetting Knelpunt opgelost (alleen i.c.m. frequentieverhoging metro)
Bijdrage oplossen knelpunten tram Erasmus en Hofplein	Tramknelpunt: Vermindering Erasmus, geen effect Hofplein			
Bezetting en instappers **Bezetting t.h.v. Maas** **Instappers hele lijn KZ-ZP**	10.000 20.000	10.000 19.000	10.000 19.000	9.000 18.000
	Goede koppeling met tram 23 bepalend in effectiviteit, maar moeilijk maakbaar.	Effectiviteit kan verder worden vergroot door in volgende fase goede koppeling met overige OV-lijnen (o.a. lijn 23) uit te werken.		Minste instappers vanwege minder centrale ligging en langere rijtijd.
Robuustheid OV-netwerk **Capaciteit** **Doortrekken Alexanderpolder**	Capaciteit: bezetting HOV-tramkwaliteit is 80%. Er is restcapaciteit voor faciliteren verdere doorgroei. Capaciteit is uit te breiden door hogere frequenties en koppeling extra tramstellen. Doortrekken Alexanderpolder: alle varianten goede doorgroeimogelijkheden afhankelijk van posities eindhaltes. Doortrekken tram naar Alexander met extra verstedelijking zorgt voor ca. 60% meer instappers (12.000 extra instappers).Een tunnel biedt een robuustere OV-verbinding dan een brug, aangezien brugopeningen leiden tot een discontinuïteit in de dienstregeling.			
Robuustheid autonetwerk	N.v.t	Indien ook ingericht voor autoverkeer: robuuster autonetwerk	N.v.t.	Indien ook ingericht wordt voor autoverkeer: robuuster autonetwerk
Overstapkwaliteit	Alle varianten kunnen een even goede overstap hebben bij Kralingse Zoom en Zuidplein.			
	Minst goede overstapkwaliteit bij treinstation Stadionpark vanwege halte Colosseumweg (langere looptijd).	Goede overstapkwaliteit bij treinstation Stadionpark door halte Olympiaweg (korte looptijd en goede zichtrelatie).		Goede overstapkwaliteit bij treinstation Stadionpark door halte Stadionviaduct (korte looptijd en goede zichtrelatie).

Tabel 8b. Samenvatting bevindingen – HOV-tramkwaliteit.

	Tram West Brug	Tram Bocht A Brug	(Afzink)tunnel	Tram Bocht B Brug
Beschrijving modaliteiten **techniek/ligging tracé** **brughoogte**	Tram + fiets + voetganger Geen auto mogelijk alles op maaiveld; gelijkvloers Lage brug 18 m Δ 12,5 m Aansluiting hoge brug op noordoever risicovol op inpassing	Tram + fiets + voetganger Geen auto, wel mogelijk Op +1 noord en -1 zuid, op mv bij aanlandingen Lage brug 18 m, Δ 12,5m Geen hoge brug inpasbaar	Tram + fiets + voetganger Geen auto mogelijk Op +1 noord en -1 zuid en maaiveld bij aanlandingen Tunnel - 17 m, Δ 22,5 m	Tram + fiets + voetganger Met auto Op +1 noord en maaiveld zuid Hoge brug + 24 m Δ 18,5 m
Nautische inpassing	Op basis van de gehanteerde uitgangspunten bleek geen vlotte en veilige brug mogelijk. Dit is mogelijk wel het geval bij een verdergaande oeveraanpassing en/of wanneer beperkingen aan het gebruik van vaarweg worden gesteld. Hiervoor loopt nader onderzoek.			
Stedelijke leefkwaliteit – inpassing	De effecten op ruimtelijke kwaliteit (inpassing) zijn uitgewerkt in paragraaf 4.2.7.			
Stedelijke leefkwaliteit – milieu	Tram matig effect	Licht negatief effect	Tram matig effect	Tram matig, auto groot effect
Kansen voor mensen	Met de nieuwe oeververbinding neemt het aantal extra te bereizen banen voor de 7 NPRZ-focusbuurten met het OV gemiddeld toe met ca. 14.000 tot 16.000 per buurt (inclusief de effecten van HOV Maastunnel, variant Carnissesingel). Het aantal extra te bereizen onderwijsplaatsen voor de 7 NPRZ-focusbuurten met het OV (45 minuten) neemt gemiddeld toe met maximaal ca. 5.300. Er is geen substantieel onderscheid tussen de locaties en tussen HOV-tramkwaliteit en -metrokwaliteit.			
Fiets: extra banen/ onderwijsplaatsen bereikbaar voor Rotterdam-Zuid	10.500 extra banen en 3.500 extra onderwijsplaatsen bereikbaar	10.000 extra banen en 3.500 extra onderwijsplaatsen bereikbaar	10.000 extra banen en 3.500 extra onderwijsplaatsen bereikbaar	1.500 extra banen bereikbaar, geen substantiële extra onderwijsplaatsen bereikbaar
Verstedelijking	HOV-tramkwaliteit maakt de verstedelijkingsstrategie/woningbouwopgave van 35.000 woningen in de Oostflank mogelijk. Hiervan worden er ca. 10.000 gebouwd tot 2030, de rest volgt in de periode 2030–2040. Daarnaast draagt HOV-tramkwaliteit indirect bij aan verstedelijking en woningbouw in andere delen van de stad Rotterdam en de regio.			
Resultaten uit MKBA (baten-kostenratio)	WLO Hoog: 0,5 WLO Laag: 0,3	WLO Hoog: 0,4 WLO Laag: 0,2	WLO Hoog: 0,4 WLO Laag: 0,2	WLO Hoog: 0,3 WLO Laag: 0,2
Maatschappelijk en Economische Effectstudie (MEES)	MEES: 1,1	MEES: 1,1	MEES: 1,1	MEES: 1,1

5. Deelonderzoek A16 Van Brienenoordcorridor

In dit hoofdstuk behandelen we de onderzochte alternatieven en vervolgens de resultaten van het onderzoek naar maatregelen aan de A16 Van Brienenoordcorridor. We maken daarbij onderscheid tussen doelbereik, overige effecten en de opbrengst voor de regio. Dit hoofdstuk is een korte weergave van het onderzoek in deze verkenning. Voor de volledige informatie, zie Onderzoek A16 Van Brienenoordcorridor.

De A16 Van Brienenoordcorridor is het drukste stukje snelweg van Nederland en zelfs één van de drukste van Europa. Dagelijks passeren ca. 230.000 motorvoertuigen de Van Brienenoordbrug. Vooral tijdens spitsperioden leidt de verkeersdrukte regelmatig tot filevorming. Het autogebruik is in 2022 bijna even groot als vóór de coronapandemie. Uit berekeningen voor de autonome ontwikkeling van het verkeer tot het jaar 2040 is gebleken dat, in geval van een hoge stedelijke ambitie en economische groei (scenario WLO Hoog), het verkeer op de A16 Van Brienenoordcorridor inclusief de knooppunten Ridderkerk noord/Vaanplein (A15) en Terbregseplein (A20) sterk groeit ten opzichte van de huidige situatie. Op de Van Brienenoordbrug rijden in 2040 dan ca. 300.000 motorvoertuigen per dag.

De A16 Van Brienenoordcorridor is onderdeel van de Ruit Rotterdam. Een goed functionerende Ruit Rotterdam voorkomt dat er teveel verkeer dóór Rotterdam rijdt, wat de leefkwaliteit negatief zou beïnvloeden.

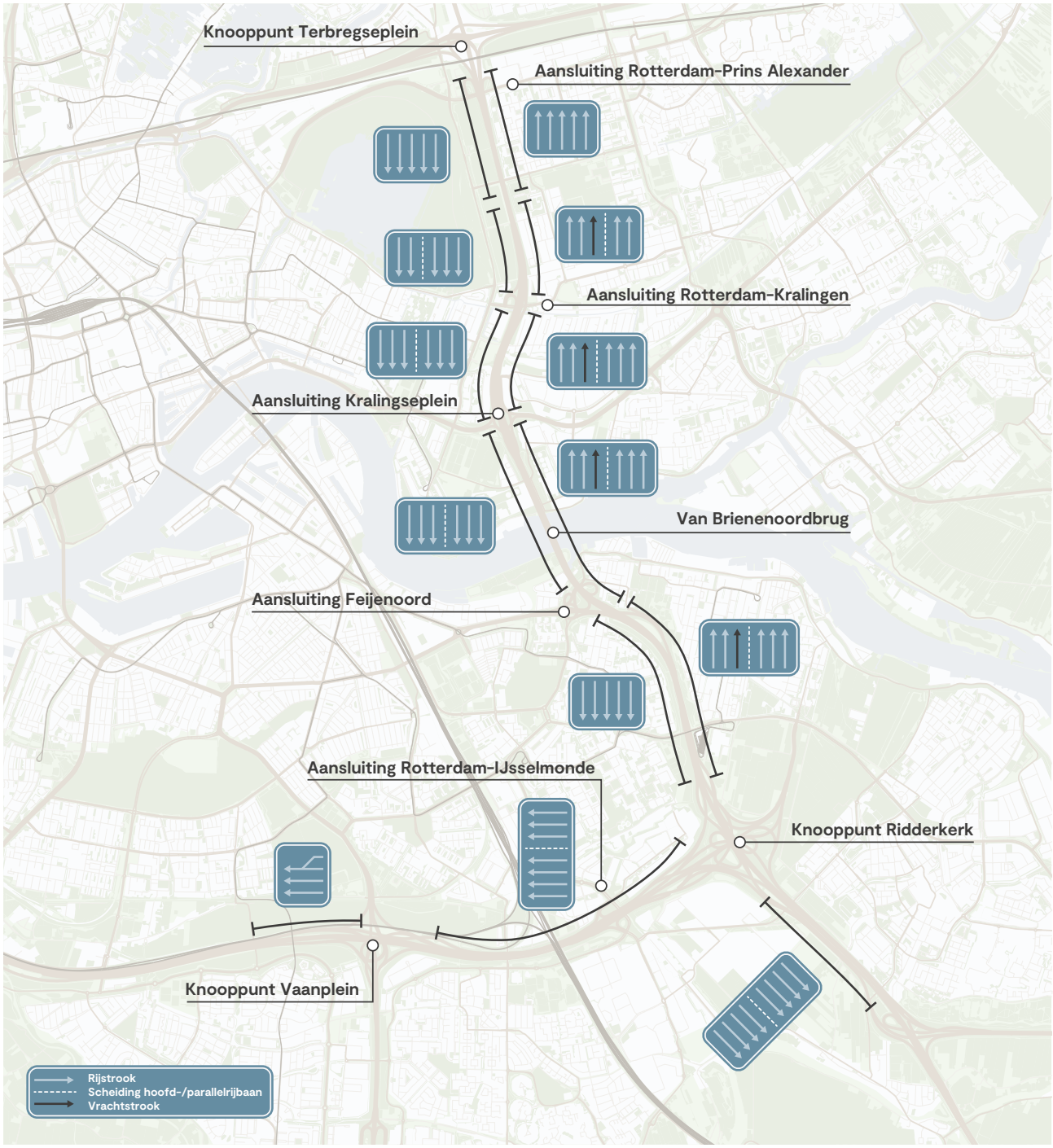
De Ruit wordt gebruikt door:

- doorgaand autoverkeer dat de Rotterdamse regio passeert;
- autoverkeer dat de Rotterdamse regio als herkomst of bestemming heeft;
- stedelijk autoverkeer; verkeer tussen wijken en gemeenten in Rotterdam of de regio.

Op de Van Brienenoordbrug heeft ongeveer 85%-90% van de weggebruikers een reisafstand van meer dan 10 km. Dat betekent dat de A16 Van Brienenoordcorridor vooral een functie heeft voor doorgaand en bestemmingsverkeer.

Het huidig wegontwerp van de A16 dateert uit de jaren 1970. Wegverbeteringen volgens de ontwerprichtlijnen (ROA 2019) zijn dus op voorhand lastig te realiseren. De stedelijke omgeving heeft zich in de afgelopen 50 jaar rond de A16 gevormd. Daarmee zijn er nauwelijks mogelijkheden om de ruimte voor de A16 te vergroten en moeten de alternatieven zorgvuldig worden ingepast.

Uit de probleemanalyse is gebleken dat de A16 Van Brienenoordcorridor een serie van onderling samenhangende knelpunten bevat. Om het NMCA-knelpunt op de A16 Van Brienenoordcorridor te verminderen, is het daarom niet zinvol om de effectiviteit van enkelvoudige (losse) maatregelen te beschouwen. Hoewel niet expliciet een doelstelling, is ook geprobeerd waar mogelijk en binnen de grenzen van het project, de verkeersveiligheid te verbeteren.



Figuur 23. A16 Van Brienenoordcorridor referentiesituatie 2040.

In de deelstudie A16 Van Brienenoordcorridor zijn de mogelijkheden om de verkeersdoorstroming (verminderen voertuigverliesuren) op de A16 Van Brienenoordcorridor tussen knooppunt Terbregseplein, knooppunt Ridderkerk en knooppunt Vaanplein te verbeteren onderzocht. In het onderzoek is ook gekeken naar effecten op het onderliggend wegennet. Dit zijn stedelijke wegen die enerzijds parallel aan de A16 lopen en wegen die aansluiten op de A16 en/of de A15.

5.1 Onderzochte alternatieven

Tijdens de beoordelingsfase van de verkenning hebben we drie alternatieven onderzocht voor de optimalisatie van de A16 Van Brienenoordcorridor. Die alternatieven zijn vastgesteld door de gezamenlijke initiatiefnemers van de MIRT-verkenning op basis het onderzoek in de analytische fase.

Hierna volgt een beschrijving van de totstand-koming van de alternatieven en een beschrijving per alternatief met een kaartje. De uitgebreide beschrijving van de alternatieven staan in het Onderzoek A16 Van Brienenoordcorridor.

5.1.1 Totstandkoming alternatieven

De alternatieven zijn tot stand gekomen in een getrapt proces. In de analytische fase van de verkenning hebben we in zes 'maatregelpakketten' alle mogelijke oplossingen onderzocht om te bepalen wat kansrijke oplossingsrichtingen zijn. Aan het einde van de analytische fase hebben de bestuurders vastgesteld welke oplossingen in de beoordelingsfase verder worden onderzocht.

Uit analytische fase bleek dat alle maatregel-pakketten een positieve bijdrage leveren aan het verminderen van het knelpunt op de A16 Van Brienenoordcorridor, maar dat enkele pakketten niet goed in te passen zijn in de bestaande stad en bovendien erg duur zijn (pakketten 2 en 6 uit de analytische fase). Pakket 5 (stedelijk verkeer leiden via onderliggend wegennet) uit de analytische fase zorgde, naast het oplossen van knelpunten op de ring, voor meer verkeer in de stad. Dit gaat gepaard met negatieve milieueffecten op bepaalde plekken in de stad. In de analytische fase bleek verder dat het voor het verminderen van het NMCA-knelpunt nodig is om samenhangende maatregelen op meerdere plekken in de corridor te treffen, inclusief het weefvak tussen aansluiting Kralingen en het Terbregseplein.



Figuur 24. Aandachtspunten inpassing.

Ook is, anders als in de NRD, extra wegcapaciteit gerealiseerd op de A15 parallelbaan Vaanplein in westelijke richting. Daarmee wordt filevorming voorkomen waarmee congestie op de A16 wordt tegengegaan.

Er bleven daarmee drie oplossingen over, die het meest kansrijk zijn en die in alternatieven zijn uitgewerkt:

A. Optimaliseren en bescheiden capaciteit toevoegen.
B. Kritische verkeersstromen omleiden.
C. Systeem vereenvoudigen door rijbanen samen te voegen.

Er is bij het uitwerken van de alternatieven gekeken hoe de ruimte optimaal gebruikt kan worden, hoe we de groenstructuur kunnen verstevigen en hoe we het gebied rond de A16 ook voor andere functies kunnen gebruiken. Dat is gedaan door een grondige analyse te maken van de kenmerken uit het gebied.

In de analytische fase hebben belanghebbenden op verschillende momenten hun inbreng geleverd aan het onderzoek. In de beoordelingsfase hebben we deze samenwerking voortgezet. De omgeving heeft onder meer mee kunnen denken over het ontwerp en de afweging van de uitgewerkte maatregelen en de samenstelling van de alternatieven.

Uit de participatiebijeenkomsten is de vraag gekomen om de fietsstructuur te verstevigen op verschillende plekken en voldoende aandacht te hebben voor de verkeers- en sociale veiligheid. Die verzoeken zijn in de ontwerpfase verkennend meegenomen. De meeste concrete opbrengsten voor de inhoud van de alternatieven waren de inbreng van een alternatieve oeververbinding als zesde maatregelenpakket in de analytische fase (zie kader hieronder) en bijdragen aan de inpassingsvisie voor de A16 (zie figuur 24 met aandachtspunten). Daarnaast is er veel gesproken over fietsverbindingen, het Kralingseplein en de samenhang tussen maatregelen aan de A16 en de nieuwe oeververbinding. Fietsverbindingen onderzochten we verder als meekoppelkans (zie paragraaf 7.4) en de impact van de maatregelen op het Kralingseplein komt aan de orde in paragraaf 7.3).

Uit de participatie: pakket 6 analytische fase – nieuwe stadsbrug direct naast de Van Brienenoordbrug

IMpact – een afstemmingsgroep van bewonersverenigingen en wijkorganen uit onder meer Kralingen-Crooswijk, Capelle aan den IJssel, Rivium, Kralingse Veer, IJsselmonde en De Esch – maakt zich zorgen over de gevolgen van een stadsbrug op het groen en de leefbaarheid in de omliggende wijken. Het groen in De Esch willen ze graag behouden want er is immers al zo weinig groen in de stad. Daarnaast is het volgens IMpact al druk met verkeer op met name de Abram van Rijckevorselweg. Met een nieuwe oeververbinding (indien er ook auto's overheen mogen) wordt het alleen maar drukker. De bewoners willen dat graag voorkomen. Daarom heeft IMpact een alternatief voor de A16 Van Brienenoordcorridor aangedragen. Dit alternatief is een nieuwe stadsbrug voor auto en OV direct ten westen van de Van Brienenoordbrug in plaats van westelijker tussen Kralingen en Feijenoord.

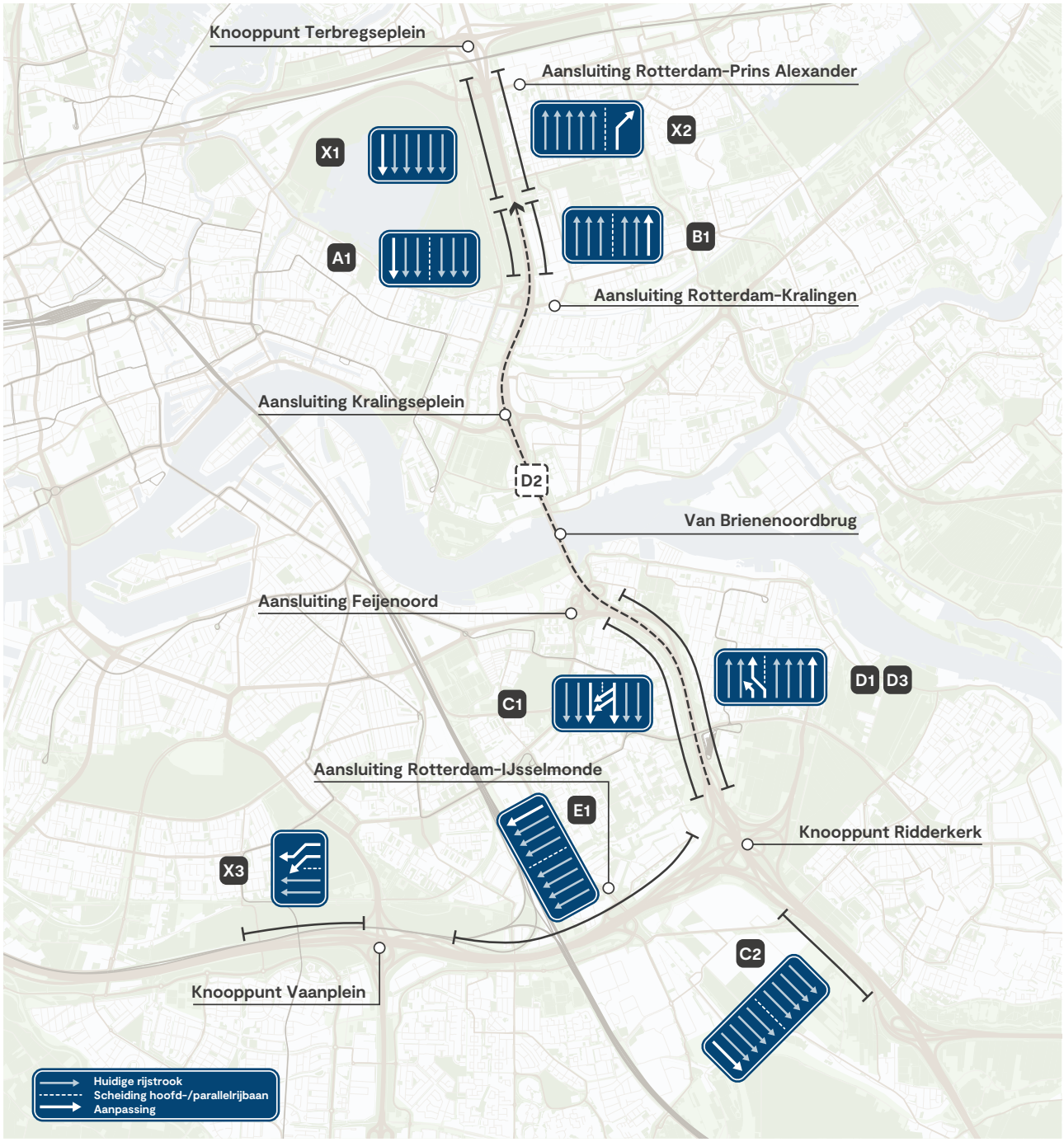
Het pakket is onderzocht tijdens de analytische fase. Dit pakket levert een beperkte bijdrage aan de ontlasting van de A16. Voor het oplossen van het OV-knelpunt en de fietsbereikbaarheid ligt de brug te oostelijk. Daarmee wordt ook geen bijdrage geleverd aan de doelen faciliteren verstedelijking en kansen voor mensen. Verder zijn de voorgestelde maatregelen moeilijk in te passen in de omgeving en erg duur in vergelijking met de andere pakketten. Aan het einde van de analytische fase is daarom door de initiatiefnemers besloten om dit pakket niet verder te onderzoeken.

5.1.2 Beschrijving alternatieven

In de deelstudie A16 Van Brienenoordcorridor hebben we drie alternatieven in detail onderzocht. De drie alternatieven bestaan uit verschillende maatregelen aan de vormgeving van de A16, zoals het toevoegen van rijstroken of het samenvoegen van rijbanen op verschillende locaties. Het Voorkeursalternatief kan uit verschillende combinaties bestaan. Niet alles is te combineren, maar sommige maatregelen uit de alternatieven zijn uitwisselbaar. Hieronder beschrijven we de belangrijkste kenmerken van de drie alternatieven.

Alternatief A: Optimaliseren door bescheiden capaciteit toevoegen

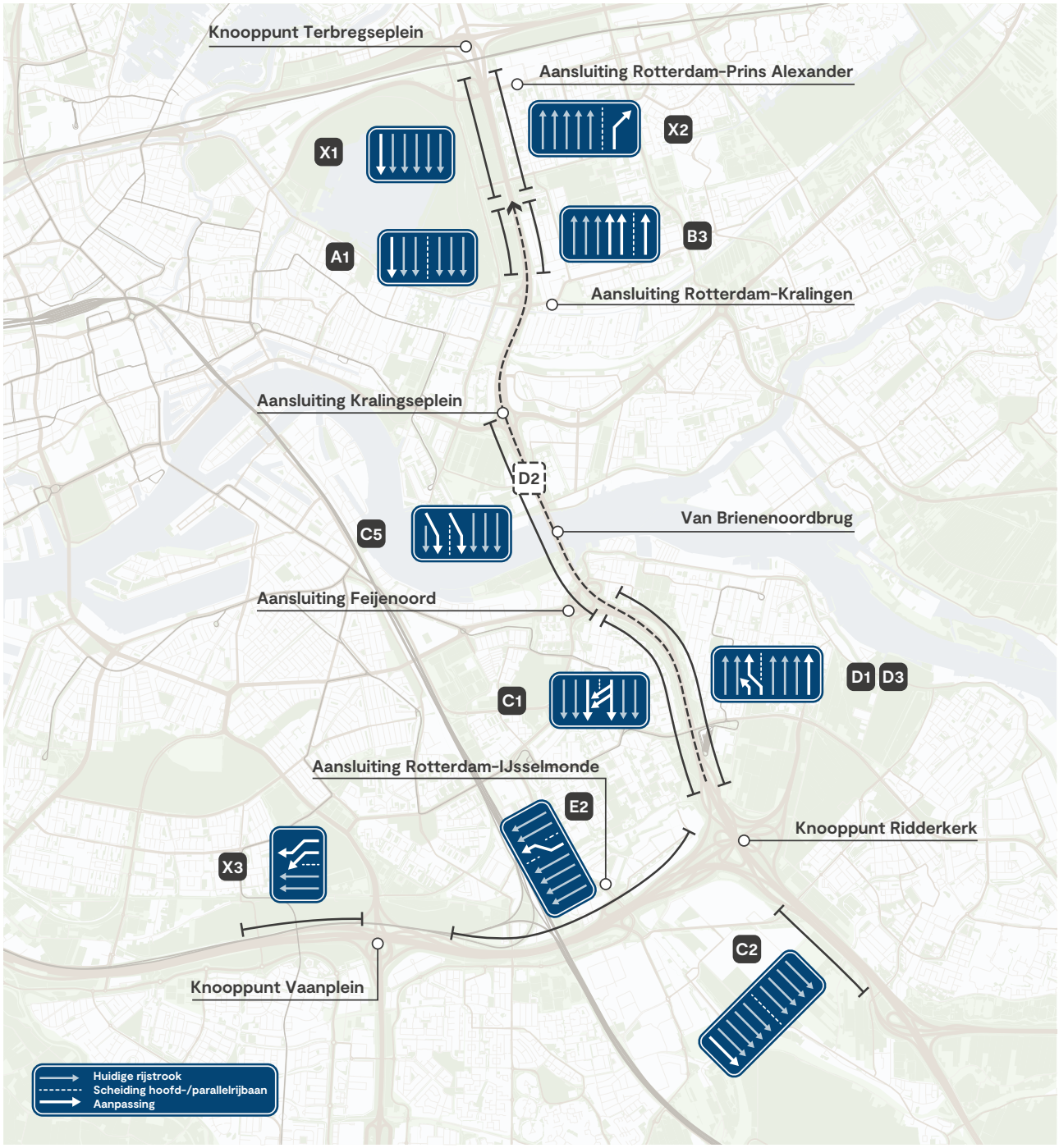
Dit pakket van maatregelen gaat over het slimmer inrichten van de weg en het op kleine schaal rijstroken toevoegen. In de praktijk betekent dit dat er kleine uitbreidingen van de A16 komen. Op korte trajectdelen wordt een rijstrook aan de A16 toegevoegd en het weefvak bij aansluiting Feijenoord wordt aangepast.



Figuur 25. Alternatief A: Optimaliseren door bescheiden capaciteit toevoegen.

Alternatief B: Verkeer om knelpunten leiden

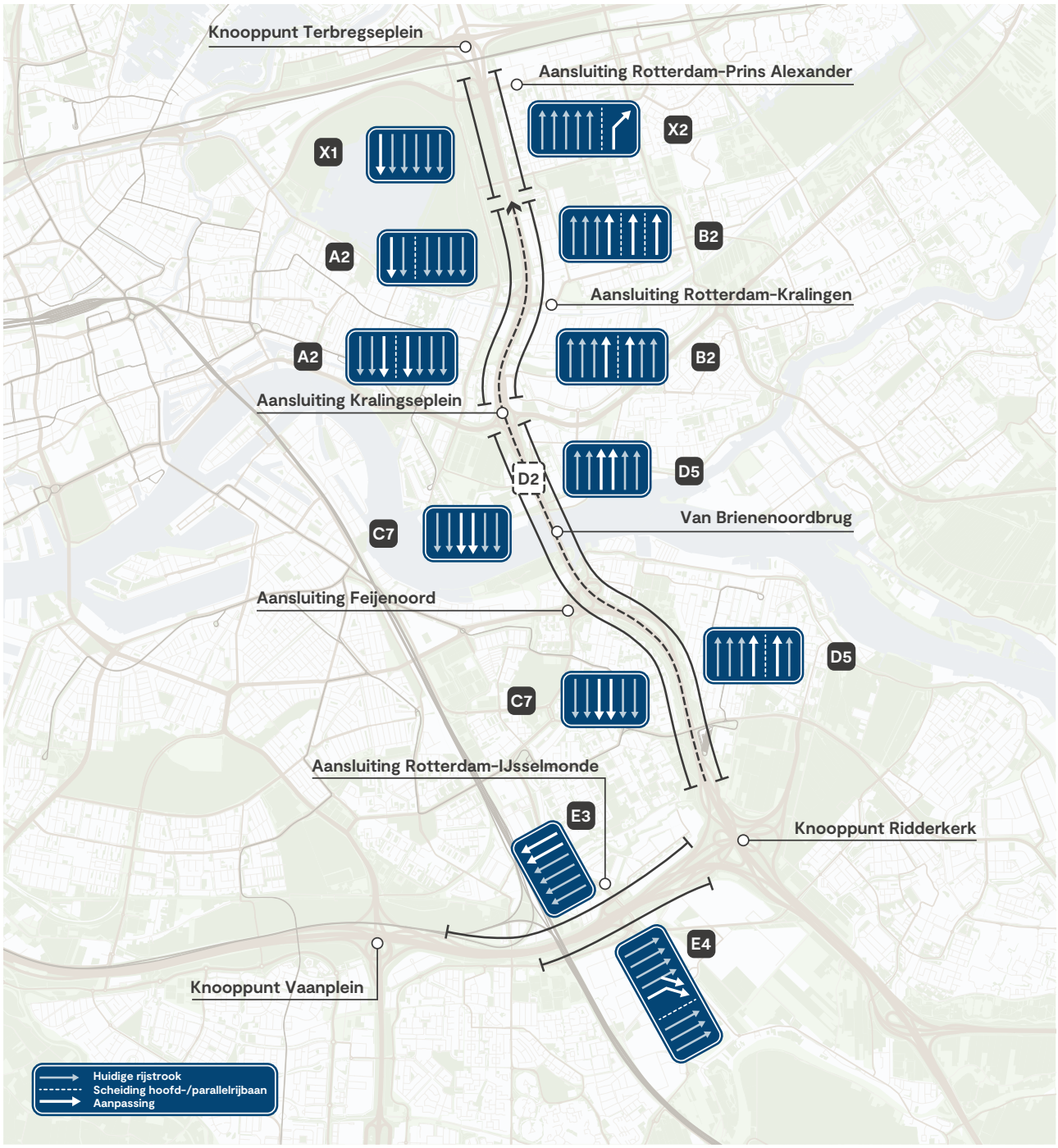
De maatregelen in dit pakket zorgen ervoor dat verkeersstromen die files veroorzaken, worden omgeleid. Het verkeer rijdt via aparte rijstroken, waardoor de verkeersdruk minder wordt.
Over korte afstand worden de hoofd- en parallelrijbaan anders ingedeeld op de Van Brienenoordbrug. Dit alternatief is deels hetzelfde als alternatief A, maar met name het uit elkaar halen van de verkeersstromen ten zuiden van de Van Brienenoordbrug wordt grootschaliger aangepakt. Er komt een doorsteek vanaf A15 hoofdrijbaan naar de parallelbaan tussen Barendrecht en Vaanplein en de A29.



Figuur 26. Alternatief B: Verkeer om knelpunten leiden.

Alternatief C: Systeem hoofd-/parallelbanen aanpassen

Dit alternatief betekent een systeemwijziging. In dit pakket van maatregelen worden parallel- en hoofdrijbaan ten zuiden van de aansluiting Kralingseplein tot aan knooppunt Ridderkerk en Vaanplein samengevoegd. Je krijgt dan één baan van zes rijstroken. Hierdoor wordt de totale capaciteit van de weg beter benut.



Figuur 27. Alternatief C: Systeem hoofd-/parallelbanen aanpassen.

5.2 Resultaten

In deze paragraaf bespreken we de resultaten van het onderzoek. We kijken daarbij naar het doelbereik van de maatregelen, milieueffecten, techniek, inpasbaarheid en kosten en opbrengsten. We maken daarbij onderscheid tussen de project-doelen en andere effecten. Een meer gedetailleerde beschouwing van het doelbereik en andere effecten van de alternatieven staat in het Onderzoek A16 Van Brienenoordcorridor. In paragraaf 5.3 volgt een samenvattende vergelijking van de alternatieven.

5.2.1 Doelbereik

Doelbereik verkeer

Alle alternatieven dragen bij aan het **verminderen van het NMCA/IMA-knelpunt A16 Van Brienenoordcorridor** en zorgen voor een verbetering in het functioneren van het netwerk. Op de relevante trajecten in het studiegebied verbetert de reistijd ten opzichte van de autonome situatie met enkele minuten. De onderlinge verschillen tussen de alternatieven zijn erg klein.

Ter beoordeling van de doelstelling **verminderen knelpunt Algeracorridor** hebben we de invloed van de alternatieven op de verkeersintensiteit op de Algeracorridor beschouwd. Het blijkt dat bij alle drie de alternatieven de etmaalintensiteit op de Algerabrug zeer beperkt afneemt en dat de etmaalintensiteit op de Abram van Rijckevorselweg nagenoeg gelijk blijft.

Robuustheid bepalen we op basis van de beschikbaarheid van wegcapaciteit op het traject zelf of op alternatieve routes gedurende incidenten. In alle drie de alternatieven wordt er extra capaciteit gecreëerd op de A16 Van Brienenoordcorridor. Hierdoor kan de A16 meer verkeer afwikkelen, ook bij bijvoorbeeld een incident op de parallel gelegen A4 Beneluxtunnel of A24 Blankenburgtunnel. Alternatief A en B zijn wat robuuster dan alternatief C. Bij C wordt het bestaande systeem van hoofd- en parallelbanen op de A16 vervangen door één brede rijbaan. Bij een calamiteit zal sneller de gehele rijbaan geblokkeerd raken in vergelijking met het systeem van hoofd- en parallelbanen in alternatief A en B.

Om het effect op het **functioneren van het netwerk** te beoordelen, kijken we naar een aantal indicatoren. Per saldo is er voor alle alternatieven een verbetering in het functioneren van het netwerk te verwachten.

- Het blijkt dat in de meeste gevallen de reistijd verbetert ten opzichte van de autonome situatie met enkele minuten. De onderlinge verschillen tussen de alternatieven zijn erg klein.
- Het aantal voertuigverliesuren[11] binnen het studiegebied neemt fors af. Alle drie de alternatieven hebben een afname van het aantal voertuigverliesuren van zo'n 25%-30% in het studiegebied tot gevolg.
- De I/C-verhoudingen[12] van de alternatieven dalen over het algemeen weliswaar iets, maar met name als gevolg van de verkeersaantrekkende werking van de maatregelen blijven deze hoog, met als gevolg weinig restcapaciteit.

Doelbereik oplossen knelpunten OV, Faciliteren verstedelijking, Stedelijke leefkwaliteit en Kansen voor mensen

Het oplossen van het NMCA-knelpunt A16 Van Brienenoordcorridor blijkt geen directe relatie met de doelstelling oplossen van het knelpunt stedelijk OV te hebben. In de analytische fase is gebleken dat de OV-maatregelen er niet voor zorgen dat de A16 substantieel ontlast wordt. Omgekeerd geldt ook dat maatregelen aan de A16 niet leiden tot een ander aantal OV-reizigers. Dat komt omdat het gebruik van de A16 en van het OV over de oeververbinding voor een groot deel gaat over verplaatsingen met andere herkomsten en bestemmingen. Substitutie tussen beide vervoerwijzen treedt daardoor pas op bij veel grotere veranderingen in het vervoersysteem.

Voor het faciliteren van de verstedelijking in de A-Z-zone geldt dat de A16 een groot deel van het verkeer zal verwerken dat uit deze zone afkomstig is. In algemene zin geldt, dat de aanpassing aan de A16 daardoor ook gunstig is voor de (regionale) bereikbaarheid van deze zone en daarmee de verstedelijking faciliteert. Hoge stedelijke en economische ambities (conform WLO Hoog) leiden tot ca. 30% meer verkeer op de A16 Van Brienenoordcorridor en veel meer congestie t.o.v. de huidige situatie. Als de capaciteit op de A16 niet verruimd wordt, dan kan dit een remmende invloed hebben op die verstedelijkingsopgave.

11 Het reistijdverlies van alle voertuigen (uitgedrukt in uren) in vergelijking met ongestoorde verkeersafwikkeling.

12 I/C-verhouding is de verhouding tussen de intensiteit van het verkeer (de hoeveelheid voertuigen die van de weg gebruik maken) en de capaciteit van de weg (de maximale hoeveelheid verkeer die de weg kan verwerken).

Ook wanneer de ambities voor verstedelijking in de Oostflank van Rotterdam naar beneden worden bijgesteld (minder bouwen, WLO Laag, 16.000 woningen en 7.000 arbeidsplaatsen), blijft het knelpunt op de A16 bestaan. Geconcludeerd kan worden dat de A16 en de verstedelijkingsopgave elkaar wederzijds aanjagen als het gaat om bereikbaarheid en mobiliteit van inwoners en bezoekers.

De A16 heeft een beperkte relatie met de doelstelling **stedelijke leefkwaliteit**: het betreft specifieke aspecten die binnen deze doelstelling van belang zijn.

De inpassing van de A16 tussen het Terbregseplein en aansluiting Kralingen biedt uitdagingen en kansen in samenhang met de ontwikkelingen in de A-Z-zone. Het groen (de bomen) langs dit deel van A16 zal voor een deel moeten worden verwijderd. Dat heeft te maken met de verbreding van het wegprofiel (binnen de rijksgrenzen), maar ook met werkzaamheden die voor de wegverbreding moeten worden uitgevoerd. Er is een herplantplicht, dus de bomen komen weer terug op een andere plek in de omgeving en waar mogelijk met een meer recreatieve betekenis. Voor het aspect geluid geldt, dat de alternatieven leiden tot een kleine toename van het aantal geluidgehinderden (zie ook milieueffecten in 5.2.2). De alternatieven zijn daarin niet onderscheidend. Geluidwerende voorzieningen met een moderne uitstraling kunnen een bijdrage leveren aan de ruimtelijke kwaliteit, zowel aan de wegzijde als aan de zijde van de woningen.
Een goede doorstroming op de A16 voorkomt dat stedelijk verkeer dat de A16 gebruikt 'binnendoor' rijdt via het stedelijk wegennet en daar negatieve effecten (geluid, luchtkwaliteit, verkeersveiligheid, oversteekbaarheid etc.) zou hebben.

Wat betreft de doelstelling kansen voor mensen levert de aanpassing van de A16 geen directe bijdrage. De A16 ligt niet centraal in het gebied waar deze doelstelling zich op richt. Een verbeterde autobereikbaarheid via de A16 Van Brienenoordcorridor leidt niet tot meer kansen voor mensen. Het onderzoek naar Kansen voor mensen laat zien dat vooral OV en fiets meerwaarde bieden.

5.2.2 Milieueffecten

Naast de projectdoelstellingen hebben we ook breed gekeken naar milieueffecten. Hieronder behandelen we de effecten. We staan daarbij specifiek stil bij de verschillen tussen alternatieven. Voor de overzichtelijkheid maken we daarbij onderscheid tussen effecten die samenhangen met verkeer, effecten die ontstaan door veranderingen in het ruimtebeslag van de infrastructuur en effecten die met duurzaamheid en klimaat te maken hebben.

Het complete milieuonderzoek en de complete beoordelingstabel zijn terug te vinden in het Milieu-effectenonderzoek A16 Van Brienenoordcorridor.

Effecten die samenhangen met verkeer

Het project zorgt voor veranderingen in verkeersstromen in de regio. Op bepaalde locaties gaat het om een toename, op andere locaties juist om een afname van de hoeveelheid verkeer. Het kan ook zo zijn dat de snelheid van het verkeer verandert als gevolg van het project. Effecten die ontstaan door veranderingen in de verkeersstromen hebben te maken met hoe het verkeer zich gedraagt en de milieu-impact die het verkeer heeft. Het gaat dan om de criteria luchtkwaliteit, geluid, externe veiligheid en stikstof.

Door toename van verkeer (met ca. 10%) op de A16 is er sprake van toename van hinder door geluid en lucht. Deze toename blijft binnen de wettelijke grenswaarden. Voor het criterium luchtkwaliteit hebben de alternatieven een beperkt effect.
De concentratie NO2 neemt beperkt toe op de NSL-toetspunten langs de rijksweg A16. Dit komt doordat met de aanpassingen aan de snelweg deze dichterbij de toetspunten komt te liggen.
De maximale concentraties in de alternatieven A, B en C overschrijden de grenswaarden voor luchtkwaliteit niet.

Bij het criterium **geluid** blijkt dat bij alle alternatieven het aantal ernstig gehinderden en het aantal geluidgevoelige objecten (woningen) toeneemt ten opzichte van de autonome situatie. De toename ten opzichte van de referentiesituatie bedraagt ca. 3%. De onderlinge verschillen tussen de alternatieven zijn klein, wat voor een belangrijk deel wordt verklaard doordat er op het onderliggend wegennet nauwelijks verschillen optreden. Hierdoor verandert de geluidbelasting niet of nauwelijks voor woningen waarvoor een gemeentelijke of provinciale weg (in plaats van de snelweg) maatgevend is voor de geluidbelasting. In de planuitwerkingsfase worden deze effecten in meer detail onderzocht. Dan wordt ook gekeken naar eventuele plaatselijke overschrijdingen van het geluidproductieplafond (GPP) en wordt bepaald of plaatselijk een geluidscherm (of verhoging van een geluidsscherm) nodig is Op andere geluidsaspecten zijn de effecten neutraal. Door deze toename van geluidgehinderden scoren alle alternatieven eveneens negatief op gezondheid.

Voor wat betreft **trillingen** is gekeken naar de verandering in de afstand tussen woningen en dichtstbijzijnde rijlijn. De rijlijn komt dichterbij de woningen, deze afname is maximaal 3,5 meter. Voor alle alternatieven geldt dat er in de bestaande en toekomstige situatie binnen 50 meter geen woningen liggen.

De verschillen tussen de alternatieven op het gebied van verkeersveiligheid zijn klein. Alle alternatieven zijn positief beoordeeld ten opzichte van de autonome situatie, maar kennen nog diverse belangrijke aandachtspunten in de (volgende) planuitwerkingsfase. Deze risico's zitten met name rond toe- en afritten, korte opeenvolging van keuzepunten, complexe (a)symmetrische weefvakken met hoge I/C-verhoudingen en een krap dwarsprofiel op diverse locaties.

Wat betreft **externe veiligheid** scoren alle alternatieven negatief op het criterium explosieaandachtsgebied. Het explosieaandachtsgebied is de zone rondom de weg waarbinnen rekening gehouden moet worden met schade door explosies op de weg. Als gevolg van de verbreding van de wegen komt er meer kwetsbare bebouwing binnen het aandachtsgebied te liggen.

Op het criterium groepsrisico scoort alternatief C negatief omdat in dit alternatief de hoofdrijbaan van de A16 gedeeltelijk met twee rijstroken per rijrichting wordt verbreed door het samenvoegen van hoofd- en parallelbanen. De andere alternatieven scoren hierop neutraal.
Op alle andere deelcriteria m.b.t. externe veiligheid scoren de alternatieven neutraal.

Ook verkeer stoot **stikstof** uit en dit kan negatieve effecten op beschermde natuur hebben. Het project heeft een negatieve invloed op Natura 2000-gebieden. Uit berekeningen naar stikstofdepositie volgt dat voor een deel van deze gebieden significante toenames van stikstofdepositie niet zijn uit te sluiten. Dit betreft de Natura 2000-gebieden Biesbosch, Uiterwaarden Lek, Meijendel & Berkheide, Nieuwkoopse Plannen & De Haeck, Krammer-Volkerak en Zouweboezem. Mitigatie van negatieve effecten lijkt noodzakelijk. Vóór mitigatie scoren alle alternatieven negatief-. Omdat er mitigerende maatregelen mogelijk zijn, zoals inzet van emissiearm materieel in de aanlegfase en saldering voor de gebruiksfase, scoren alle alternatieven na mitigatie neutraal.

Effecten die samenhangen met de ruimtelijke ingreep

Als gevolg van het project verandert het ruimtebeslag van de wegen bij alle alternatieven. Dat heeft gevolgen voor verschillende criteria: ecologie, bodem, water en landschap, cultuurhistorie en archeologie.

Ecologie is een breed criterium. Naast de eerder genoemde effecten van stikstofuitstoot heeft het project ook effecten op beschermde soorten, houtopstanden en biodiversiteit. Door het nemen van voorzorgsmaatregelen en verplichte mitigerende en/of compenserende maatregelen kunnen we negatieve effecten deels beperken. Maar ook daarna zijn er bij alle alternatieven nog risico's voor beschermde soorten, houtopstanden en biodiversiteit.

Ten eerste worden door de voorgenomen maatregelen de leefgebieden van beschermde planten en dieren aangetast. Ten tweede moet voor de voorgenomen maatregelen een relatief groot oppervlakte houtopstanden gekapt worden. Ook na verplichte compensatie door middel van herplant, tasten de voorgenomen maatregelen de huidige leefgebieden van verschillende planten en dieren aan.

In de **bodem** zullen de voorgenomen maatregelen tot zettingen leiden. Deze zetting is niet of nauwelijks te voorkomen, maar door zorgvuldig te werken of maatregelen te nemen kan de invloed in de omgeving worden beperkt. Daarnaast is de grondbalans negatief, maar dit is geen onaanvaardbaar gevolg.

De voorgenomen maatregelen hebben ook impact op criteria die met **water** te maken hebben. Door verplicht te nemen compenserende maatregelen te nemen kunnen we de negatieve effecten grotendeels beperken.

Alle alternatieven hebben een negatief effect op het **landschap** omdat de voorgenomen maatregelen op meerdere plekken significante aantastingen hebben op landschapsstructuren als bomenrijen en waterpartijen. De alternatieven verschillen in welk gebied wordt aangetast.

Tenslotte hebben de alternatieven ook een negatief invloed op het criterium **archeologie**. Bij alternatief A en B moet bij planuitwerking rekening gehouden worden met een archeologisch monument (prehistorie) met zeer hoge waarde. Bij alternatief C is er sprake van doorsnijdingen van gebieden met kans op archeologische sporen.

Duurzaamheid en klimaat

Alle alternatieven scoren negatief op **CO_2-uitstoot**, vanwege een toename van het aantal voertuigkilometers en benodigd materiaal. Ook **klimaatbestendigheid** scoort negatief, omdat er een toename van verhard oppervlak in het plangebied is. Dat zorgt ervoor dat regenwater moeilijker af te voeren en draagt bij aan hittestress. Alle alternatieven scoren negatief op het criterium mobiliteitstransitie omdat ze de transitie naar andere vormen van mobiliteit in beperkte mate ontmoedigen.

5.2.3 Techniek

Alle drie de alternatieven zijn in principe technisch realiseerbaar. Maar in elk ontwerp zijn belangrijke concessies gedaan t.o.v. de richtlijnen voor het ontwerpen van autosnelwegen (ROA 2019). Deze concessies betekenen geen showstoppers voor het kiezen van een Voorkeursalternatief. Wel zal in de planuitwerkingsfase op een aantal (belangrijke) punten dieper naar het wegontwerp worden gekeken. Alle alternatieven kunnen gerealiseerd worden binnen de beheergrenzen van het Rijk.

5.2.4 Inpasbaarheid

De uitwerking van de maatregelen gaan we samen met de gebiedsuitwerking Alexander tot Zuidplein oppakken. Door plaatselijke toename van ruimtebeslag van de A16, weliswaar binnen de rijksgrenzen, moet er goed worden gekeken naar de manieren waarop gebiedsontwikkeling en snelwegaanpassing kunnen worden gecombineerd en geconcretiseerd.

5.2.5 Kosten en opbrengsten

Investeringskosten

Op basis van het ontwerp is voor de drie projectalternatieven een SSK-raming van de investeringskosten gemaakt (zie tabel 9).
De kosten in de tabel geven een bandbreedte aan waarbinnen de werkelijke kosten zullen vallen. Die bandbreedte ontstaat doordat bij de kosten-raming is gewerkt met een ramingsonzekerheid van +/- 25%.

Tabel 9. SSK-raming investeringskosten.

in miljoenen, incl. BTW, prijspeil 1-7-2021, inclusief risico-opslag	
Alternatief A	€ 200 – 330
Alternatief B	€ 220 – 365
Alternatief C	€ 285 – 475

De verschillen tussen de drie ramingen ontstaan voornamelijk bij de viaducten, die als gevolg van een gewijzigde rijbaanindeling moeten worden verbreed of “verplaatst” (sloop/nieuwbouw). In de planuitwerkingsfase zal uiteindelijk moeten blijken of dit ook daadwerkelijk nodig is.

Maatschappelijke kosten en baten

Tabel 10 toont de uitkomsten van de MKBA.
Te zien is dat de uitkomsten bij een hoog groeiscenario positief zijn: bij alle alternatieven ligt de verhouding tussen baten en kosten ruim boven de 1. Met andere woorden de opbrengsten zijn groter dan de kosten. Bij een laag groeiscenario daalt de baten-kostenverhouding tot 1,2 (alternatief A) of daaronder.

Verder valt op dat de scores van A en B redelijk vergelijkbaar zijn en dat alternatief C duidelijk lager scoort in beide scenario’s. De gunstigere uitkomsten voor alternatief A en B in vergelijking met C worden vooral door de lagere investeringskosten van alternatief A en B veroorzaakt.

5.3 Conclusies en aanbevelingen

Het blijkt dat maatregelen aan de A16 Van Brienenoordcorridor, als onderdeel van de Ruit Rotterdam, noodzakelijk zijn om het NMCA-knelpunt te verminderen. Als de ontwikkelingen zoals die nu voorzien zijn zich doorzetten loopt de Ruit vast. Met de verstedelijkingsambitie (uitgangspunt voor WLO hoog) wordt de noodzaak om de Ruit aan te pakken alleen maar groter.

Het NMCA-knelpunt wordt alleen significant verminderd wanneer een volledige keten van maatregelen op de A16 Van Brienenoordcorridor wordt uitgevoerd. Op meerdere plaatsen zijn aanpassingen nodig. De capaciteitsuitbreiding op de A16 en weefvak A16 Terbregseplein – aansluiting Kralingen zijn ook nodig om verkeersproblemen op de A20 te voorkomen.

De onderzochte alternatieven zijn effectief. De omvang van het NMCA/IMA knelpunt A16 Van Brienenoordcorridor wordt in alle drie projectalternatieven aanzienlijk teruggebracht.

Als we kijken naar de verschillen tussen alternatieven zien we dat alternatief A en B, respectievelijk het toevoegen van bescheiden capaciteit en het omleiden van verkeer om knelpunten, sterk vergelijkbaar zijn. Maatregelen uit alternatieven A en B zijn ook deels uitwisselbaar. Alternatief C betekent een systeemwijziging van hoofd-/parallelrijbanen.

Op vrijwel alle milieuthema’s scoren de alternatieven gelijk.

Tabel 10. Vergelijking kosten en baten (Netto Contante Waarde 2026).

	Scenario HOOG (WLO)		Scenario LAAG (WLO)	
	MKBA-saldo (mln euro)	Baten-kostenverhouding	MKBA-saldo (mln euro)	Baten-kostenverhouding
Alternatief A	1.168,0	5,3	61,0	1,2
Alternatief B	1.141,0	4,8	50,1	1,2
Alternatief C	997,2	3,5	-132,0	0,7

Door toename van verkeer (met ca. 10%) op de A16 is er sprake van toename van hinder door geluid. Dit blijft in principe binnen de wettelijke grenswaarden. In de planuitwerkingsfase zal meer in detail gekeken en gerekend worden naar eventuele plaatselijke overschrijdingen van het geluidproductieplafond (GPP). Dan zal ook bepaald worden of plaatselijk een geluidscherm (nieuw of verhoging van bestaand scherm) nodig is.

Uit de beoordeling van de milieueffecten van de alternatieven blijkt dat er geen overschrijdingen van grenswaarden en/of milieukaders optreden. In de planuitwerking moet nader onderzoek worden gedaan naar stikstofdepositie.

De investeringskosten voor alternatief A zijn het laagst, voor alternatief C het hoogst. De baten-kostenratio van alternatief A (3,5) is het gunstigst.

Tabel 11. Bevindingen in één oogopslag – A16 Van Brienenoordcorridor.

Doelstellingen	Alternatief A	Alternatief B	Alternatief C
Beschrijving	· Korte trajectdelen extra rijstrook · Aanpassingen aansluiting Feijenoord	· Korte trajectdelen extra rijstrook · Grootschalig uit elkaar halen verkeer ten zuiden van de Van Brienenoordbrug · A15: doorsteek hoofdrijbaan naar parallelbaan tussen Barendrecht en Vaanplein	· Ten zuiden van Van Brienenoordbrug hoofd- en parallelbanen samenvoegen
NMCA-knelpunt A16 Verkeersveiligheid	Niet onderscheidend. Daling voertuigverliesuren op HWN met ca. 30% Minder verkeer in/door stad; enige toename verkeer op routes van/naar aansluitingen A16 Waarschijnlijk betere verkeersveiligheid door de alternatieven in de autonome situatie		
NMCA-knelpunt OV	Geen bijdrage aan doelstelling, niet onderscheidend		
Stedelijke leefkwaliteit: **· Ruimtelijke kwaliteit inpassing** **· Milieukwaliteit**	Niet onderscheidend. De inpassing van de A16 tussen het Terbregseplein en aansluiting Kralingen geeft uitdagingen en kansen in samenhang met de ontwikkelingen in de AZ-zone Alle alternatieven leiden tot een lichte toename van het aantal geluidgehinderden. Geluidwerende voorzieningen met een moderne uitstraling kunnen een bijdrage leveren aan de ruimtelijke kwaliteit		
Kansen voor mensen	Geen bijdrage aan doelstelling, niet onderscheidend		
Verstedelijking	Niet onderscheidend. De regionale bereikbaarheid verbetert. Meer verstedelijking leidt tot meer verkeer op de A16. De aanpassingen aan de A16 faciliteren de verstedelijking in de AZ-zone		
Haalbaarheid en kosten	WLO Hoog 5,3 WLO Laag 1,2	WLO Hoog 4,8 WLO Laag 1,2	WLO Hoog 3,5 WLO Laag 0,7
	In WLO Hoog aanzienlijke maatschappelijke baten. In WLO Laag daalt de baten-kostenverhouding tot 1,2 (alternatief A) of daaronder.		
Kosten (in miljoenen, incl. BTW, prijspeil 1-7-2021, inclusief risico-opslag)	€ 200 – 330	€ 220 – 365	€ 285 – 475

6. Deelonderzoek Algeracorridor

We bespreken in dit hoofdstuk de onderzochte alternatieven voor de Algeracorridor. En vervolgens de resultaten van het onderzoek zoals doelbereik en de effecten en de opbrengst voor de regio. Dit hoofdstuk is een korte weergave van het onderzoek in de deelstudie, voor de volledige informatie zie Verkenningenrapport Algeracorridor.

De Algeracorridor is een belangrijke verbinding tussen de gemeenten Capelle aan den IJssel, Krimpen aan den IJssel en Krimpenerwaard, de stad Rotterdam en de A16. De doorstromings-problematiek op de Algeracorridor bestaat al lang. De afgelopen decennia zijn diverse optimalisaties doorgevoerd, zoals de realisatie van de wisselstrook op de Algerabrug, bus- en fietsvoorzieningen, optimalisatie van kruisingen en diverse gedragsmaatregelen (o.a. binnen Beter Benutten). De Algerabrug is de rechtstreekse (auto)verbinding tussen de Krimpenerwaard en de rest van de regio Rotterdam. Dat maakt de Algeracorridor druk bereden. Het autoverkeer en de deels daarin meerijdende bus ondervinden veel vertraging op de Algeracorridor. Deze vertragingen ontstaan bij de verschillende kruispunten maar ook bij de Algerabrug. Voor het fietsverkeer is het belangrijkste knelpunt op de corridor de barrièrewerking van de Hollandsche IJssel en de Algeracorridor zelf. Fietsers hebben hierdoor te maken met veel conflictpunten en lange reisafstanden.

Op de Algeracorridor werken we toe naar een toekomstbestendige oplossing voor de bereikbaarheidsproblematiek van de corridor (voor alle vervoermiddelen) zodat:

- (De regio) Rotterdam voor inwoners van de gemeenten Krimpen aan den IJssel, Krimpenerwaard en Capelle aan den IJssel beter bereikbaar wordt voor werk, onderwijs en sociale activiteiten (kansen voor mensen).
- Er meer keuze is uit alternatieve/duurzame vervoerswijzen (denk aan OV of fiets), passend bij het reisdoel.
- Het verkeer geconcentreerd wordt en blijft op de corridor om sluipverkeer tegen te gaan, zodat de leefkwaliteit erop vooruitgaat.



Figuur 28. Opgaven Algeracorridor.

6.1 Onderzochte alternatieven

In de deelstudie Algeracorridor zijn vier alternatieven onderzocht die uitgaan van verschillende manieren om de knelpunten bij de kruispunten op de Algeracorridor te verminderen. Een belangrijk onderscheid is het wel of niet aanpassen van de constructie van de Algerabrug. De scope van de Algeracorridor loopt vanaf het Kralingseplein tot de rotonde bij Carpe Diem. Het Kralingseplein maakt geen onderdeel uit van de MIRT-verkenning. De effecten van de MIRT-verkenning op het Kralingseplein zijn apart onderzocht (paragraaf 7.4).

Hierna volgt een beschrijving van de totstandkoming van de alternatieven en een beschrijving per alternatief met een schematische weergave.

6.1.1 Tot stand komen alternatieven

De alternatieven zijn tot stand gekomen in een getrapt proces. In de analytische fase van de verkenning hebben we 'hoeken van het speelveld' verkend. Dat betekent dat we de effectiviteit en haalbaarheid van een aantal onderscheidende oplossingsprincipes in beeld hebben gebracht (inzetten op infrastructurele verbeteringen om autoverkeer te faciliteren versus maatregelen om een gedragsverandering te realiseren (fiets en OV in plaats van de auto)). Aan de hand van het verkeerskundig effect, de bijdrage aan de andere doelstellingen, technische maakbaarheid, effecten en inpasbaarheid hebben we onderzocht welke oplossingsrichtingen wel en niet kansrijk zijn.

Uit het onderzoek in de analytische fase bleek:

- Doorstromingsmaatregelen op de belangrijke kruisingen noodzakelijk waren om de problematiek op te lossen. De omvang en vorm hiervan is onderzocht in de beoordelingsfase.
- Het alleen inzetten op OV, fiets en betere benutting lost de doorstromingsproblematiek niet op. Deze maatregelen dragen in combinatie met de bovengenoemde doorstromingsmaatregelen wel bij aan de effectiviteit en betere bereikbaarheid in het gebied.
- De benodigde toekomstige wegcapaciteit op de Algerabrug is een belangrijke onderzoeksvraag. Duidelijk was wel dat oplossingen waarin ook de brug wordt aangepast de problematiek op de corridor volledig oplossen met voldoende restcapaciteit op de brug. Het bleek echter dat deze kostbaarder en technisch complex zijn. En onvoldoende duidelijk was in hoeverre aanpassingen op de Algerabrug echt noodzakelijk waren voor het oplossen van de problematiek. In deze fase is dat nader uitgewerkt.

In de beoordelingsfase hebben we voor een aantal bepalende kruisingen gekeken naar een herinrichting, om de doorstroming op de Algeracorridor te optimaliseren. Het gaat om de kruising IJsselmondselaan, het Capelseplein, de kruising Ketensedijk en de Grote Kruising. Alle locaties hebben we bekeken in samenhang met de huidige of nieuwe inrichting van de Algerabrug. Deze ontwerpen zijn op basis van gesprekken binnen het projectteam en met de omgeving verder aangescherpt en gecombineerd tot de eerder benoemde alternatieven.

In de analytische fase hebben belanghebbenden op verschillende momenten hun inbreng geleverd aan het onderzoek. In de beoordelingsfase hebben we deze samenwerking voortgezet. De omgeving heeft onder meer mee kunnen denken over het ontwerp en de afweging van de uitgewerkte maatregelen en de samenstelling van de alternatieven.

De belangrijkste opbrengsten uit de participatie zijn de volgende geweest:

- **Korte Termijn Aanpak Leefbaarheid in Capelle aan den IJssel**
  De participanten hebben aangegeven dat het goed zou zijn om in een vroeg stadium afspraken over concrete (geluids)maatregelen ter verbetering van de leefbaarheid te maken. Dus los van de maatregelen om de doorstroming te verbeteren. Daarbij zien zij het liefst dat eventuele leefbaarheidsmaatregelen op de korte termijn worden genomen. Op initiatief van de gemeente Capelle aan den IJssel is de Korte Termijn Aanpak Leefbaarheid (KTAL) v.w.b. aanpak snelheid en geluid op de Algeraweg, versneld opgestart (2022). Dit in samenspraak met bewonersorganisaties.

- **50 km/u op de Abram van Rijckevorselweg**
  Door participanten is de suggestie gedaan om de snelheid op de Abram van Rijckevorselweg van 70 km/u naar 50 km/u te brengen om de doorstroming op de weg te verbeteren. Daarnaast komt deze maatregel ten gunste van de geluidseffecten van de weg. Deze maatregel is opgenomen op een klein gedeelte van het tracé in de alternatieven 1B, 2A en 2B. Deze snelheidsreductie hangt samen met de bocht in de onderdoorgang of op de fly-over bij het Capelseplein. In alternatief 1A blijft de snelheid 70 km/u.

- **Terugbrengen aantal verkeerslichten**
  Wat betreft geluid geven bewoners aan voornamelijk last te hebben van het optrekkende en afremmende (vracht)verkeer. In de ontwerpen van de vier alternatieven is het aantal verkeerslichten daarom teruggebracht, ook om de doorstroming op de corridor te verbeteren.

6.1.2 Beschrijving alternatieven

In de beoordelingsfase van de verkenning hebben we vier alternatieven (1A, 1B, 2A en 2B) onderzocht voor de Algeracorridor. Deze vier alternatieven zijn gebaseerd op de onderzoeksinformatie uit de analytische fase.

De belangrijkste verschillen tussen de alternatieven zijn (1) of de huidige capaciteit van de Algerabrug wordt behouden of dat deze wordt uitgebreid en (2) de aanpassingen aan de kruispunten op maaiveld of ongelijkvloers zijn. Het uitgangspunt van **alternatieven 1A en 1B** is het handhaven van de huidige verkeerscapaciteit van de brug en het maximaal benutten van de beschikbare capaciteit; **alternatieven 2A en 2B** gaan uit van een grote maatregel aan de Algerabrug die de verkeerscapaciteit van de brug vergroten. Naast maatregelen aan de brug en kruispunten bevatten de alternatieven ook andere mobiliteitsmaatregelen: maatregelen die bedoeld zijn om fiets en OV te stimuleren en maatregelen die bedoeld zijn om het reisgedrag te beïnvloeden (het breed mobiliteitspakket). Dit brede mobiliteitspakket omvat maatregelen op het gebied van fiets, beleid, smart mobility en OV/multimodaliteit en komt op verschillende manieren terug in de alternatieven.

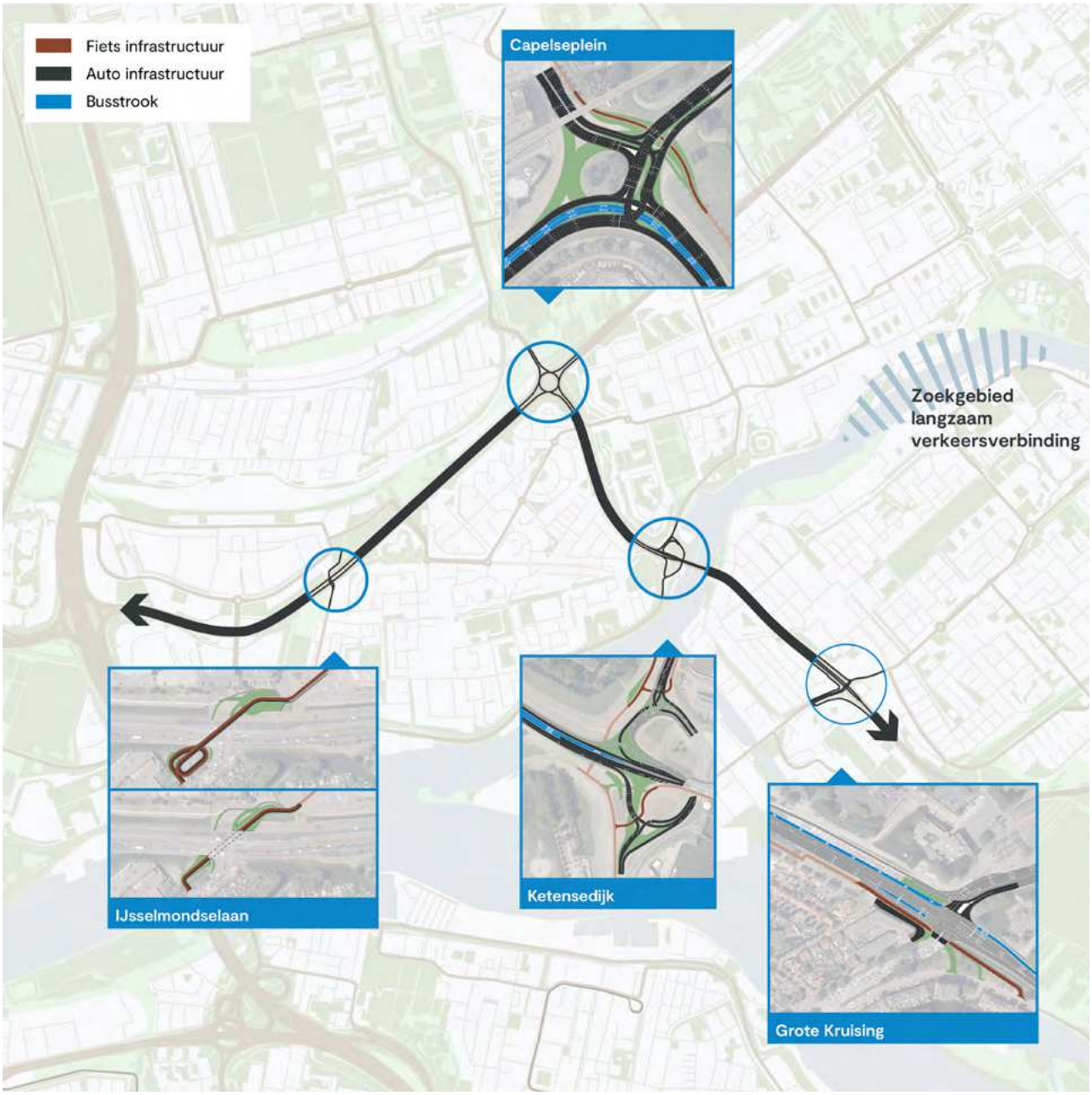
Op basis van de maatregelen aan de Algerabrug, de overige mobiliteitsmaatregelen en maatregelen uit het breed mobiliteitspakket (gedrag beïnvloedende maatregelen) hebben we uiteindelijk vier onderscheidende alternatieven gedefinieerd (1A, 1B, 2A, 2B). Dat betekent niet dat de alternatieven ook de enige mogelijke invulling van het uiteindelijke Voorkeursalternatief zijn. Het Voorkeursalternatief kan uit verschillende combinaties bestaan.

Op de volgende pagina's beschrijven we de belangrijkste kenmerken van de alternatieven.

Alternatief 1A: Maximale fietsmaatregelen, beperkte automaatregelen

Alternatief 1A zet maximaal in op mobiliteitstransitie en bevat beperkte aanpassingen voor de doorstroming van het wegverkeer op de Algeracorridor. Dat betekent dat de capaciteit op de Algerabrug niet wordt aangepast en bij het Capelseplein een oplossing op maaiveld is gekozen (gelijkvloerse T-kruising met een fietstunnel). Het is niet meer mogelijk om vanaf de Ketensedijk en de Nijverheidsstraat de Algeraweg op te rijden. Bij de Grote Kruising komen twee korte rijstroken voor verkeer dat in de avondspits vanaf de wisselstrook linksaf slaat, richting de Nieuwe Tiendweg.

Om de mobiliteitstransitie te faciliteren wordt vol ingezet op het faciliteren van fietsers en voetgangers. Voor 1A betekent dit een langzaam verkeerbrug tussen de centra van Krimpen aan den IJssel en Capelle aan den IJssel, een ongelijkvloerse kruising voor fietsers en voetgangers bij de IJsselmondselaan en een fietstunnel bij de Grote Kruising. Figuur 29 geeft het ontwerp van alternatief 1A schematisch weer.



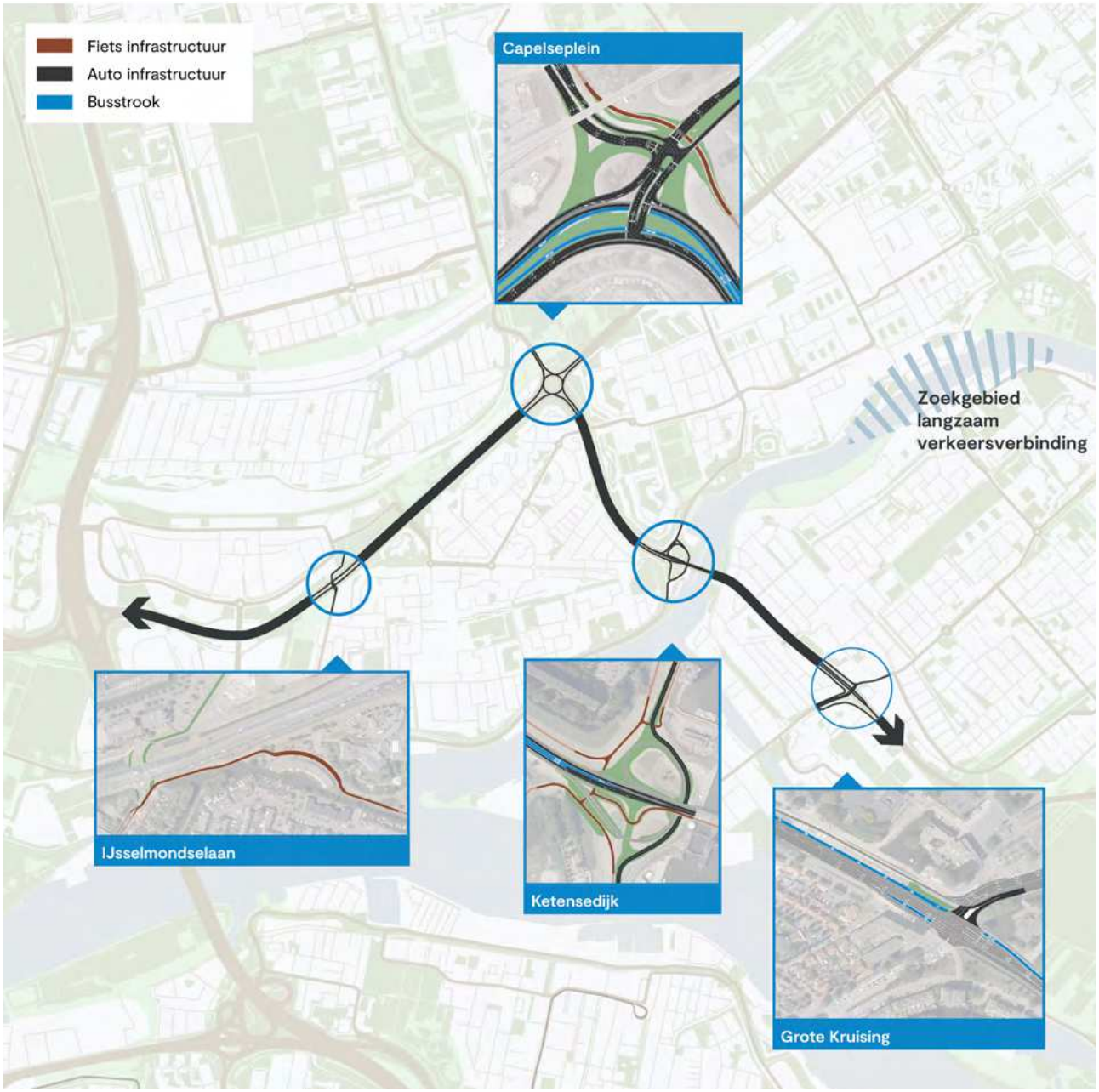
Figuur 29. Alternatief 1A Deelstudie Algeracorridor.

Alternatief 1B: Fietsmaatregelen en deels ongelijkvloerse automaatregelen

In alternatief 1B wordt ingezet op het maximaal benutten van de bestaande capaciteit van de corridor voor autoverkeer in combinatie met het stimuleren van fiets en openbaar vervoer (maar wordt hier niet meer maximaal op ingezet zoals bij 1A). De basiskeuzes in dit alternatief zijn de realisatie van een onderdoorgang en fietstunnel bij het Capelseplein en een ontkoppeling van de aansluiting vanaf de Ketensedijk naar de Algeraweg. Het is niet meer mogelijk om vanaf de dijk de Algerabrug op te gaan.

Daarnaast wordt de oversteek voor langzaam verkeer bij de IJsselmondselaan verwijderd. Langzaam verkeer wordt via een fietsverbinding naar de Sibeliusweg geleid. Fietsers en voetgangers kunnen de Abram van Rijckevorselweg kruist bij de onderdoorgang bij de Schubertstraat.

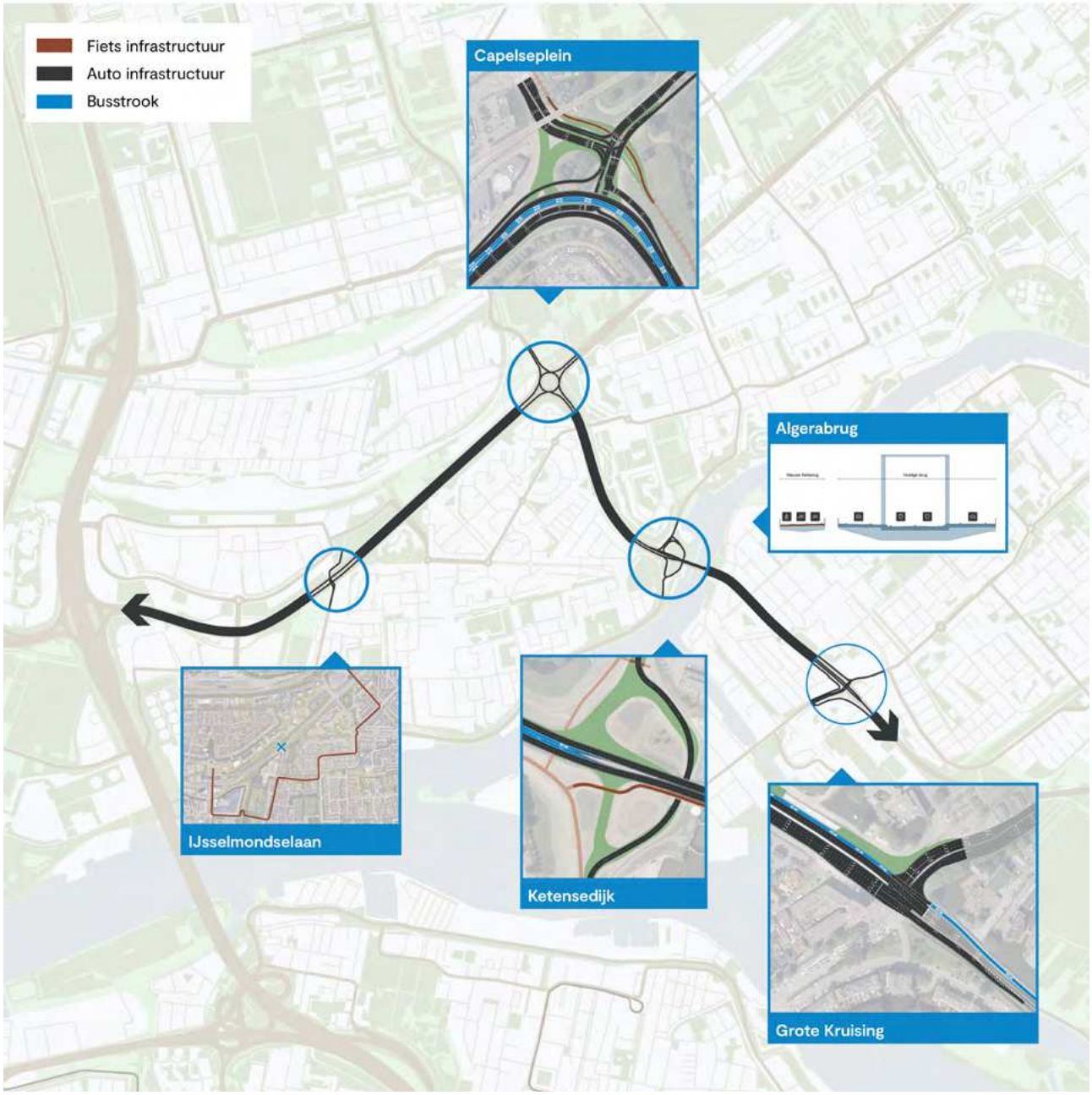
Er is geen fietstunnel bij de Grote Kruising in alternatief 1B. Het langzaam verkeer tussen de kernen Capelle en Krimpen wordt net zoals in alternatief 1A gefaciliteerd door een langzaam verkeerbrug. Tevens is er net zoals in 1A ruimte voor aanvullende maatregelen voor het stimuleren van OV en fietsgebruik. Afbeelding 30 geeft het ontwerp van alternatief 1B schematisch weer.



Figuur 30. Alternatief 1B Deelstudie Algeracorridor.

Alternatief 2A: Ombouwen Algerabrug

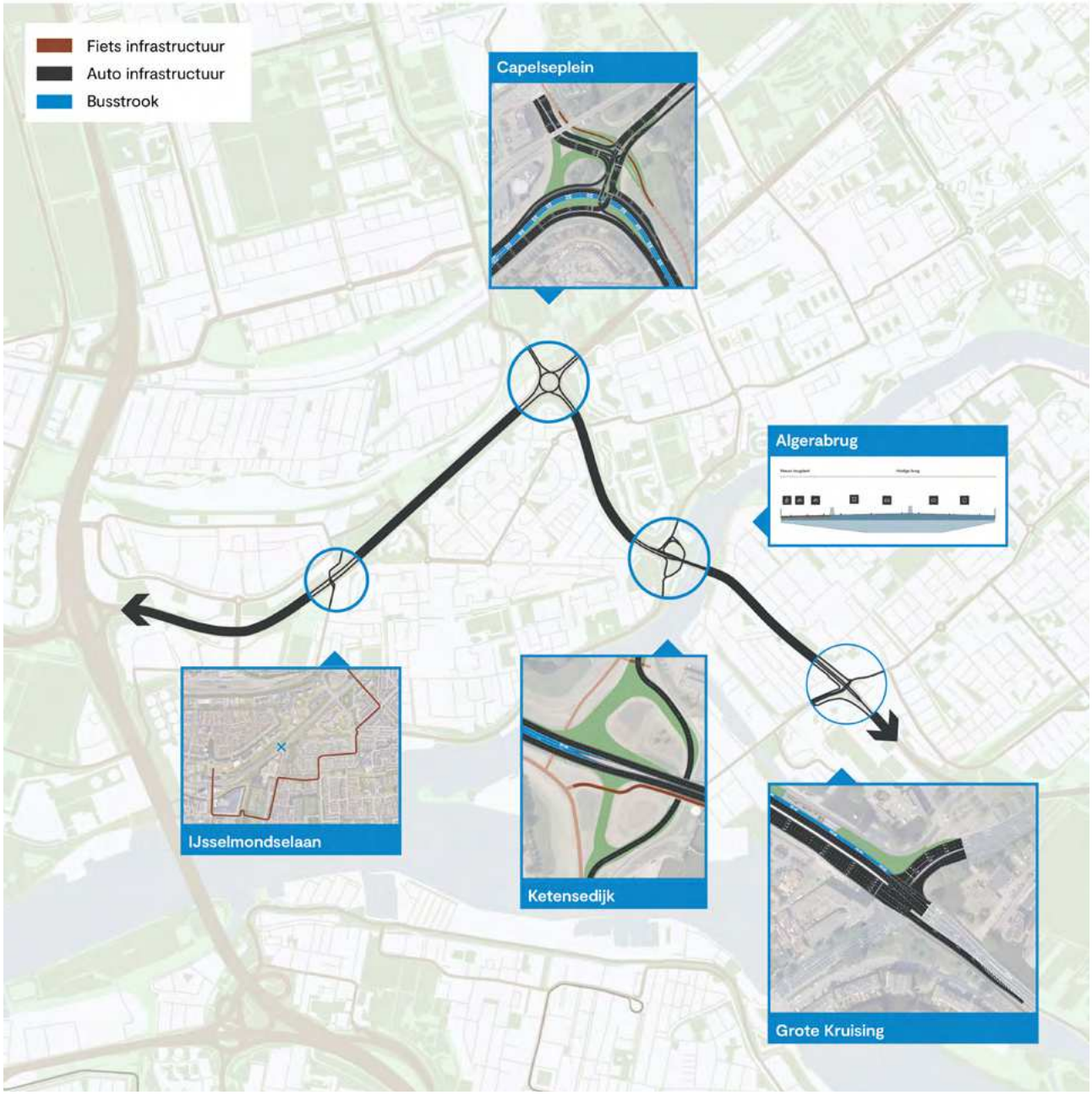
Bij alternatief 2A verschuift de focus naar het verhogen van de capaciteit van de Algerabrug. De hoofdkeuze van 2A is het ombouwen van de Algerabrug tot een 4x1-profiel. In verband met de belasting van de brug kunnen vrachtverkeer en bussen alleen van de binnenste rijbanen gebruik maken. Daarnaast wordt er ingezet op het verbeteren van de doorstroming van het wegverkeer in combinatie met inzet op de mobiliteitstransitie. Hierbij is voor het Capelseplein bewust gekozen voor een fly-over (viaduct) voor de driekwartbeweging van Krimpen aan den IJssel naar Rotterdam, om het verschil in effecten in beeld te kunnen brengen ten opzichte van een onderdoorgang zoals die in alternatief 1B en 2B is opgenomen. Figuur 31 geeft het ontwerp van alternatief 2A schematisch weer.



Figuur 31. Alternatief 2A Deelstudie Algeracorridor.

Alternatief 2B: Vernieuwen Algerabrug

Bij alternatief 2B ligt de nadruk op het goed kunnen afwikkelen van het autoverkeer, ook in de verre toekomst. Het vernieuwen van de bovenbouw van de Algerabrug tot een 2x2-profiel is in dit alternatief de hoofdkeuze. Het versterken van de brug en/of de fundering van de brug is geen onderdeel van dit alternatief. Daarnaast wordt nog steeds door gedragsbeïnvloeding ingezet op het gebruik van openbaar vervoer. Hierbij is voor het Capelseplein bewust gekozen voor een onderdoorgang voor de driekwartbeweging van Krimpen aan den IJssel naar Rotterdam, om het verschil in effecten in beeld te kunnen brengen ten opzichte van een fly-over zoals die in alternatief 2A is opgenomen. Figuur 32 geeft het ontwerp van alternatief 2B schematisch weer.



Figuur 32. Alternatief 2B Deelstudie Algeracorridor.

6.2 Resultaten

In deze paragraaf bespreken we de resultaten van het onderzoek. We kijken daarbij naar het doelbereik van de maatregelen, milieueffecten, techniek, inpasbaarheid en kosten en opbrengsten. In paragraaf 6.3 volgt een samenvattende vergelijking van de alternatieven.

6.2.1 Doelbereik

In deze paragraaf beschrijven we hoe de drie alternatieven scoren op de verschillende doelen van het project. Een meer gedetailleerde beschouwing van het doelbereik van de alternatieven staat in het Verkenningenrapport Algeracorridor.

Tabel 12. Reistijden op de Algeracorridor tijdens de ochtend- en avondspits.
(in vergelijking met de minimale reistijd en in vergelijking met de referentie)

	Referentie		1A		1B		2A/2B	
Traject/periode	Reistijd	t.o.v. opt. reistijd	Reistijd	t.o.v. opt. reistijd	Reistijd	t.o.v. opt. reistijd	Reistijd	t.o.v. opt. reistijd
Ochtendspits Krimpenerwaard – R'dam*	22:30	4x	24:45 (+2,25m)	4x	18:00 (-4,5 m)	3x	10:00 (-12,5 m)	1,5x
Avondspits R'dam – Krimpenerwaard	10:45	2x	06:15 (-4,5 m)	1,5x	05:30 (-5,25 m)	1x	06:00 (-4,75 m)	1x

* Kralingseplein (VRI) is geen onderdeel van de scope, eventuele vertraging hier is dus niet opgenomen

Optimalisatiekans alternatief 1B
Tabel 12 laat zien dat bij alternatief 1A en 1B de verbetering van de reistijd in de ochtendspits achterblijft bij de verbetering in de avondspits. Voor alternatief 1A is dit te verklaren vanuit maaiveld-oplossing Capelseplein (geen optimalisatie mogelijk). Voor 1B door een knelpunt op de Algeraweg (enkele rijstrook tussen de Algerabrug en het Capelseplein) dat bij alternatief 2A en 2B niet optreedt. Daarom hebben we onderzocht of er een optimalisatie van alternatief 1B mogelijk is. In deze optimalisatie is de tweede rijstrook opgenomen tussen het punt van invoegen vanaf de wisselstrook en het Capelseplein. Dit heeft geresulteerd in alternatief 1B'.

Uit de verkenning blijkt dat deze optimalisatie van 1B leidt tot een forse reductie van de reistijd in de ochtendspits in de richting van Rotterdam. Met deze optimalisatie wordt de reistijd nagenoeg gelijk aan de reistijd van 2A en 2B en zakt de reistijdverhouding fors onder de gewenste waarde van 2,0. Daaruit blijkt dat met deze optimalisatie waarschijnlijk een sterke bijdrage aan het doelbereik kan worden gerealiseerd.

Op basis van het oordeel van experts schatten we in dat de milieueffecten vanwege de beperkte aanpassingen aan alternatief 1B' over het algemeen vergelijkbaar of iets hoger zijn dan alternatief 1B. Dit vanwege de beperkte toename van intensiteiten, de beperkte verschuiving van rijlijn in oostelijke richting en de beperkte toename van het ruimtebeslag ten opzichte van alternatief 1B. Dit geldt niet voor de effecten op geluid en ruimtebeslag, daar lijken de effecten van alternatief 1B' op de effecten van alternatief 2B. Dat de effecten op elkaar lijken komt door de hogere intensiteiten ter plaatse door de verschuiving van de rijlijn tussen de invoeging van de wisselstrook en het Capelseplein.

Doelbereik verminderen knelpunten Algeracorridor

Om te bepalen of de maatregelen de knelpunten op de Algeracorridor oplossen, kijken we naar de reistijd in de spitsen en de verhouding tussen deze spitsreistijd en de optimale reistijd. Het blijkt dat de alternatieven 2A en 2B het beste scoren voor auto en openbaar vervoer, terwijl alternatieven 1A en 1B juist het beste scoren voor de fiets en de voetganger. Bij alternatief 2A en 2B neemt de reistijd voor de auto en de bus af met ca. 5 minuten in de ochtendspits en meer dan 10 minuten in de avondspits. Bij 1A en 1B is de afname veel beperkter en bij 1A moet er in de ochtendspits zelfs rekening gehouden worden met een verslechtering van de reistijd. Deze uitkomsten zijn in lijn met de verwachtingen, aangezien bij 2A en 2B de investering in auto-infrastructuur het hoogst is, terwijl we in 1A en 1B juist investeren in fietsinfrastructuur. De investeringen in auto-infrastructuur bij alternatief 2A en 2B zorgen voor een verbeterde doorstroming. Tabel 12 laat zien wat de reistijden tussen de Krimpenerwaard en Rotterdam zijn voor de auto en de bus.

Bijdrage langzaam verkeerverbinding aan doelbereik

Een nieuwe langzaam verkeerverbinding over de IJssel draagt op een goede manier bij aan de doelstelling voor autodoorstroming maar is niet noodzakelijk voor het oplossen van het knelpunt op de Algeracorridor. Daarnaast heeft de maatregel een positieve uitwerking op de doelstelling Verbetering van OV-bereikbaarheid en past het goed in het licht van de mobiliteitstransitie en duurzaamheidsambities. Er kunnen ca. 5.800 fietsbewegingen per etmaal worden verwacht en daarmee zorgt de langzaam verkeerverbinding voor minder auto's op de Algerabrug (ca. 2% per etmaal – 1.000 voertuigen).

Kansen voor mensen

Een goede bereikbaarheid tussen Krimpenerwaard, Krimpen aan den IJssel en Capelle aan den IJssel en Rotterdam voor auto, fiets en OV komt veel bevolkingsgroepen ten goede, ook degenen zonder auto of met minder financiële middelen. Mensen moeten bijvoorbeeld voor werk en studie vanuit de Krimpenerwaard naar Rotterdam. Om het doelbereik van Kansen voor mensen van de alternatieven in beeld te brengen, wordt gekeken naar twee elementen:

- beschikbaarheid en kwaliteit van OV en fiets als alternatief voor de auto;
- reistijd in de spits via de Algeracorridor.

De verbeterde bereikbaarheid met de fiets en het OV geven een grotere impuls aan het gebied dan de verbeterde bereikbaarheid met de auto.

Alle alternatieven scoren positief ten aanzien van het doelbereik van Kansen voor mensen. In alternatief 1A en 1B worden diverse knelpunten verminderd. De belangrijkste verbetering daarbij is de nieuwe fietsbrug tussen Krimpen Centrum en Capelle Centrum die zorgt voor een kortere reistijd tussen de beide centra. Daarnaast past de maatregel goed in het licht van de mobiliteitstransitie en duurzaamheidsambities, en zorgt de maatregel ervoor dat het bestaande OV-systeem beter wordt benut (Slotlaan en Capelle Centrum komen dichterbij te liggen dan Capelsebrug). Met deze verbetering van de fiets/OV-verbinding (ketenmobiliteit) kunnen reizigers in dezelfde hoeveelheid tijd dus meer banen en onderwijsvoorzieningen bereiken.

In alternatief 1A verbetert de bereikbaarheid met de auto maar beperkt ten opzichte van de referentie daarom scoort dit alternatief positief (score +). Bij alternatief 1B verbetert de autobereikbaarheid aanzienlijk. Daarom scoort dit alternatief zeer positief (score ++).

Alternatief 2A en 2B verbeteren OV en fiets beperkt en de autobereikbaarheid aanzienlijk. Om die reden scoren deze alternatieven beide positief (score +).

Faciliteren verstedelijking

Het doelbereik 'Faciliteren verstedelijking' binnen de MIRT-verkenning betreft het borgen van de bereikbaarheid van ruimtelijke ontwikkelingen. In de Krimpenerwaard en Krimpen aan den IJssel liggen geen verstedelijkingsopgaven, wel wordt er gebouwd voor de eigen bewoners. Belangrijkste verstedelijkingsontwikkeling is Rivium bij Capelle aan den IJssel, maar deze heeft maar een beperkt effect op de Algeracorridor (o.a. als gevolg van de vastgelegde lage parkeernorm). Daarbij zijn toekomstige bewoners van Rivium met name gericht op Rotterdam. Daarnaast heeft de verstedelijking binnen Rotterdam nauwelijks een relatie met de Algeracorridor. Bedrijven in Capelle aan den IJssel en in de Krimpenerwaard (o.a. Stormpolder) worden wel beter bereikbaar voor de inwoners uit de verstedelijkte gebieden.

Het doel verstedelijking is minder van belang voor de Algeracorridor. Het is dus niet onderscheidend en alle alternatieven scoren neutraal (score 0).

Verbeteren stedelijke leefkwaliteit

We hebben gekeken naar de effecten op millieu-kwaliteit en ruimtelijke kwaliteit. Hieronder verstaan we naast effecten op geluid en luchtkwaliteit ook veranderingen in de verkeersintensiteiten op hoofd- en sluiproutes en in de hoeveelheid stilstaand verkeer.

De alternatieven 1A en 1B benutten maximaal de bestaande infrastructuur van de Algerabrug. In 1A is het oplossend vermogen door de gelijkvloerse oplossingen echter beperkt met congestie als gevolg, waarmee de leefkwaliteit onder druk blijft staan. In alternatief 1A blijft er sluipverkeer door de wijken rijden, in 1B wordt dit sluipverkeer naar de Algeraweg/Abram van Rijckevorselweg geleid. Dit betekent dat in het plangebied de geluidhinder afneemt maar dat deze lokaal langs de Algeraweg in geringe mate toeneemt.

De alternatieven 1A en 1B zetten naast doorstroming voor de auto ook in op de mobiliteitstransitie. Deze transitie heeft in principe een positief effect op de ruimtelijke kwaliteit in de wijken (minder auto's door overstap van auto naar fiets OV). Daarbij komt dat in alternatief 1B de stedelijke leefkwaliteit rondom het Capelseplein ook licht verbetert (minder ruimtebeslag waardoor er meer ruimte is voor water en groen) en minder geluidshinder door de onderdoorgang). Concluderend scoort alternatief 1A per saldo neutraal (score 0) en 1B scoort (licht) positief (score +).

In de alternatieven 2A en 2B verdwijnt het sluipverkeer net als in alternatief 1B uit de wijken. De aanpassingen aan de Algerabrug zijn echter aanzienlijk en de aanbrug (het deel van de brug tussen het landhoofd en de hoofdoverspanning) komt dichter bij de woningen in Krimpen aan den IJssel. In alternatief 2B moet er ruimte komen voor een tijdelijke brug, die waarschijnlijk lange tijd moet functioneren. Deze effecten hebben lokaal grote impact op milieukwaliteit en ruimtelijke kwaliteit. Daarom scoren deze alternatieven negatief (score -).

6.2.2 Milieueffecten

Naast de projectdoelstellingen hebben ook breed gekeken naar milieueffecten. Hieronder behandelen we de effecten en staan we specifiek stil bij de verschillen tussen alternatieven. Voor de overzichtelijkheid maken we daarbij onderscheid tussen effecten die samenhangen met verkeer, effecten die ontstaan door veranderingen in het ruimtebeslag van de infrastructuur en effecten die met duurzaamheid en klimaat te maken hebben. Het complete milieuonderzoek en de complete beoordelingstabel zijn terug te vinden in het Milieuonderzoek van de Algeracorridor.

Effecten die samenhangen met verkeer

De effecten op **mobiliteit** zijn overwegend positief. De langzaam verkeerverbinding over de Hollandsche IJssel (1A en 1B) tussen de kernen Capelle-Krimpen en de afsluiting van de aansluitingen aan de noordkant van de Algerabrug (1B, 2A en 2B) zijn het meest bepalend voor de bereikbaarheid en verandering van vervoerswijzekeuze (modal split) van het gebied. Dit is ook terug te zien in de verandering van het functioneren van het netwerk waarop de alternatieven zeer positief tot neutraal scoren. Voor de robuustheid van het algehele netwerk, bereikbaarheid van hulpdiensten en ontruimingsmogelijkheden van verkeer bij calamiteiten scoort alleen alternatief 2B positief. In 1B is ook de aansluiting Ketensedijk afgesloten wat er mede toe leidt dat 1B negatief scoort.

Op het gebied van **geluid** zijn er op het eerste gezicht geen grote verschillen tussen de alternatieven. Alle alternatieven laten een afname van de geluidbelasting op het niveau van het studiegebied zien ten opzichte van de referentiesituatie. Toch zijn er ook enkele belangrijke verschillen. Alternatief 1B onderscheidt zich vooral doordat, naast de generieke afnames (aantal woningen in geluidklasse van 50 dB of hoger), er nauwelijks toenames zijn in de klasse 65 dB of hoger waarbij dit bij de andere alternatieven wel het geval is. De afname van het geluid op het niveau van het studiegebied is in alternatief 1A het kleinst. Dit wordt mede veroorzaakt door instandhouding van de aansluiting tussen de Algeraweg en de Ketensedijk. Tussen alternatief 2A en 2B is er een duidelijk verschil te zien in de geluidbelasting ter hoogte van het Capelseplein. De verhoogde T-aansluiting in alternatief 2A leidt tot een hogere geluidbelasting dan de verlaagde T-aansluiting die is opgenomen in 2B.

Op **gezondheid** scoren alternatieven 2A en 2B negatief. De alternatieven 1A en 1B scoren neutraal. Dit wordt veroorzaakt door het aspect geluid en de effecten op de kwaliteit leefomgeving. Bij alternatieven 2A en 2B wordt meer asfalt aangelegd en de aanbrug aan de kant van Krimpen aan den IJssel komt dichter bij woningen te liggen. De fietsverbinding tussen Capelle aan den IJssel en Krimpen aan den IJssel zorgt ervoor dat alternatief 1A en 1B aantrekkelijker zijn om te (recreatief) te bewegen.

Op het gebied van **verkeersveiligheid** valt alternatief 2A zeer negatief op. De Algerabrug is in dit alternatief vormgegeven met 4x1 rijstroken waarbij vrachtverkeer en bussen (in verband met de belasting van de brug) alleen van de binnenste stroken gebruik kunnen maken. De weefbewegingen die hierdoor ontstaan voor en na de brug brengen met name tussen de Algerabrug en de Grote Kruising een zeer ernstig risico op flank- en kop-staartaanrijdingen met zware voertuigen met zich mee. Bij alternatief 2B is er per saldo een de grootste verbetering te zien in aantal en ernst van risico's.

Om de effecten van verkeer op Natura 2000-gebieden te onderzoeken is een Aerius-berekening gemaakt. Daaruit blijkt dat er een toename in stikstofdepositie is. Daarvoor moeten maatregelen getroffen worden, zodat deze toename kan worden voorkomen. Voor de realisatiefase geldt dat alternatieven waarbij meer fysieke aanpassingen moeten worden gedaan (alternatief 2A en 2B), voor meer verkeershinder zorgen en grotere bouwlogistiek stromen geven. Die zorgen voor meer stikstofemissie en daarmee mogelijk tot een grotere stikstofdepositie op Natura 2000-gebieden.

Effecten die samenhangen met de ruimtelijke impact

Voor het functioneren van het algehele **watersysteem** in het projectgebied zijn de maatregelen: nieuwe langzaam verkeerverbinding tussen de kernen van Capelle aan den IJssel en Krimpen aan den IJssel (alternatieven 1A en 1B) en het vervangen van de Algerabrug (alternatief 2B) voornamelijk verantwoordelijk voor de negatieve scores. Compensatie van verharding en bestaande waterberging dient in alle alternatieven plaats te vinden en lijkt inpasbaar. Bij alternatief 1A is de watercompensatie bij de fietstunnel ter hoogte van de IJsselmondselaan mogelijk moeilijk inpasbaar in verband met het kleine peilgebied.

De effecten op **ecologie** zijn overwegend negatief of zeer negatief beoordeeld. Dit komt door de strikte bescherming van gevoelige soorten en gebieden in combinatie met de worstcase-benadering in deze verkenningsfase. Door het treffen van mitigerende of compenserende maatregelen in de planuitwerkingsfase kunnen veel effecten beperkt of ondervangen worden.

Ten aanzien van de milieuhygiënische **bodemkwaliteit** is alternatief 1A onderscheidend ten opzichte van de andere alternatieven. Doordat er een grote kans is op saneringswerkzaamheden in dit alternatief wat de bodemkwaliteit sterk verbeterd, scoort 1A zeer positief. Voor alternatief 1B is de verwachting dat er geen grootschalige saneringen noodzakelijk zijn. Alternatieven 2A en 2B zijn niet onderscheidend van elkaar, maar hebben wel mogelijke saneringen door raakvlakken met verontreinigingen.

De **ruimtelijke kwaliteit** wordt met name negatief beïnvloed door de aanpassingen aan de Algerabrug in 2B waarbij de cultuurhistorische waarden van de brug worden aangetast. Voor optimalisatie van de alternatieven is het wenselijk dat er een cultuurhistorische waardering van het rijksmonument Hollandsche IJsselkering uitgevoerd wordt. Daarbij is het wenselijk voor de aanleg van een fietsbrug naast de Algerabrug een nadere studie uit te voeren voor de effecten op de beleefde kwaliteiten van de Hollandsche IJssel en het rijksmonument.

Duurzaamheid en klimaat

In het kader van **hoogwaterveiligheid** laten de scores een eenduidig beeld zien. Binnen alle alternatieven zijn er werkzaamheden gepland binnen de kernzone van zowel de secundaire als primaire waterkering. Bij alternatief 1A en 1B zijn de werkzaamheden geminimaliseerd tot enkel rijbaanverleggingen waardoor deze minder invloed op de waterkering hebben en er minder maatregelen nodig zijn om de veiligheid te waarborgen. In alternatief 2A en 2B is het gewicht van de brug op de primaire waterkering (belasting) een belangrijk aandachtspunt, dit speelt in 2B (verbreden Algerabrug) nog meer dan in 2A (aparte fietsbrug).

Op het gebied van **duurzaamheid en klimaat** laten de alternatieven een wisselend beeld zien. Doordat de infrastructurele ingrepen in 2A en 2B groter van aard zijn dan in 1A en 1B scoren de alternatieven 2A en 2B hierop slechter op het gebied van CO_2-uitstoot door materiaalgebruik. Op de aanpasbaarheid van de alternatieven richting de toekomst scoren alle alternatieven goed tot zeer goed, Onder andere door het 2x2-rijprofiel op de Algerabrug in 2B scoort dit alternatief het beste. Door een (lichte) toename in wegverharding scoren 2A en 2B per saldo negatief op klimaatbestendigheid waarbij 1A en 1B neutraal scoren.

6.2.3 Techniek

De alternatieven zijn allen technisch haalbaar en maakbaar met de huidige stand van techniek.

Bij alternatief 2A en 2B is een grotere **technische opgave** door de benodigde aanpassingen aan de Algerabrug. Bovendien is er nog veel onzeker over de nieuwe normen voor bruggen (Eurocode) en het is nog niet duidelijk of en hoe een tijdelijke brug noodzakelijk is als vervanging van de Algerabrug tijdens de uitvoeringsfase. Ook is nog onvoldoende informatie beschikbaar van de mogelijke versterking en verzwaring van de bovenbouw van de Algerabrug in alternatief 2A en 2B zodat de gevolgen voor de onderbouw en fundering kunnen worden bepaald. Voor het beweegbare deel is er nog onduidelijkheid over de gevolgen voor de bewegingswerken en de (vergroting) van de bascule kelder. Voor de langzaam verkeerverbinding (onderdeel van 1A en 1B) is nog nader onderzoek nodig naar het type verbinding inclusief de inpasbaarheid aan beide zijden van de Hollandsche IJssel.

Alternatief 1A heeft de kortste **realisatietermijn** met een duur van ca. 0,5 tot 1 jaar. De aanlegfasering die in de alternatieven 1B, 2A en 2B nodig is vanwege de ombouw van het Capelseplein naar een ongelijkvloerse knoop, zal naar verwachting meer hinder opleveren voor het verkeer en voor de omgeving. Daar komt in de alternatieven 2A en 2B nog bij dat daar ook werkzaamheden aan de Algerabrug zelf plaatsvinden. De duur van deze werkzaamheden is op dit moment niet in te schatten. Bij alternatief 2B is bij een vervanging van de Algerabrug een tijdelijke brug nodig om de bereikbaarheid van de regio te borgen. Naar verwachting is bij alternatief 2A geen tijdelijke brug noodzakelijk omdat de stremmingsduur voor het wegverkeer veel korter is.

In termen van **onderhoud** is alternatief 1A positief onderscheidend ten opzichte van de andere alternatieven. De extra viaducten plus een langzaam verkeerbrug tussen Capelle aan den IJssel en Krimpen aan den IJssel zorgen voor extra onderhoud ten opzichte van de referentiesituatie. De aanpassingen op het Capelseplein zijn in 1A ten opzichte van 1B op maaiveld, dit komt ten gunste voor het toekomstig benodigd onderhoud. Alternatief 2A en 2B scoren slechter op het criteria onderhoud door de nieuwe configuratie op de Algerabrug.

6.2.4 Nautiek

De effecten op de **scheepvaart** zijn in alternatief 1A en 1B onderscheidend ten opzichte van 2A en 2B. Dit wordt veroorzaakt door de langzaam verkeerverbinding tussen de kernen Capelle en Krimpen. Nadelen zijn de negatieve effecten op zichtlijnen door pijlers, wachttijden door de doorvaarthoogte en mogelijk verminderde nautische veiligheid door het plaatsen van een nieuw obstakel in de vaarweg. Alternatieven 2A en 2B hebben geen significante negatieve effecten voor de scheepvaart. Bij alternatief 2B zal – bij de uitvoer van dit alternatief bij vervanging van de bovenbouw (en onderbouw) – de Algerabrug worden verhoogdt, wat leidt tot minder brugopeningen en opstoppingen voor zowel de scheepaart als het wegverkeer. Deze kans doet zich niet voor bij de andere alternatieven.

6.2.5 Inpasbaarheid

De aanpassingen op de Algeracorridor liggen voor het grootste deel binnen de huidige ruimte voor de weginfrastructuur. Belangrijke opgave daarbij is om de aanpassingen aan de corridor in te passen binnen het stedelijke gebied rondom de Algeracorridor. Aandachtspunt hierbij is de geluidsbelasting op de Algeraweg in de alternatieven 1B, 2A en 2B. Specifiek voor alternatief 1A vormt de inpassing van de fietsoversteek bij de IJsselmondselaan een grote uitdaging. Er zijn daarnaast drie uitdagingen ten aanzien van de inpassing: de Algerabrug, de nieuwe langzaam verkeerverbinding en het Capelseplein. In de alternatieven 2A en 2B wordt de capaciteit van de Algerabrug uitgebreid. Dat zal met name aan de kant van Krimpen aan den IJssel een behoorlijke impact hebben op de direct omwonenden langs de corridor. Tegelijkertijd zal ook de nieuwe langzaam verkeerverbinding tussen Capelle aan den IJssel en Krimpen aan den IJssel een complexe inpassingsopgave meebrengen aan beide zijden van de Hollandsche IJssel. Hier moet nader onderzoek naar gedaan worden.

In de alternatieven zijn verschillende oplossingen voor het Capelseplein onderzocht: op maaiveld (alternatief 1A) en een ongelijkvloerse kruising (de T-splitsing in alt 1B, 2A, 2B). De ongelijkvloerse opties waren een fly-over en een onderdoorgang. De fly-over heeft grote impact op de omgeving en is moeilijker in te passen. In alle alternatieven neemt het ruimtegebruik van het plein af, waardoor de toekomstige inpassing makkelijker kan worden vormgegeven.

6.2.6 Kosten en opbrengsten

Investeringskosten

Op basis van het ontwerp is voor de drie projectalternatieven een SSK-raming van de investeringskosten gemaakt (zie tabel 13). Voor de actuele raming zijn de eenheidsprijzen en kengetallen aangepast met beschikbare prijsinformatie. De geactualiseerde raming is opgesteld met januari 2022 als prijspeil.

Wat opvalt is dat de kosten van de alternatieven 1A en 1B duidelijk lager liggen dan de kosten voor de alternatieven 2A en 2B. Alternatief 1B is goedkoper dan 1A, omdat twee extra fietstunnels (IJsselmondselaan en bij de Grote Kruising) wel in 1A zitten maar niet in 1B. De aanpassingen aan het Capelseplein zijn in 1B wel groter van aard, maar dit leidt per saldo niet tot een duurder alternatief dan 1A. De alternatieven 2A en 2B brengen de hoogste investeringskosten met zich mee, waarbij 2B het duurst is. 2B is veel duurder doordat de bovenbouw van de Algerabrug wordt vernieuwd en significante (technische) aanpassingen aan de onderbouw en mogelijk de fundering moeten worden gedaan.

Tabel 13. SSK-raming investeringskosten van de kansrijke alternatieven.
(bedragen in €, afgerond op € 1 mln, excl. BTW)

Onderdeel (keuze/variant)	Alternatief 1A+	Alternatief 1B	Alternatief 2A	Alternatief 2B
Algemeen	1,5	1,5	1,4	0,1
Capelseplein	10,8	21,1	32,0	34,1
Grote Kruising	0,7	0,1	7,9	7,9
Fietstunnel Industrieweg	12,4	0,0	0,0	0,0
IJsselmondselaan	4,7	0,5	0,0	0,0
Ketendsediik	4,2	6,5	4,4	4,4
Fietsbrug	32,3	32,3	0,0	0,0
Algerabrug 4x1	0,0	0,0	55,9	0,0
Algerabrug 2x2	0,0	0,0	0,0	76,2
Totaal	**66,6**	**62,0**	**101,5**	**122,7**
Aanvullende risico's niet opgenomen in de raming m.b.t. versterken brug, versterken fundering, verplaatsen bediengebouw en minder hinder	-	-	50	34
Tijdelike brug gedurende de werkzaamheden aan de Algerabrug	-	-	-	60 – 120
Bandbreedte	de ramingen kennen en bandbreedte (onzekerheid) van plus/min 25%		de ramingen kennen en bandbreedte (onzekerheid) van meer dan 25% dit heeft te maken met de onzekerheid over het vervangen van de fundering van de brug	

** 1B is excl. optimalisatie; de totale kosten voor geoptimaliseerd 1B zijn € 62 + € 1 miljoen voor de optimalisatie van de Algeraweg – extra rijstrook.*

** Bij 2A is geen tijdelijke brug noodzakelijk omdat bij de ombouw de brug, zij het beperkt, gebruik kan worden.*

Het versterken van de brug en/of de fundering van de brug is niet in de bovenstaande bedragen opgenomen. Hiervoor moet rekening gehouden worden met een extra investeringspost van € 34 miljoen (alternatief 2B) tot € 50 miljoen (alternatief 2A). Bovendien moet bij alternatief 2B rekening gehouden worden met een bijkomende kostenpost van € 60 tot € 120 miljoen voor een tijdelijke brug gedurende werkzaamheden aan de bovenbouw van de Algerabrug.

Voor de geraamde kosten van alternatief 1A en 1B geldt dat deze een betrouwbaarheid hebben van +/- 25%. Voor de raming van alternatief 2A en 2B geldt een grotere onzekerheidsmarge in verband met onzekerheid over het vervangen van de fundering van de brug.

Maatschappelijke kosten en baten

Tabel 14 toont de uitkomsten van de MKBA. Te zien is dat alle alternatieven per saldo een positief effect bieden. Ook bij lage economische groei blijft het effect positief. De positieve effecten ontstaan doordat de baten (reistijdwinst, maar ook afgenomen geluidshinder en trillingen) opwegen tegen de kosten. Als we kijken naar de verschillen tussen de alternatieven, dan springt alternatief 1B er in positieve zin uit. In alternatief 1B liggen de totale gemonetariseerde baten het hoogste en de kosten het laagste, waardoor dit alternatief ook de hoogste baten-kostenratio van alle alternatieven heeft. Dit geldt zowel in het toekomstscenario WLO Hoog, als in WLO laag. Het positieve effect van 1B zou nog verder versterkt kunnen worden door toepassen van het geoptimaliseerde wegvak richting het noorden. Dat vergroot de bereikbaarheidsbaten (maar er staan uiteraard ook kosten tegenover).

Tabel 14. Uitkomsten MKBA.

	Scenario HOOG (WLO)		Scenario LAAG (WLO)	
	MKBA-saldo (mln euro)	Baten-kostenverhouding	MKBA-saldo (mln euro)	Baten-kostenverhouding
Alternatief 1A	202	2,7	115	1,9
Alternatief 1B	418	4,7	299	3,7
Alternatief 2A	347	2,9	224	2,2
Alternatief 2B	207	1,6	84	1,3

6.3 Conclusies en aanbevelingen

Het verbeteren van de doorstroming op de kruisingen is bepalend voor het oplossen van knelpunten.

Algerabrug en kruispunt Ketensedijk

Het maximaal benutten van de beschikbare capaciteit van de **Algerabrug** (alternatief 1B) is voldoende om de doorstroming te verbeteren (gelijk aan de doorstroming bij de 2A en 2B varianten). Verbreden van de brug is daarvoor niet noodzakelijk. Alternatief 1A verbetert de doorstroming niet.
Het verbeteren van de toegang tot de wisselstrook en het versimpelen van de lay-out van de kruising **Ketensedijk** is hiervoor wel noodzakelijk.

Uit het onderzoek blijkt dat voor de doorstroming op de Algeracorridor het niet noodzakelijk is om de bestaande brugcapaciteit uit te breiden.

Capelseplein en Grote Kruising

Het verbeteren van de doorstroming op kruisingen is vervolgens bepalend voor het oplossen van knelpunten:

- Knelpunt bij het **Capelseplein** is oplosbaar door toepassen van een ongelijkvloerse kruising (de T-splitsing in alternatief 1B, 2A, 2B) in combinatie met extra capaciteit (twee rijstroken plus busbaan) op de Algeraweg in noordelijke richting.
- Hierbij kan nog gekozen worden voor een fly-over of een onderdoorgang, verkeerskundig hebben beide hetzelfde oplossend vermogen. Een onderdoorgang heeft een minder grote impact (ruimtelijk en geluid) in de gebruiksfase.
- Voor het knelpunt op **Grote Kruising** zijn optimalisaties mogelijk bijvoorbeeld door de huidige maatregelen uit te breiden met enkele gerichte doorstromingsmaatregelen (optimalisaties) om de afstroom van de wisselstrook te verbeteren (meer capaciteit).

Daarnaast

- Aanvullende gedrags-, OV- en fietsmaatregelen verbeteren zowel de autobereikbaarheid als de OV- en fietsbereikbaarheid. Ook een nieuwe langzaam verkeerverbinding tussen Krimpen aan den IJssel en Capelle aan den IJssel (alternatief 1A, 1B) draagt hier goed aan bij, maar de vraag is of deze (technisch, inpassing) haalbaar is.
- **Snelheid op de Abram van Rijckevorselweg:** bij een ongelijkvloers Capelseplein is het logisch om de snelheid bij de kruising Beethovenlaan naar 50 km/uur te brengen (huidig is de snelheidsovergang bij de VRI op het Capelseplein); mocht toch gekozen worden voor een hogere snelheid, dan heeft dit impact op het ontwerp van het Capelseplein.
- Ten aanzien van de **fietsoversteek bij de IJsselmondselaan** is gekeken naar een ongelijkvloerse oplossing of het herrouteren van de fietsers; gezien de impact van een brug/tunnel en de beperkte hoeveelheid fietsers is een ongelijkvloerse oplossing niet noodzakelijk.
- Geluid blijft een aandachtspunt op de Algeraweg, mede veroorzaakt door toename verkeer op de corridor vanuit omliggende wijken (vermindering sluipverkeer door de wijk).

Bevindingen langzaam verkeerverbinding

- Een nieuwe langzaam verkeerverbinding over de IJssel draagt op een goede manier bij aan de doelstelling voor autodoorstroming, maar is niet noodzakelijk om die te bereiken. De nieuwe langzaam verkeerverbinding tussen Krimpen aan den IJssel en Capelle aan den IJssel wordt goed gebruikt (ca. 5.800 fietsbewegingen per etmaal) en zorgt voor minder auto's op de Algerabrug (ca. 2% per etmaal – 1.000 voertuigen).
- Een nieuwe langzaam verkeerverbinding over de Hollandsche IJssel als verbinding tussen de kernen van Krimpen en Capelle draagt bij aan de kansen voor mensen in de beide gemeenten en ver daarbuiten.
- Daarnaast past de maatregel goed in het licht van de mobiliteitstransitie en duurzaamheidsambities, en zorgt de maatregel ervoor dat het bestaande OV-systeem beter wordt benut (Slotlaan en Capelle Centrum komen dichterbij te liggen dan Capelsebrug). Er zijn nadere uitwerkingsvragen t.a.v. haalbaarheid en exacte invulling, maar duidelijk is wel dat de inpassing complex is.

Tabel 15. Bevindingen in één oogopslag – Algeracorridor.

	Alternatief 1A	Alternatief 1B	Alternatief 2A	Alternatief 2B
Beschrijving	Beperkte automaatregelen, maxiale fietsmaatregelen	Deels ongelijkvloerse automaatregelen en diverse fietsmaatregelen	Ombouwen Algerabrug	Vernieuwen Algerabrug
Doelbereik: Verminderen knelpunt Algeracorridor	Doorstroming verbetert minimaal ten opzichte van de referentiesituatie 2040	Doorstroming verbetert sterk; filevorming in de ochtendspits kan met een optimalisatie (1B') worden opgelost	Doorstroming verbetert sterk; kans op file door weefbewegingen rondom de doelgroepstroken op de Algerabrug	Doorstroming verbetert sterk
Effect op de reistijd (min.) Reistijd ochtendspits (Grote Kruising – Kralingseplein) – referentie 2040: 22:30	Ochtendspits: 24:45	Ochtendspits: 18:00/ ca. 10:00* (* resultaat gevoeligheids-analyse geoptimali-seerde 1B)	Ochtendspits: 10:00	Ochtendspits: 10:00
Reistijd avondspits (Kralingseplein – Grote kruising) – referentie 2040: 11:00 –	Avondspits: 06:15	Avondspits: 05:30	Avondspits: 06:00	Avondspits: 06:00
Doelbereik: Kansen voor mensen	Nieuwe langzaam verkeerverbinding zorgt voor kortere reistijd Capelle – Krimpen & metrostation Capelle, autobereikbaarheid beperkt beter		Autobereikbaarheid aanzienlijk beter, OV en fiets slechts beperkt	
Effect op fiets	Toename van het gebruik van fiets met ca. 10% door de langzaamverkeerbrug tussen Krimpen en Capelle.		Toename intensiteit Algerabrug (i.v.m. fietspad Algerabrug) met 0-5%. Geen verandering in verdeling over bestemmingen	
Effect op OV	De ingrepen op de corridor hebben nauwelijks effect op het aantal reizigers op de buslijnen in het gebied			
Doelbereik: Stedelijke leefkwaliteit	Sluipverkeer blijft in de wijken Mobiliteitstransitie (minder autogebruik)	Sluipverkeer uit de wijken meer verkeer op de Algeraweg/ AvRweg, Capelseplein minder hinder (dive-under, meer groen)	Sluipverkeer uit de wijken, meer verkeer op de Algeraweg/Abram van Rijckevorselweg, forse aanpassingen Algerabrug deze daardoor dichterbij woningen	
Geluid	Minimale veranderingen	Beperkte toename rondom de Algeraweg door toename intensiteit; afname in de omliggende woonwijken		
Kosten (in miljoenen, excl. BTW, prijspeil 2022)	€ 67	€ 63 (€ 62 + € 1 voor de optimalisatie van de Algeraweg – extra rijstrook)	€ 102	€ 123
Aanvullende risico's niet opgenomen in de raming m.b.t. versterken brug (2a), versterken fundering, verplaatsen bediengebouw en minder hinder			€ 50	€ 34
Tijdelijke brug gedurende de werkzaamheden aan de Algerabrug (2b)				€ 60 – 120
Haalbaarheid	Alternatief 1A en 1B zijn het meest gunstige alternatief op technische haalbaarheid/ maakbaarheid. De belangrijkste reden hiervoor is dat in beide alternatieven de bestaande Algerabrug maximaal wordt benut en er geen capaciteit wordt toegevoegd aan de brug.		De versterking van het bestaande fietspad tot rijstrook voor autoverkeer kan mogelijk niet worden uitgevoerd binnen de bestaande wet- en regelgeving voor de stevigheid van bruggen.	Mogelijk is een tijdelijke brug nodig tijdens de werkzaamheden aan de bestaande Algerabrug.
Resultaten uit de MKBA (baten-kostenratio)	WLO Hoog: 2,2 WLO Laag: 1,5	WLO Hoog: 4,3 WLO Laag: 3,3	WLO Hoog: 2,5 WLO Laag: 1,8	WLO Hoog: 1,4 WLO Laag: 1,0

7. Samenhangende aspecten deelstudies en meekoppelkansen

7.1 Cumulatieve effecten

Analytische fase

In de analytische fase is onderzoek gedaan naar de effecten van verschillende mogelijke maatregelen voor de verschillende modaliteiten in het gehele onderzoeksgebied van de verkenning. Daarbij zijn verschillende combinaties van maatregelen doorgerekend om de hoeken van het speelveld te verkennen. Het ging daarbij om het verkrijgen van inzicht in de mate waarin variaties in uitgangspunten en mogelijke maatregelen binnen de verschillende deelstudies in één deelstudie weinig tot geen invloed heeft op de andere deelstudies.

De belangrijkste conclusies uit deze analyse waren:

Voor het stedelijk wegennet zijn vooral varianten waarin een oeverververbinding wordt toegevoegd en de structuur op de A16 anders wordt ingericht van invloed op de verkeersbelasting van de stedelijke oeververbindingen inclusief de nieuwe oeververbinding en de binnenstedelijke routes tussen A16 en deze oeververbindingen. Het toevoegen van een nieuwe oeververbinding maakt geen verschil voor de Van Brienenoord-corridor als geheel of het meest prominente knelpunt binnen deze corridor (het weefvak A16/A15 ten zuiden van de brug). Op specifieke wegvakken zijn wel effecten zichtbaar, met name indien de A16-aansluitingen Rotterdam Centrum en Feijenoord zodanig aangepast worden dat stedelijk verkeer van Noord naar Zuid (v.v.) niet meer (via de parallelrijbanen) over de Van Brienenoordbrug kan rijden. Verschuivingen tussen vervoerwijzen (modal split effecten) als gevolg van de maatregelen zijn relatief beperkt: de onderzochte OV-maatregelen leiden niet tot grote wijzigingen in de omvang van het autoverkeer (en andersom).

Wat betreft het OV-gebruik is er geen samenhang tussen de deelstudies: de modal split effecten van de beschouwde maatregelen in de deelstudies onderling zijn nihil.

De verkeersintensiteiten op de Algeracorridor worden nauwelijks beïnvloed door keuzes ten aanzien van andere maatregelen die in de MIRT-verkenning worden onderzocht (A16, nieuwe oeververbinding en OV).

Andere uitgangspunten ten aanzien van mobiliteitstransitie leiden (m.n. in de stad) tot een andere verhouding van het gebruik van de vervoerwijzen. Dit staat los van effecten van specifieke maatregelen in de deelstudies.

Het toevoegen van extra verstedelijking leidt tot extra verplaatsingen van/naar het studiegebied. Tegelijkertijd zorgt deze extra verstedelijking niet tot een heel andere verdeling over de vervoerswijzen.

Beoordelingsfase

De kansrijke alternatieven zoals vastgesteld in de NKO bevatten geen maatregelen die ervoor zorgen dat de A16 nog maar beperkt gebruikt zou kunnen worden door stedelijk verkeer. Verkeer tussen Noord en Zuid kan op dezelfde wijze als in de huidige situatie via de aansluitingen Rotterdam Centrum en Feijenoord over de (parallelbanen van de) Van Brienenoordbrug rijden. Daarmee is de bovenbeschreven samenhang tussen (effecten van) maatregelen aan de A16 en de nieuwe oeververbinding niet meer aan de orde in het verdere onderzoek in de besluitvormingsfase.
In de beoordelingsfase hebben we er daarom voor gekozen de effecten per deelstudie te bepalen ten opzichte van de referentie 2040 zonder daarbij daarbij rekening te houden met de maatregelen/ alternatieven in de andere deelstudies.

We hebben vervolgens onderzocht of er een cumulatief effect zou kunnen optreden door de alternatieven die in verschillende deelstudies beschouwd zijn. De cumulatieve effecten beperken zich tot effecten die samenhangen met verkeersstromen. Gezien de afstand tussen de maatregelen in de verschillende deelstudies zijn cumulatieve effecten als gevolg van de fysieke ingreep (op bijvoorbeeld bodem, water, landschap) niet te verwachten.

Samenhang auto – OV – fiets

Het onderzoek in de beoordelingsfase bevestigt de conclusies uit de analytische fase. Ook voor de uitgewerkte alternatieven in de beoordelingsfase geldt dat de effecten van de alternatieven in de deelstudies elkaar onderling niet beïnvloeden: de uitwisseling tussen auto, OV en fiets als gevolg van de maatregelen is zeer beperkt, tussen de deelstudies onderling geldt dat nog sterker. Mogelijke cumulatieve effecten tussen deelstudies beperken zich tot het autoverkeer, deze hebben we daarom nader onderzocht.

Samenhang autoverkeer tussen deelstudies
In een aantal situaties kunnen maatregelen en effecten voor autoverkeer in verschillende deelstudies effect op elkaar hebben. Om dit te bepalen zijn de resultaten van de deelstudies onderling beschouwd.

1) Oeververbinding & OV i.r.t. Algeracorridor

In alternatief 3 en 5 van de deelstudie Oeververbinding & OV kan (naast OV en fiets) ook autoverkeer gebruik maken van de nieuwe oeververbinding. In deze alternatieven sluit de oeververbinding aan op het Toepad waarmee een directe verbinding ontstaat vanuit Rotterdam-Zuid, via de oeververbinding, Toepad en Ketensedijk naar de Algerabrug. In deze alternatieven komt er meer autoverkeer op deze route via het Toepad.

In alternatief 1A van de deelstudie Algeracorridor wordt de huidige aansluiting van de Ketensedijk op de Algeraweg/Algerabrug gehandhaafd. De bovengenoemde verkeerstoename kan daardoor daadwerkelijk optreden.

In de deelstudie Algeracorridor is onderzocht hoe de verkeersintensiteit op de route via de Ketensedijk verminderd kan worden, om de verkeersveiligheid en de leefbaarheid hier te verbeteren. In de alternatieven 1B, 2A, en 2B wordt daarom de aansluiting Ketensedijk opgeheven. Dat betekent dat de (sluip)route via de Ketensedijk vanuit Rotterdam over de Algerabrug dan niet meer mogelijk is.

Samengevat betekent dit, dat de in de deelstudie Oeververbinding & OV (in alternatief 3 en 5) verwachte verkeerstoename op de Ketensedijk (en de daaraan gepaard gaande afname op de N210/ Abram van Rijckevorselweg en in mindere mate de Jacques Dutilhweg) alleen kan optreden in combinatie met de referentiesituatie en alternatief 1A van de Algeracorridor. De toename van het verkeer in deze situatie leidt tot een vermindering van de verkeersveiligheid op de route en een hogere geluidbelasting langs de route.

Maatregelen op de Algeracorridor leiden niet tot meer (auto)verkeer op de oeververbinding.

2) Algeracorridor en A16 Van Brienenoordcorridor

Vanuit Capelle aan den IJssel rijdt verkeer naar de A16 via de N210/Abram van Rijckevorselweg en het Kralingseplein. Een andere route vanuit Capelle aan den IJssel looptvia de Jacques Dutilhweg en de aansluiting Kralingen naar de A16. De gekozen route hangt samen met de doorstroming op de route. Als door maatregelen op de A16 de doorstroming daar verbetert, neemt de verkeersintensiteit op de Jacques Dutilhweg af. Het verkeer volgt dan de route via de N210/Abram van Rijckevorselweg en gaat via het Kralingseplein de A16 op. Het verkeer bundelt dan meer op de hoofdroute en de geluidbelasting op de bebouwing langs de Jacques Dutilhweg is dan lager.

De maatregelen op de A16 leiden niet tot andere belasting van het onderliggend wegennet in/rond de Algeracorridor (op de beschouwde wegen Hoofdweg oost, Jacques Dutilhweg, Abram van Rijckevorselweg oost en Algerabrug is de wijziging in verkeersintensiteit als gevolg van maatregelen op de A16 maximaal 1%).

3) Oeververbinding & OV en de A16

De maatregelen op de A16 zorgen ervoor dat de verkeersintensiteit licht toeneemt op een aantal verbindingswegen tussen de A15/A16 en Rotterdam Centrum. Tegelijkertijd neemt de verkeersintensiteit af op ontsluitingswegen tussen het noorden en zuiden van Rotterdam als gevolg van de lichte aantrekkende werking van de A16. Dit heeft nauwelijks effect op geluid en luchtkwaliteit.

Bij een nieuwe oeververbinding met autoverkeer nemen de intensiteiten op de (toevoerende wegen naar de) oeververbinding toe en op de parallelbanen van de A16 licht af. Dit is dus een tegengesteld effect ten opzichte van de verkeersaantrekkende werking van de A16 door maatregelen aan de A16. Het effect op de toevoerende wegen en/of de parallelbanen van de A16 wordt daardoor in het geval van maatregelen aan de A16 en de aanleg van de oeververbinding in het algemeen niet groter dan als gevolg van maatregelen in één van de deelstudies. Dat betekent dat als de maatregelen op de A16 worden getroffen en de nieuwe oeververbinding met autoverkeer wordt uitgevoerd er in het algemeen geen cumulatieve effecten zullen optreden. Daardoor zal de geluidbelasting en de invloed op de luchtkwaliteit niet groter zijn dan in de deelstudies afzonderlijk berekend.

7.2 Kralingseplein

Het Kralingseplein maakt geen onderdeel uit van de MIRT-verkenning. Het Kralingseplein vormt een knelpunt in 2040, ook zonder de maatregelen uit de MIRT-verkenning. De effecten van de MIRT-verkenning op het Kralingseplein zijn apart onderzocht.

Verkeer van de Algeracorridor, de A16 en uit Rotterdam komt samen op het Kralingseplein. Door de oplossingen vanuit de MIRT-verkenning veranderen de verkeerstromen op het Kralingseplein. De aard en omvang hiervan is afhankelijk van de invulling van de alternatieven.

Conclusie van de analyse: Kralingseplein zwaar belast in 2040

De huidige capaciteit van het Kralingseplein is in de toekomst (zichtjaar 2040) onvoldoende, zowel in de referentiesituatie als in de projectsituatie.

De MIRT-verkenning zorgt voor een verschuiving van stromen en daardoor een zwaarder belaste kruising (berekening van combinatie van worstcase (auto)varianten). De cyclustijd bedraagt zowel in de referentie 2040 als de combinatievariant meer dan 240 seconden, terwijl een cyclustijd van 90–120 seconden gewenst is.

Kralingseplein problemen lijken oplosbaar op maaiveld

Een mogelijke oplossingsrichting is op een aantal plekken opstelstroken toe te voegen waardoor het Kralingseplein beter functioneert (zie figuur 33).

Een maaiveldoplossing voor het Kralingseplein lijkt hierdoor mogelijk, maar afwikkeling van het verkeer blijft kritisch.

Eerste bevindingen van de oplossingsrichting
Verkeerskundige capaciteit: er is een regeling gemaakt, maar wel met aandachtspunten (bijvoorbeeld voldoende bufferruimte en prioriteit voor het OV) die in de volgende fase uitgezocht moeten worden.

Inpasbaarheid: de inschatting is dat de variant inpasbaar is in de beschikbare ruimte, maar wel met aandachtspunten die in de volgende fase uitgezocht moeten worden.
Kosten: tussen € 10 en 15 miljoen.

Aanbeveling: de optimale oplossing moet worden ontworpen na duidelijkheid over de verkeersstromen.

Uit de participatie: quickscan Kralingseplein

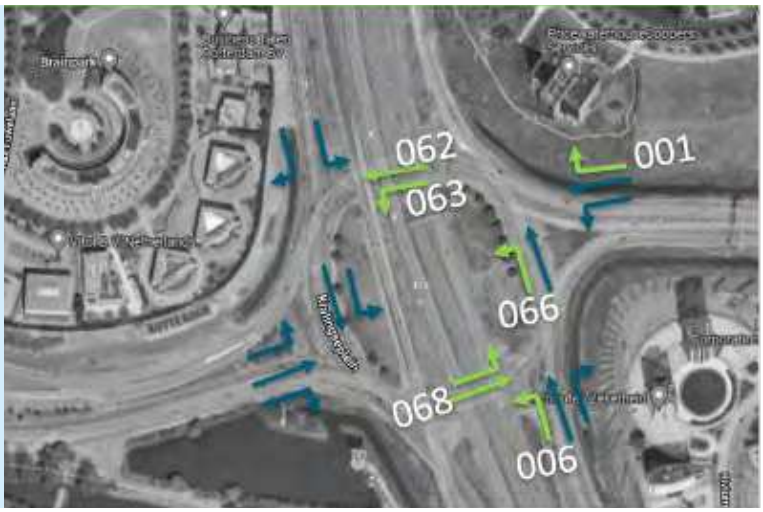
Verzocht is om in de analytische fase in de deelstudie Algeracorridor en deelstudie A16 Van Brienenoordcorridor te kijken naar de verkeerseffecten op het Kralingseplein. Het Kralingseplein wordt nu al ervaren als een druk verkeerspunt. Participanten voorzagen problemen als het Kralingseplein drukker wordt door de verkeersaantrekkende werking van de maatregelen uit de drie deelstudies. Onder andere naar aanleiding van dit verzoek is een quickscan naar het Kralingseplein gedaan.

Extra opstelstrook richting 068

Extra opstelstrook richting 062, busstrook achter pilaren

Extra opstelstroken:
- **Richting 066**
- **Richting 006**
- **Richting 001**

OCHTENDSPITS	AVONDSPITS
67	63



Figuur 33. Mogelijke oplossingsrichting beter functioneren Kralingseplein.

7.3 Leemten in kennis

De milieueffectbeschrijvingen in de deelstudies gaan ook in op de leemten in kennis bij het onderzoek (wat weten we nog niet (zeker)) en onzekerheden die er nog zijn. We herhalen in deze integrale rapportage alleen de belangrijkste.

Detailniveau onderzoeken

In de verkenning zijn de alternatieven op hoofdlijnen ontworpen. De effecten zijn grotendeels kwalitatief en op basis van expert judgement (inschatting door deskundigen) ingeschat. Er is wel gerekend aan onder andere mobiliteit en geluid. Daardoor zijn niet alle effecten tot in detail in beeld gebracht. De effecten zijn wel in voldoende mate onderzocht om het onderscheid tussen de alternatieven in beeld te brengen en om inzicht te krijgen in de onderscheidende effecten. In de planuitwerkingsfase wordt het Voorkeursalternatief verder uitgewerkt en gedetailleerder ontworpen en moeten de effecten, zoveel mogelijk kwantitatief, nader worden onderzocht.

Hinder tijdens de aanlegfase

Omdat nu nog niet duidelijk is welke maatregelen uitgevoerd gaan worden, is ook nog niet duidelijk wat precies de werkzaamheden zullen zijn, in welke periode die worden uitgevoerd en hoeveel overlast omwonenden ondervinden. Per deelstudie is een quickscan gedaan naar mogelijke hinder in de aanlegfase, waarbij vooral is gekeken naar het verschil tussen de alternatieven.

De bouwwerkzaamheden zullen in meer of mindere mate geluid- en trillingshinder geven voor omwonenden. Of maatregelen mogelijk en nodig zijn is een uitzoekpunt voor de planuitwerking. De verkeersafwikkeling tijdens de bouw is voornamelijk een aandachtspunt bij verkeersintensieve kruisende wegen en aansluitingen op (nieuwe) verbindingen. Tijdelijke maatregelen zijn dan een uitzoekpunt voor de planuitwerking. Denk aan maatregelen zoals andere funderingstechnieken, omleidingen en/of tijdelijke wegen.

Bij de alternatieven in deelstudie Oeververbinding & OV waar sprake is van een open ontgraving (dus een gebouwde tunnel, cut-and-cover en bij de nieuwe haltes) worden problemen met de verkeersafwikkeling verwacht. Wegens mogelijke afsluiting van wegdelen in de bouwfase zijn tijdelijke verkeersmaatregelen wel mogelijk maar moeilijk realiseerbaar.

Bij de alternatieven in de deelstudie Algeracorridor zal de ombouw van het Capelseplein naar een ongelijkvloerse knoop hinder opleveren voor de omgeving en voor het verkeer. In de alternatieven 2A en 2B komen daar ook de grootschalige werkzaamheden aan de Algerabrug bij.

In de planuitwerking hebben we hier meer zicht op. Dan zijn de maatregelen bekend en is het ontwerp gemaakt. We maken gebruik van de ‘Minder Hinder’-aanpak van Rijkswaterstaat.

Natura 2000-gebieden: stikstof

Om aan het einde van de planuitwerking te kunnen starten met de aanleg en vervolgens het gebruik van de maatregelen is getoetst aan het kader van de Wet natuurbescherming. In die toetsing is onder meer gekeken naar de effecten van stikstof op Natura 2000-gebieden. In het integraal verkenningenrapport en milieueffectrapport zijn er op hoofdlijnen inzicht gegeven in de relevante effecten van stikstofdepositie. Enerzijds vanuit milieu-optiek en anderzijds om een eerste zicht te hebben op de omvang van de stikstofdepositie op stikstofgevoelige Natura 2000-gebieden in relatie tot de vergunbaarheid van het project in de toekomst. Omdat nu nog geen precieze omvang bekend hoeft te zijn, is voor de worstcasesituatie (per deelstudie in ieder geval de maatgevende situatie oftewel het alternatief met het meeste autoverkeer) de daarbij behorende stikstofdepositie onderzocht. De informatie die nodig is voor het maken van een Aerius-berekening van de aanleg is in deze fase van het project nog niet in voldoende mate van detail beschikbaar. Daarom hebben we een kwalitatieve inschatting gemaakt van de verschillen tussen de alternatieven voor de aanlegfase.

Na keuze voor het Voorkeursalternatief dient nader, kwantitatief, onderzoek gedaan te worden naar de mogelijke effecten van gebruiks- en realisatiefase en een verdere inventarisatie van de mogelijke maatregelen om deze effecten te voorkomen of in voldoende mate te verkleinen.

7.4 Meekoppelkansen

In de MIRT-verkenning hebben we ook diverse meekoppelkansen benoemd. Een meekoppelkans is een mogelijke maatregel die meegenomen zou kunnen worden in het (vervolg van) het project of parallel aan het project, omdat het maatschappelijke meerwaarde heeft ('een beter plan') en/of omdat het (extra) bijdraagt aan de projectdoelen. Het project is echter altijd uitvoerbaar zonder de meekoppelkans. De voorwaarden zijn efficiëntie bij het realiseren van de betreffende kans ('werk met werk') en/of synergie met projectdoelen. Een meekoppelkans kan gekoppeld worden aan verschillende fases van het project. Hieronder hebben we de meekoppelkansen voor de deelstudies bijeengebracht en lees je ook over de deelstudie-overstijgende meekoppelkans 'fietsambitie'.

Hieronder beschrijven we de meekoppelkansen, waarom dit een meekoppelkans is en welke opdrachtgevers betrokken zijn bij de te zetten stappen om deze kans te benutten.

Fietsinfrastructuur – meekoppelkans 1 t/m 4
De MIRT-verkenning Oeververbindingen regio Rotterdam biedt op meerdere plaatsen mogelijkheden de fietsinfrastructuur als meekoppelkans te verbeteren. Dit betreft (schakels in) metropolitane fietsroutes of stedelijke fietsroutes. Hiermee levert het project dan een bijdrage geleverd aan de bereikbaarheid, mobiliteitstransitie/duurzaamheid en een actieve, gezonde leefstijl. Het meekoppelen van deze fietsmaatregelen zijn veelvuldig genoemd in de participatie.

De kansen verschillen in de mate waarin er sprake is van 'werk met werk' maken en de bijdrage aan project- of opdrachtgeversdoelen.

Concreet gaat het op de volgende kansen (letters komen terug in figuur 34):

A. Opwaarderen fietspad op de aanbruggen Van Brienenoordbrug (het deel van de brug tussen het landhoofd en de hoofdoverspanning).
B. Verbinding Rivium met Rotterdam Centrum door een onderdoorgang onder de A16.
C. Recreatieve fietsverbinding Schaardijk.
D. Verbinding over het spoor ter hoogte van de Riederlaan (Feyenoord City).



Figuur 34. Meekoppelkans fietsverbindingen (bron: MRDH, 2022).

De overige meekoppelkansen staan in de tabel hieronder.

Tabel 16. Overige meekoppelkansen.

Meekoppelkans	Waarom een meekoppelkans	Betrokken opdrachtgevers
5) Optimaliseren gebruik ruimte onder aanbruggen Van Brienenoordbrug – noord	Synergie projectdoelen: stedelijke leefkwaliteit	Rotterdam – i.h.k.v. ontwikkelvisie A-Z, Capelle a/d IJssel
6) Optimaliseren gebruik ruimte onder aanbruggen Van Brienenoordbrug – zuid	Synergie projectdoelen: stedelijke leefkwaliteit	Rotterdam
7) Water- en ecologische kwaliteit, watercompensatie	Synergie projectdoelen: en doelen HDSR Werk met werk	RWS en Rotterdam
8) A15 Aansluiting Barendrecht (zuidkant): aanpakken oprit in samenhang met verbeterde doorstroming op de kruising	Werk met werk	Barendrecht, Ridderkerk en Waterschap Hollandse Delta
9) Functionaliteit/ontsluitings-potentie vergroten OV-knooppunt Capelsebrug	Synergie projectdoelen: mobiliteitstransitie, leefkwaliteit, duurzaamheid	MRDH, Rotterdam, Capelle a/d IJssel, provincie, RET, Arriva
10) Leefkwaliteit oever(s) Hollandsche IJssel	Synergie projectdoelen: leefkwaliteit, werk-met-werk	Capelle a/d IJssel, RWS, HHSK
11) Bushalte Blinkert t.h.v. Schönberglaan	Synergie projectdoelen: mobiliteitstransitie	Capelle a/d IJssel
12) Toekomstig gemaal bij Kralingse Zoom	Werk met werk i.c.m. brug	Hoogheemraadschap Schieland en Krimpenerwaard, Rotterdam
13) Kwaliteitsimpuls water en oevers	Synergie projectdoelen: (stedelijke leefkwaliteit) en mogelijkheid 'werk met werk' maken i.g.v. aanleg brug	Rotterdam
14) Versmalling spoorbundel door verplaatsen goederen-emplacement IJsselmonde	Synergie projectdoelen (stedelijke leefkwaliteit)	Rotterdam
15) Vervanging Kralingse Zoom-viaduct benutten om barrière-werking van de Abram van Rijckevorselweg te verminderen	Synergie projectdoelen (stedelijke leefkwaliteit)	Rotterdam

8. Naar een samenhangende keuze en aandachtspunten planuitwerking

In dit hoofdstuk beschrijven we het proces van de keuze voor het Voorkeursalternatief. Ook gaan we in op de vervolgprocedure en geven we aandachtspunten voor de planuitwerking.

8.1 Proces Voorkeursalternatief

Na de beoordelingsfase volgt de besluitvormingsfase waarin de initiatiefnemers het Voorkeursalternatief vaststellen. Op basis van de resultaten van het onderzoek in de MIRT-verkenning wegen de betrokken bestuurders de mogelijke oplossingen af, waarbij ook de inbreng van de verschillende belanghebbende partijen, gemeenteraden, bestuurscommissie MRDH, Provinciale Staten en geïnteresseerde betrokkenen een belangrijke rol heeft gespeeld.

Iedere opdrachtgever heeft eind september 2022 een samenvatting van de onderzoeksinformatie aangeboden aan de eigen achterban, dus aan de gemeenteraad, staten en/of bestuurscommissie. Deze uitgebreide consultatie leverde input en adviezen op die het in bestuurlijk overleg (BO MIRT najaar 2022) zijn meegenomen in de afweging vaneen Voorkeursalternatief.

Bijlage 6 geeft een overzicht van de gevolgde procedure tot nu toe.

8.2 Proces richting realisatie

Het gekozen Voorkeursalternatief is het pakket aan maatregelen dat de opdrachtgevers (ministerie I&W, Provincie Zuid-Holland, MRDH, gemeente Rotterdam, en voor de Algeracorridor ook de gemeenten Capelle aan den IJssel, Krimpen aan den IJssel en Krimpenerwaard) willen uitvoeren. Om de gekozen maatregelen te kunnen uitvoeren, moeten verschillende procedures doorlopen worden. Iedere partij heeft zijn eigen procedures. Deze beschrijven we hieronder. Daarnaast worden middelen gereserveerd om het Voorkeursalternatief uit te werken en te realiseren. Aan het einde van de MIRT-verkenning hebben de bestuurders van de initiatiefnemers een Voorkeursalternatief vastgesteld. De initiatiefnemers leggen de maatregelen in vast in een concept-bestuursovereenkomst.

Genomen en te nemen stappen

Genomen stappen

Aan het begin van de MIRT-verkenning is de concept-Notitie Reikwijdte en Detailniveau (NRD) gepubliceerd. Hierin hebben we aangegeven wat er wordt onderzocht en op welke manier. De concept-NRD heeft ter visie gelegen. De ontvangen zienswijzen zijn beantwoord en vastgelegd in de Nota van Antwoord. De concept-NRD is naar aanleiding van de zienswijzen aangepast. De NRD is in het BO MIRT op 15 juli 2020 vastgesteld. Vervolgens hebben we in de analytische fase de onderzocht wat de kansrijke oplossingsrichtingen zijn per deelstudie. Dit hebben we vastgelegd in de Notitie Kansrijke Oplossingsrichtingen (NKO). De NKO is gebruikt door de initiatiefnemers als een eerste 'zeefmoment' in de MIRT-verkenning.

Te nemen stappen

Herzien Omgevingsvisies

Na de keuze voor het Voorkeursalternatief in de MIRT-verkenning worden de Omgevingsvisies van de gemeente Rotterdam en de provincie Zuid-Holland herzien. Onderdelen van het Voorkeursalternatief uit de deelstudies Oeververbinding & OV en Algeracorridor worden hierin vastgelegd. Het ontwerp van deze Omgevingsvisies wordt ter inzage gelegd en iedereen kan hier een reactie (zienswijze) op geven. Deze zienswijzen worden meegenomen en verwerkt in de partiële wijziging van de omgevingsvisies.

In de herziening van de Omgevingsvisie van de gemeente Rotterdam wordt naast het Voorkeursalternatief uit deze MIRT-verkenning de gebiedsontwikkeling A tot Z vastgelegd. Voor deze gebiedsontwikkeling volstond de voor de MIRT-verkenning gepubliceerde NRD niet. Er is een aanvullende NRD gepubliceerd en ter inzage gelegd op 9 september 2022. Om in de besluitvorming het milieubelang volwaardig mee te nemen worden bij de Omgevingsvisie de milieueffecten van de MIRT-verkenning samen met een aanvulling op het ROER meegewogen.

In de herziening van de Omgevingsvisie van de provincie Zuid-Holland wordt op hoofdlijnen het Voorkeursalternatief vastgelegd. Daarbij volstaat de milieu-informatie die in de MIRT-verkenning is onderzocht.

Tracébesluit A16

Voor de beoogde maatregelen aan de A16 Van Brienenoordcorridor stond aan het begin van de verkenning nog niet vast of hiervoor een Tracébesluit is vereist. De capaciteitsuitbreiding van het weefvak ten zuiden van het Terbregseplein is Tracéwet-plichtig. Als dit onderdeel uitmaakt van het Voorkeursalternatief, dan moet een Tracébesluit worden genomen.

Proces richting realisatie

Beoordelingsfase
In juli 2021 is de Notitie Kansrijke Oplossingen (NKO) vastgesteld. In de NKO staat welke oplossingen voor de zes maatregelen verder worden uitgewerkt in de beoordelingsfase. De alternatieven die nu voorliggen, zijn de alternatieven die in de beoordelingsfase zijn onderzocht.

Voorkeursbeslissing
Op basis van de onderzoeksinformatie die nu voorligt, beslissen de initiatiefnemers dit najaar over het Voorkeursalternatief en maken zij afspraken over dekking van het benodigde budget. Het Voorkeursalternatief wordt vastgelegd in een concept-bestuursovereenkomst tussen de initiatiefnemers. Dit is het moment waarop de MIRT-verkenning wordt afgerond.

MIRT-planuitwerking
Na de MIRT-verkenning volgt de MIRT-planuitwerking. In deze fase wordt de voorkeursbeslissing uitgewerkt en het ontwerp concreet gemaakt. Ook wordt de uitvoering van de plannen financieel en wettelijk mogelijk gemaakt. De initiatiefnemers maken hier afspraken over.

Realisatie
De realisatie van het project is de fase waarin de concrete plannen voor de voorkeursbeslissing worden uitgevoerd. Dit betekent dat marktpartijen aan de slag gaan en er gebouwd gaat worden. Wanneer dit precies gaat gebeuren, is nog moeilijk te zeggen. De verwachting is dat de realisatie vanaf 2027 kan starten.

Figuur 35. Proces richting realisatie.

Dit betekent dat er een separate Startbeslissing voor het project A16 Van Brienenoordcorridor moet worden genomen, om te voldoen aan de vereisten uit de Tracéwet. Deze Startbeslissing zal worden genomen door de minister van Infrastructuur en Waterstaat en tot stand komen na overleg met de te betrekken bestuursorganen (provincie Zuid-Holland, gemeente Rotterdam en de Metropool-regio Rotterdam Den Haag). De bestuursorganen hebben afgesproken dat deze Startbeslissing wordt genomen nadat bestuurlijke overeenstemming is bereikt over de verdere procedure en financiering van alle (deel)projecten in de MIRT-verkenning Oeververbindingen regio Rotterdam.

Uitwerken Voorkeursalternatief

Nadat het Voorkeursalternatief is vastgesteld, kan er nog niet direct begonnen worden met de realisatie ervan. Het Voorkeursalternatief moet eerst nog worden uitgewerkt.

8.3 Juridische aandachtspunten

In de drie deelstudies is per thema in kaart gebracht welke wet- en regelgeving en beleid relevant is. In deze integrale rapportage volstaan we daarom met een kort overzicht van de belangrijkste juridische aandachtspunten die uit deze inventarisaties voortkomen.

Omgevingswet

De wetten op het gebied van de fysieke leef-omgeving gaan op in de Omgevingswet. De inwerkingtreding van deze wet is op dit moment medio 2023, maar nog niet definitief. Daarom is het op dit moment nog onduidelijk in hoeverre deze verkenning zal gaan vallen onder de Omgevingswet. Dit hangt af van de datum van inwerkingtreden van de Omgevingswet in relatie tot de voortgang van de besluitvorming rond deze verkenning.

De verkenning is uitgevoerd in de geest van de Omgevingswet, dat wil zeggen met ruime mogelijkheden voor participatie en verslaglegging ervan. De effectbepaling van milieueffecten hebben we uitgevoerd om de verschillen tussen de alternatieven te bepalen en ten opzichte van de referentiesituatie. Omdat de effectbepaling onder de Omgevingswet niet wezenlijk anders is als onder de Wet Milieubeheer, daarom zijn de effectnotities onder beide bruikbaar.

Geluid en luchtkwaliteit

Het huidige wettelijk kader is de Wet milieubeheer en volgens de huidige verwachting treedt per medio 2023 de Omgevingswet in werking. Ten aanzien van geluid en luchtkwaliteit verandert het wettelijk kader slechts in detail. Voor het nu uitgevoerde onderzoek zal dat niet leiden tot een andere uitkomst. In de planuitwerking dient gedetailleerder onderzoek plaats te vinden naar effecten van het Voorkeursalternatief op geluid en luchtkwaliteit. Daar kan uit naar voren komen dat maatregelen noodzakelijk zijn om effecten te verkleinen of te voorkomen.

Natuurbescherming

In de verkenning zijn de effecten via bureaustudies op beschermde natuur in beeld gebracht. Daarbij is onderscheid gemaakt naar Natura 2000-gebieden, Natuurnetwerk Nederland-gebieden (NNN) en beschermde soorten.

De effecten op Natura 2000-gebieden beperken zich tot indirecte effecten door een verandering in stikstofemissie en daardoor veroorzaakte stikstofdepositie. Deze effecten zijn op het niveau van deze verkenning in kaart gebracht: er is een toename te verwachten waar mitigerende maatregelen voor nodig en mogelijk zijn.
De effecten op Natuurnetwerk Nederland-gebieden De Esch en Eiland van Brienenoord, beschermde soorten en houtopstanden zijn op hoofdlijnen op basis van bureauonderzoek in beeld gebracht.

In de planuitwerking dient nader en gedetailleerder onderzoek te worden gedaan. Dit onderzoek dient gebaseerd te zijn op de gedetailleerdere ontwerpen. De effecten t.a.v. stikstof dienen op basis van de dan geldende methodiek in beeld te worden gebracht. De onderzoeken voor de effecten op Natuurnetwerk Nederland-gebieden, beschermde soorten en houtopstanden dient gebaseerd te zijn op de dan geldende methodiek en bestaat uit bureau- en veldonderzoek.

8.4 Aandachtspunten planuitwerking

8.4.1 Aandachtspunten planuitwerking Oeververbinding & OV

Lokale uitwerking Voorkeursalternatief samen met de gebiedsontwikkelingen

Voor die gebieden waar de inpassing een ingewikkelde puzzel is, pakken we de uitwerking van het Voorkeursalternatief samen met de andere (voorgenomen) ontwikkelingen op. We kijken naar een integrale uitwerking in deze gebieden (De Esch, Feyenoord City, Olympiaweg).

Het effect van een brug als oeververbinding op Polder De Esch is groot. Bij alle brugopties is een oeveraanpassing bij Polder De Esch noodzakelijk. Bebouwing aan de zuidkant van De Esch moet daardoor waarschijnlijk deels wijken. Het gaat daarbij mogelijk om woningen en/of rijksmonumenten. Ook is er een negatief effect op natuur- en landschappelijke en cultuurhistorische waarden.

Een Voorkeursalternatief met een tram vraagt veel ruimte, zeker de tracédelen op maaiveld. Daardoor zal het een uitdaging zijn om de gewenste inpassingskwaliteit (vergroenen, bomen planten, ruimte en kwaliteit voor langzaam verkeer) te bereiken.

Aanleg oeververbinding en OV

De inpassing van de oeververbinding en HOV-lijn moeten nader onderzocht worden in de planuitwerking. Hier zijn mogelijkheden om de stedelijke leefkwaliteit te verbeteren. Belangrijke aandachtspunten zijn bijvoorbeeld:

- Een kwaliteitsverbetering van de inrichting van de Strevelsweg, de Olympiaweg, de Abram van Rijckevorselweg en de Kralingse Zoom o.a. door meer ruimte voor voetgangers, fietsers en groen.
- Doorstroming van het kruisende verkeer (in geval van een OV-lijn op maaiveld).
- Aantrekkelijke haltes/stations met goede toeleidende routes vanuit de wijken.
- Goede inpassing van brugaanlanding of tunnelmond in de omgeving.
- Integraal stationsontwerp van station Stadionpark met goede entrées vanuit zowel Hillesluis als Stadionpark. En een goede overstap tussen alle modaliteiten, gelegen in een aantrekkelijke, voetgangersvriendelijke omgeving.

Randvoorwaardelijke kwaliteitsimpulsen zijn: het verbeteren van de kwaliteit en aantrekkelijkheid Polder De Esch, inclusief vergroten richting rivierpark De Esch, het verbeteren van langzaam verkeerroutes in de wijken en langs de rivier en goede verbindingen naar nieuwe ontwikkellocaties Rivium, Boszoom en Alexanderknoop.

Daarnaast is de bereikbaarheid van de opstellocaties (inclusief exploitatiekosten daarvan) een aandachtspunt, evenals de benodigde inpassing van de HOV-tram om de gewenste snelheid te kunnen behalen.

Snelheid HOV-verbinding

Om de HOV-tramkwaliteit op de gewenste snelheid te krijgen om het OV-product zo aantrekkelijk mogelijk te maken, is inpassing nodig die er voor zorgt dat de HOV prioriteit krijgt en zo min mogelijk verstoord wordt door kruisend verkeer. Dat kan ongelijkvloerse inpassing zijn, maar in een vervolguitwerking kunnen ook andere manieren worden uitgewerkt. Ook de hoeveelheid haltes en de ligging is bepalend.

Nautische inpassing

Op basis van de gehanteerde nautische uitgangspunten blijkt geen vlotte en veilige brug mogelijk op de onderzochte locaties. Uit het onderzoek blijkt ook dat er optimalisaties lijken te zijn voor alle bruggen die mogelijk kunnen leiden tot een vlotte en veilige te passeren brug. Bij de keuze voor een brug is in de planuitwerking nader onderzoek nodig om te kunnen concluderen of een (vlot en) veilig te passeren brug inderdaad te realiseren is.

Langzaam verkeer

Ten aanzien van langzaam verkeer (fietsers en voetgangers) moeten de volgende punten worden meegenomen in de planuitwerking:

- inclusieve fietsroutes via de oeververbinding (denk aan hellingshoek);
- faciliteiten voor fiets om toename fietsverkeer te faciliteren, bijvoorbeeld extra parkeerplaatsen bij OV-haltes;
- onderzoeken drukte op fietsnetwerk en samenhang met fietsroutes.

HOV-verbindingen in totale netwerk

In de verkenning zijn verschillende OV-ingrepen onderzocht: de oeververbindende tram en metro, station Stadionpark, de HOV Maastunnel en OV-maatregelen op de Algeracorridor.

Deze OV-ingrepen zijn onderzocht uitgaande van minimale aanpassingen aan het huidige OV-netwerk. In de planuitwerking is het belangrijk dat het gehele netwerk wordt onderzocht om zo goed mogelijk de nieuwe OV-verbindingen in het netwerk in te passen. Hiermee kan zowel voor de reiziger als voor de exploitatie winst worden geboekt. Zowel het stedelijk OV als de streeklijnen worden daarin meegenomen.

Station Stadionpark

Een belangrijke afhankelijkheid voor de uitwerking van station Stadionpark is de exacte invulling van de schaalsprong Oude Lijn. In de nog te starten MIRT-verkenning Oude Lijn en knooppunten wordt onderzoek gedaan naar een schaalsprong op het spoor tussen Dordrecht en Leiden. Station Stadionpark met 6 Sprinters per uur kan worden doorontwikkeld tot een station met 8 Sprinters per uur. Dit is niet mogelijk bij een doorontwikkeling naar een station met 12 Sprinters per uur. Daarom is het noodzakelijk dat in de planuitwerking van Station Stadionpark er periodiek getoetst wordt met de MIRT-verkenning Oude Lijn. Hiermee wordt het risico op ondoelmatige onderzoekskosten zoveel mogelijk beperkt.

HOV-busverbinding Rotterdam Centraal – Zuidplein via de Maastunnel

Om de route Zuidplein–Rotterdam Centraal via de Maastunnel meer op HOV-niveau te krijgen, wordt nader onderzoek gedaan in de planuitwerking (denk bijvoorbeeld aan aanpassingen aan de VRI's, kruisingen en de herinrichting van het straatprofiel) daarbij worden de effecten op het stedelijk wegennet en het hoofdwegennet en de kosten in beeld gebracht. De verdere uitwerking wordt uitgevoerd door de regio in nauwe samenwerking met de RET en met betrokkenheid van het Rijk.

8.4.2 Aandachtspunten planuitwerking A16 Van Brienenoordcorridor

Openbaar vervoervoorzieningen

Uitgangspunt is dat de openbaar vervoer-voorzieningen langs de A16 ten zuiden van de Van Brienenoordbrug gehandhaafd blijven. De busbanen zijn inpasbaar binnen de bestaande ruimte tussen de geluidswallen. Samen met de OV-bedrijven wordt de exacte uitwerking in de planuitwerkingsfase opgepakt.

Doelgroepenstrook

De bestaande doelgroepenstrook (vrachtstrook) komt niet in de ontwerpen van de alternatieven terug om de (rekentechnische) vergelijkbaarheid tussen de alternatieven te waarborgen. Na bepaling van het Voorkeursalternatief wordt het nut van de doelgroepenstrook opnieuw beschouwd en zou de doelgroepenstrook onderdeel kunnen zijn van de uit te werken oplossing.

Inpassing

De inpassing van de A16 tussen Terbregseplein en aansluiting Kralingen biedt uitdagingen én kansen in samenhang met de gebiedsontwikkeling Alexander tot Zuidplein.

- De bomen langs dit deel van A16 zullen voor een deel moeten worden verwijderd. Dat heeft te maken met de verbreding van het wegprofiel, maar ook met werkzaamheden die voor de wegverbreding moeten worden uitgevoerd. Er is een herplantplicht, dus de bomen komen weer terug, zij het misschien op een iets andere plek en met een meer recreatieve betekenis.
- Er kunnen afspraken worden gemaakt over de wijze waarop kruisende verbindingen op de A16 worden vormgegeven.
- Geluidwerende voorzieningen realiseren met een 21e eeuwse moderne uitstraling, wat een samenhangend beeld oplevert op de A16 én aan de stadskant.

Aandachtspunt voor de planstudie is om, in afstemming met de gemeente Rotterdam, de detaillering van het wegontwerp verder uit te werken. En om daarbij te zoeken naar optimalisaties en mogelijkheden om de A16 op een goede manier in te passen in samenhang met de ruimtelijke ontwikkelingen die in het gebied plaatsvinden.

Aandachtspunt voor de vervolgfase (planuitwerking) is om te onderzoeken welke mogelijkheden er zijn om de verkeersafwikkeling op de 'hoek' A20/A16 te verbeteren zonder dat elders op het netwerk problemen ontstaan dan wel worden vergroot.

8.4.3 Aandachtspunten planuitwerking Algeracorridor

Optimalisatie van 1B: extra rijstrook op de Algeraweg

Tijdens het OV-overleg met de verschillende stakeholders is gesproken over de verbreding van de Algeraweg in combinatie met de wenselijkheid van het behouden van de busbaan. Conclusie van het overleg was, dat op dit moment uitgangspunt is dat de Algeraweg in noordelijke richting een profiel krijgt van twee rijstroken en een busbaan. Tijdens de planuitwerking kan vervolgens gekeken worden of er optimalisaties zijn. Hierbij is een optie dat de noodzaak voor de busbaan komt te vervallen. Maar er zijn ook andere optimalisaties denkbaar, zoals een ligging van de busbaan aan de rechterkant van de weg in de tunnelbak (hierdoor is een directe verbinding met Capelsebrug ook mogelijk) of een verdiepte ligging van beide busbanen. In de planstudie worden deze mogelijke optimalisaties verder bekeken.

Snelheid op de Abram van Rijckevorselweg

Een ongelijkvloers Capelseplein vraagt om een keuze ten aanzien van het toekomstige punt van de snelheidsovergang (van 70 km/uur naar 50 km/uur). Deze keuze moet in de uitwerking van het Capelseplein worden meegenomen Bij een ongelijkvloers Capelseplein is het logisch om de snelheid bij de kruising Beethovenlaan naar 50 km/uur te brengen (huidig is de snelheidsovergang bij de verkeerslichten op het Capelseplein); mocht toch gekozen worden voor een hogere snelheid op de Abram van Rijckevorselweg dan heeft dit impact op het ontwerp van het Capelseplein.

Leefkwaliteit

Geluidshinder rondom de Algeraweg neemt toe in alternatief 1B door verschuiving van sluipverkeer naar de corridor. Deze geluidshinder kan worden gemitigeerd. Vanuit de MIRT-verkenning is het wettelijk kader de norm. Hiervoor zal in de planuitwerking specifiek onderzoek worden gedaan.

Verklarende woordenlijst

Alternatief
Een andere manier om de voorgenomen activiteit uit te voeren. De Wet milieubeheer schrijft voor dat in een MER alleen alternatieven moeten worden beschouwd die redelijkerwijs in de besluitvorming een rol kunnen spelen.

Autonome ontwikkeling
Veranderingen die zich zullen voltrekken als noch de voorgenomen activiteit, noch één van de alternatieven worden gerealiseerd.
Zie ook 'referentiesituatie'.

Bevoegd gezag
Eén of meer overheidsinstanties die bevoegd zijn om over de activiteit van de initiatiefnemer, waarvoor het milieueffectrapport wordt opgesteld, het besluit te nemen als in het kader van de Wet milieubeheer, de Wet op de ruimtelijke ordening, de Waterwet, Wet algemene bepalingen omgevingsrecht, Natuurbeschermingswet 1998 of een andere wet volgt dat een vergunning benodigd is.

Commissie voor de milieueffectrapport (Commissie m.e.r.)
Commissie van onafhankelijke deskundigen die het bevoegd gezag adviseert over de gewenste inhoud van het milieueffectrapport en in een latere fase in het toetsingsadvies over de kwaliteit van het milieueffectrapport.

Integrale Mobiliteitsanalyse (IMA)
In de Integrale Mobiliteitsanalyse (IMA) onderzoekt het ministerie van Infrastructuur en Waterstaat om de paar jaar de ontwikkeling van de mobiliteit en knelpunten op de mobiliteitsnetwerken, de IMA is de opvolger van de NMCA.

Initiatiefnemer
Eén of meerdere partijen die een plan willen opstellen of een project willen uitvoeren.

MIRT
MIRT staat voor Meerjarenprogramma Infrastructuur, Ruimte en Transport. In dit programma werkt de rijksoverheid samen met provincies, gemeenten en de vervoersregio's aan ruimtelijke projecten. De afspraken over de financiële investeringen in deze projecten vindt plaats binnen het MIRT.

Milieueffectrapport (m.e.r.)
De procedure van de milieueffectrapport; een hulpmiddel bij de besluitvorming om het milieubelang volwaardig mee te kunnen wegen in die besluitvorming. De procedure bestaat uit het maken, beoordelen en gebruiken van een milieueffectrapport en het evalueren van de gevolgen voor het milieu van de uitvoering van de activiteit waarvoor een milieueffectrapport is opgesteld.

MER (Milieueffectrapport)
Een openbaar document waarin van een voorgenomen activiteit van redelijkerwijs in beschouwing te nemen alternatieven of varianten de te verwachten gevolgen voor het milieu in hun onderlinge samenhang op systematische en zo objectief mogelijke wijze worden beschreven.

Multimodale oeververbinding
Onder multimodale oeververbinding verstaan we een oeververbinding geschikt voor meer dan één modaliteit, variërend van auto, OV (bus of tram of metro) tot fietsend en lopend verkeer.

Natura 2000-gebieden
Natura 2000 is een Europees netwerk van beschermde natuurgebieden op het grondgebied van de lidstaten van de Europese Unie. Het netwerk omvat alle gebieden die zijn beschermd op grond van de Vogelrichtlijn (1979) en de Habitatrichtlijn (1992).

Natuurnetwerk Nederland-gebied (NNN)
Samenhangend netwerk van bestaande en nog te ontwikkelen belangrijke natuurgebieden. Het vormt de basis voor het Nederlandse natuurbeleid. Het is de basis van een beleidsplan dat tot doel heeft de natuurwaarden in Nederland te stabiliseren.

Nationale Markt- en Capaciteitsanalyse (NMCA)
De Nationale Markt- en Capaciteitsanalyse brengt potentiële ontwikkelingen op de lange termijn in beeld voor wegen, vaarwegen, spoorwegen en het regionaal openbaar vervoer. De analyse richt zich daarbij zowel op personenvervoer als op goederenvervoer. Uit deze analyse komen mogelijke knelpunten naar voren. De Integrale Mobiliteitsanalyse (IMA) is de opvolger van de NMCA.

(Concept) Notitie Reikwijdte en Detailniveau (NRD)
In deze notitie wordt beschreven met welke diepgang (detailniveau) de alternatieven onderzocht en beschreven moeten worden in het milieueffectrapport (MER). Deze notitie wordt vastgesteld door het bevoegd gezag op basis van de concept Notitie Reikwijdte en Detailniveau en de daarop ontvangen zienswijzen, reacties en adviezen.

Notitie kansrijke oplossingsrichtingen (NKO)
De Notitie Kansrijke Oplossingsrichtingen (NKO) is een openbaar document waarin we de resultaten uit de eerste fase van de verkenning (de analytische fase) presenteren. De NKO gebruiken we voor een eerste zeefmoment in de MIRT-verkenning. In de NKO leest u welke bouwstenen en varianten zijn afgevallen en welke kansrijke oplossingsrichtingen we in de tweede fase van de verkenning nader onderzoeken.

Plangebied
Het gebied waarbinnen de voorgenomen activiteit, of één van de alternatieven, kan worden gerealiseerd.

Referentiesituatie
Dit is de situatie waarin er geen projectmaatregelen worden gerealiseerd en bestaat dus uit de huidige situatie en de autonome ontwikkelingen.

Studiegebied
Het gebied waarbinnen de milieugevolgen dienen te worden beschouwd. Dit is veelal groter dan het plangebied. De omvang van het studiegebied kan per milieuaspect verschillen.

Weefvak
Een weefvak is een combinatie van een invoegstrook en uitvoegstrook. Op een weefvak kunnen zowel bestuurders invoegen op de doorgaande hoofdrijbaan als uitvoegen vanaf diezelfde rijbaan. Doordat veel voertuigen tegelijk van strook wisselen en daarvoor ruimte nodig hebben, is de capaciteit van zo'n weefvak beperkt.

Bijlagen

- Bijlage 1 Mobiliteitsladder
- Bijlage 2 Samenhang deelstudies
- Bijlage 3 Uitgangspunten onderzoek
- Bijlage 4 Gebiedsbeschrijving
- Bijlage 5 Beoordelingskader MIRT-verkenning
- Bijlage 6 Besluitvorming en stappen in de MIRT-verkenning

Integraal verkenningenrapport en milieueffectrapport

MIRT-verkenning Oeververbindingen regio Rotterdam

Initiatiefnemers

METROPOOLREGIO ROTTERDAM DEN HAAG

Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat

provincie Zuid-Holland

Gemeente Rotterdam

oever-verbindingen

Movares POSAD MAXWAN strategy x design

Rapportage (milieu)effecten voorkeursalternatief

MIRT-verkenning Oeververbindingen regio Rotterdam, deelstudie oeververbinding & OV

Beoordelingsfase



DATUM 08-03-2023
VERSIE 2.0

Autorisatieblad

	Naam	Akkoord	Datum
Opgesteld door	Vlot, T.S., Pulles, R.	✓	08-03-2023
Gecontroleerd door	Vlot, T.S.	✓	08-03-2023
Vrijgegeven door	Savenije, RPhAC	✓	08-03-2023

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

Inhoudsopgave

1 Aanleiding 6
1.1 Voorkeursalternatief MIRT-verkenning Oeververbindingen regio Rotterdam 6
1.2 Verankering Voorkeursalternatief 6
1.3 Onderzoeksmethodiek 6
1.4 Leeswijzer 8

2 Beschrijving voorkeursalternatief 9
2.1 Bestuurlijk vastgesteld voorkeursalternatief 9
2.2 Onderzocht voorkeursalternatief t.b.v. rapportage (milieu)effecten 10
2.2.1. Functionele omschrijving onderzocht voorkeursalternatief 12

3 Aanpak effectonderzoek 14
3.1 Plangebied 14
3.2 Studiegebied 14
3.3 Effectenjaar 14
3.4 Referentiesituatie 14
3.5 Beoordelingskader 15

4 Effecten doelbereik 16
4.1 Inleiding 16
4.2 Verbeteren bereikbaarheid via de weg 16
4.2.1. Onderzoeks- en scoringsmethodiek 16
4.2.2. Effecten 17
4.2.3. Conclusie 17
4.3 Verbeteren bereikbaarheid met het openbaar vervoer 18
4.3.1. Onderzoeks- en scoringsmethodiek 18
4.3.2. Effecten 20
4.3.3. Conclusies 22
4.4 Faciliteren verstedelijking 23
4.4.1. Onderzoeks- en scoringsmethodiek 23
4.4.2. Effecten 24
4.4.3. Conclusie 25
4.5 Verbeteren stedelijke leefkwaliteit 26
4.5.1. Onderzoeks- en scoringsmethodiek 26
4.5.2. Effecten 27
4.5.3. Conclusie 27
4.6 Vergroten kansen voor mensen 29
4.6.1. Onderzoeks- en scoringsmethodiek 29
4.6.2. Effecten 29
4.6.3. Conclusie 30

5 Effecten milieuaspecten 31
5.1 Bereikbaarheid en verkeersveiligheid 31
5.1.1. Inleiding 31
5.1.2. Beleid en wettelijk kader 31
5.1.3. Onderzoeks- en scoringsmethodiek 31
5.1.4. Effecten 31
5.1.5. Mitigerende maatregelen 32
5.1.6. Conclusie 33
5.2 Geluid 33
5.2.1. Inleiding 33
5.2.2. Beleid en wettelijk kader 33
5.2.3. Onderzoeks- en scoringsmethodiek 33
5.2.4. Effecten 35
5.2.5. Mitigerende maatregelen 36
5.2.6. Conclusie 36
5.3 Trillingen 37
5.3.1. Inleiding 37
5.3.2. Beleid en wettelijk kader 37
5.3.3. Onderzoeks- en scoringsmethodiek 37
5.3.4. Effecten 38
5.3.5. Mitigerende maatregelen 38

5.3.6. Conclusie 38
5.4 Luchtkwaliteit 39
5.4.1. Inleiding 39
5.4.2. Beleid en wettelijk kader 39
5.4.3. Onderzoeks- en scoringsmethodiek 39
5.4.4. Effecten 41
5.4.5. Mitigerende maatregelen 42
5.4.6. Conclusie 43
5.5 Externe veiligheid 44
5.5.1. Inleiding 44
5.5.2. Beleid en wettelijk kader 44
5.5.3. Onderzoeks- en scoringsmethodiek 44
5.5.4. Effecten 45
5.5.5. Mitigerende maatregelen 45
5.5.6. Conclusie 45
5.6 Gezonde leefomgeving 46
5.6.1. Inleiding 46
5.6.2. Beleid en wettelijk kader 46
5.6.3. Onderzoeks- en scoringsmethodiek 46
5.6.4. Effecten 48
5.6.5. Mitigerende maatregelen 49
5.6.6. Conclusie 49
5.7 Hinder in de aanlegfase 50
5.7.1. Inleiding 50
5.7.2. Beleid en wettelijk kader 50
5.7.3. Onderzoeks- en scoringsmethodiek 50
5.7.4. Effecten 51
5.7.5. Mitigerende maatregelen 51
5.7.6. Conclusie 51
5.8 Rivierkunde 52
5.8.1. Inleiding 52
5.8.2. Beleid en wettelijk kader 52
5.8.3. Onderzoeks- en scoringsmethodiek 52
5.8.4. Effecten 52
5.8.5. Mitigerende maatregelen 53
5.8.6. Conclusie 53
5.9 Water 54
5.9.1. Inleiding 54
5.9.2. Beleid en wettelijk kader 54
5.9.3. Onderzoeks- en scoringsmethodiek 54
5.9.4. Effecten 55
5.9.5. Mitigerende maatregelen 55
5.9.6. Conclusie 56
5.10 Bodem 56
5.10.1. Inleiding 56
5.10.2. Beleid en wettelijk kader 56
5.10.3. Onderzoeks- en scoringsmethodiek 57
5.10.4. Effecten 57
5.10.5. Mitigerende maatregelen 57
5.10.6. Conclusie 57
5.11 Ecologie 58
5.11.1. Inleiding 58
5.11.2. Beleid en wettelijk kader 58
5.11.3. Onderzoeks- en scoringsmethodiek 59
5.11.4. Effecten 61
5.11.5. Mitigerende maatregelen 64
5.11.6. Conclusie 64
5.12 Archeologie, cultuurhistorie en recreatie 66
5.12.1. Inleiding 66
5.12.2. Beleid en wettelijk kader 66
5.12.3. Onderzoeks- en scoringsmethodiek 66
5.12.4. Effecten archeologie 67
5.12.5. Effecten cultuurhistorie 68
5.12.6. Effecten recreatie 69
5.12.7. Mitigerende maatregelen 70
5.12.8. Conclusie 70
5.13 Duurzaamheid en klimaat 73
5.13.1. Inleiding 73

5.13.2. Beleid en wettelijk kader *73*
5.13.3. Onderzoeks- en scoringsmethodiek *73*
5.13.4. Effecten *73*
5.13.5. Mitigerende maatregelen *74*
5.13.6. Conclusie *74*

6 Effecten overige aspecten **75**
6.1 Inpasbaarheid 75
6.1.1. Inleiding *75*
6.1.2. Beleid en Visie *75*
6.1.3. Onderzoeks- en scoringsmethodiek *75*
6.1.4. Kwaliteit van Inpassing *75*
6.1.5. Conclusie *77*
6.2 Techniek 78
6.2.1. Haalbaarheid *78*
6.2.2. Maakbaarheid *79*
6.2.3. Onderhoudsaspecten *79*
6.2.4. Conclusie *79*
6.3 Nautiek 80
6.4 MKBA 81
6.5 Fasering en realisatietermijn 81

7 Integrale effectbeoordeling en conclusies **82**
7.1 Doelbereik 82
7.2 Milieueffecten 84
7.3 Overige aspecten 86

8 Gevoeligheidsanalyse aannames VKA **87**

9 Leemtes in kennis, monitoring en evaluatie **89**

10 Aandachtspunten uit de omgeving **90**
10.1 Inleiding 90
10.2 Participatieproces 90
10.3 Omgeving na keuze voor Voorkeursalternatief 90
10.4 Aandachtspunten voor het vervolg 91

Bijlagen overzicht **93**

Colofon **94**

1 Aanleiding

1.1 Voorkeursalternatief MIRT-verkenning Oeververbindingen regio Rotterdam

In de beoordelingsfase van de MIRT-verkenning Oeververbindingen regio Rotterdam zijn, binnen de deelstudie Oeververbinding en openbaar vervoer (O&OV) zes alternatieven gedefinieerd. Deze zes alternatieven zijn uitgewerkt, onderzocht en beoordeeld op bijdrage aan de doelstellingen, milieueffecten, overige effecten en (maatschappelijke) kosten en baten. Zie Figuur 1 voor een schematische weergave van de alternatieven. De resultaten zijn vastgelegd in het Verkenningenrapport en MER van de deelstudie (november 2022)[1].

Ieder van de onderzochte alternatieven bevat een combinatie van de onderzochte maatregelen, zoals type oeververbinding (brug of tunnel), locatie van de oeververbinding, wel of geen autoverbinding over de oeververbinding, type openbaar vervoer (tram- of metrokwaliteit), wijze van inpassing van de OV-verbinding tussen Kralingse Zoom en Zuidplein (op maaiveld, bovengronds (+1) of ondergronds (-1)) en tracéligging van de HOV-bus tussen Centraal Station en Zuidplein.

In de besluitvormingsfase is er een voorkeursalternatief (VKA) bestuurlijk vastgesteld. Dit VKA is een combinatie van elementen die in de 6 alternatieven zijn onderzocht. Het VKA komt niet één op één overeen met één van de zes onderzochte alternatieven. Hoofdstuk 2 bevat een uitgebreide beschrijving van het VKA.

1.2 Verankering Voorkeursalternatief

Het VKA voor de deelstudie oeververbinding en OV wordt verankerd in een herziening van de omgevingsvisie van de gemeente Rotterdam, getiteld 'De Veranderstad. Werken aan een wereldstad voor iedereen' (december 2021)[2].

In die herziening worden, behalve het VKA van de MIRT-verkenning oeververbindingen, ook andere zaken meegenomen, zoals de uitwerking van de gebiedskeuzes voor de zone van Alexander tot (en met) Zuidplein.

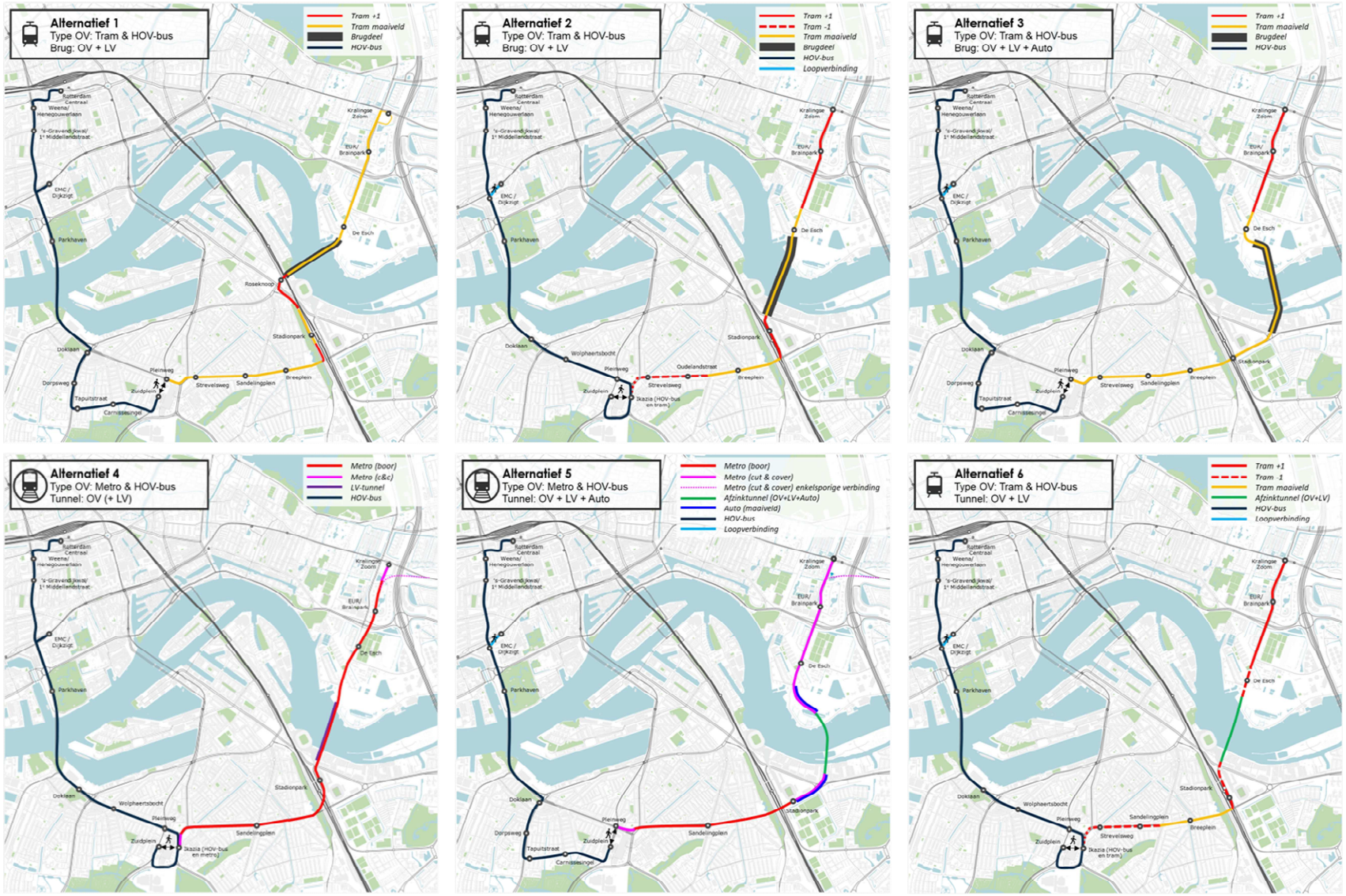
Als onderbouwing van de herziening van de omgevingsvisie is het van belang om de (milieu)effecten van het VKA ten opzichte van de referentiesituatie (waarbij het VKA niet wordt uitgevoerd) goed in beeld te hebben. Daarvoor is aanvullend onderzoek nodig, omdat de effecten van het VKA in het Verkenningenrapport en MER van deelstudie O&OV nog niet zijn beschreven. Voorliggende rapportage bevat de resultaten van dit aanvullende onderzoek.

1.3 Onderzoeksmethodiek

Dit rapport beschrijft de (milieu)effecten van het VKA. Ten behoeve van de vergelijkbaarheid is er qua beoordelingssystematiek en -criteria zoveel mogelijk aangesloten bij het MER dat is opgesteld ten behoeve van de deelstudie O&OV. De (milieu)effecten zijn waar mogelijk gebaseerd op bestaand onderzoeksmateriaal uit het MER. Voor enkele onderdelen is aanvullend kwantitatief of kwalitatief onderzoek uitgevoerd, zoals voor de onderdelen 'bereikbaarheid', 'geluid', 'luchtkwaliteit' en 'ecologie'.

[1] *Bron: https://oeververbindingen.nl/app/uploads/8-01-Verkenningenrapport-en-MER-oeververbinding-en-OV_Def4.pdf*

[2] *Bron: https://www.ruimtelijkeplannen.nl/documents/NL.IMRO.0599.OV2021Rotterdam-va01/d_NL.IMRO.0599.OV2021Rotterdam-va01.pdf*



Figuur 1: Overzicht alternatieven van de MIRT Verkenning, werkspoor oeververbinding en OV.

1.4 Leeswijzer

Hoofdstuk 2 geeft een beschrijving van het bestuurlijk vastgestelde VKA en welke aanvullende keuzes zijn gemaakt ten behoeve van het onderzoek naar de (milieu)effecten van het VKA. Hoofdstuk 3 zet de aanpak van het effectonderzoek uiteen, resulterend in een beoordelingskader. Hoofdstuk 4 toetst de effectiviteit van het VKA op doelbereik, aan de hand van de vijf doelstellingen van de MIRT-verkenning. Hoofdstuk 5 behandelt de effecten van de alternatieven op verschillende milieuaspecten, waarna hoofdstuk 6 ingaat op de effecten van overige aspecten zoals o.a. inpasbaarheid en maatschappelijke kosten en baten. Hoofdstuk 7 geeft een integrale effectbeoordeling waarbij het VKA ten opzichte van de referentiesituatie wordt beoordeeld aan de hand van effectscores uit het MER. Hoofdstuk 8 beschrijft de gevoeligheidsanalyse voor de aannames van het VKA. Hoofdstuk 9 bespreekt leemtes in kennis, monitoring en evaluatie, waarbij het hoofdstuk nadere onderzoeksvragen, onzekerheden en kanttekeningen bij de huidige ontwerpstatus toelicht. Vervolgens behandelt hoofdstuk 10 aandachtspunten uit de omgeving.

Dit rapport heeft enkele bijlagen:

- Bijlage A: Uitgangspunten referentiesituatie 2040 V-MRDH
- Bijlage B: Beoordelingskader
- Bijlage C: Verschilcontour geluidbelast oppervlak VKA t.o.v. referentie
- Bijlage D: AERIUS projectberekening VKA
- Bijlage E: Inschatting baten/kostenverhouding van het VKA

2 Beschrijving voorkeursalternatief

2.1 Bestuurlijk vastgesteld voorkeursalternatief

In de bestuurlijke overleggen (BO) MIRT van november 2022 zijn nationale en regionale afspraken gemaakt over onder meer de MIRT-verkenning Oeververbindingen regio Rotterdam[3]. In onderstaande paragrafen zijn de gemaakte afspraken samengevat.

Nieuwe oeververbinding tussen Kralingen / De Esch en Feijenoord / IJsselmonde en HOV-verbinding tussen Zuidplein en Kralingse Zoom

De bestuurders van het Rijk, de provincie Zuid-Holland, de metropoolregio Rotterdam-Den Haag en de gemeente Rotterdam van de MIRT-verkenning hebben met betrekking tot de oeververbinding de keuze gemaakt voor een multimodale brug op locatie 'Bocht A' (gebied tussen Nesserdijk en Olympiaweg). Multimodaal wil zeggen dat de brug geschikt is voor verschillende vormen van verkeer zoals voetgangers, fietsers en openbaar vervoer. Er komt op de brug een autoluwe wegverbinding die ook geschikt is voor innovatieve (deel)mobiliteitsconcepten en nood- en hulpdiensten. Over de oeververbinding, tussen Kralingse Zoom en Zuidplein, gaat snel en frequent openbaar vervoer met tramkwaliteit rijden (HOV) rijden.

Het realiseren van een nieuwe brug over de Nieuwe Maas heeft gevolgen voor de scheepvaart. Om te zorgen dat schepen een nieuwe brug veilig en vlot kunnen passeren zijn aanvullende maatregelen nodig, zoals een oeveraanpassing bij De Esch of restricties op de vaarweg. Het effect van deze maatregelen wordt in de volgende fase (Planuitwerking) verder onderzocht om definitief vast te stellen hoe een brug veilig en vlot te passeren is door de scheepvaart op de Nieuwe Maas. Uit onderzoek blijkt dat de aanvullende maatregelen op locatie 'Bocht A' het meest kansrijk zijn.

Het voorkeursalternatief komt het dichtst in de buurt van het alternatief met een brug op de locatie bocht A, waar een hoogwaardige tramverbinding overheen gaat (alternatief 2, zie Figuur 1 op pagina 7). Qua locatie van de brug zit er geen verschil tussen. In het Voorkeursalternatief maken echter niet alleen tram, fietsers en voetgangers gebruik van deze brug (zoals in alternatief 2), maar is er ook ruimte voor een autoluwe wegverbinding, die ook geschikt is voor innovatieve (deel)mobiliteitsconcepten en nood- en hulpdiensten. Dat zorgt er voor dat er autoverkeer op en rond de brug komt, waar dit in alternatief 2 niet het geval is. Dit leidt mogelijk voor een aantal beoordelingscriteria tot andere effecten dan alternatief 2. Deze effecten staan beschreven in de voorliggende rapportage.

HOV-busverbinding tussen Rotterdam Centraal en Zuidplein via de Maastunnel

Voor de HOV-busverbinding tussen Centraal Station en Zuidplein is gekozen voor een frequentieverhoging naar 12x per uur per richting. Een nieuwe halte wordt gerealiseerd op de 's-Gravendijkwal, inclusief voetgangerstunnel naar het EMC / metrostation Dijkzigt. Dit is conform de HOV-busverbinding zoals onderzocht in alternatieven 3 en 5. In de Planuitwerkingsfase wordt nader onderzocht welke aanvullende maatregelen nodig zijn om de kwaliteit van de busverbinding op HOV-niveau te brengen.

Treinstation Stadionpark

Rijk en regio hebben ingestemd met de ontwikkeling van het huidige evenementenstation Rotterdam Stadion tot regulier bediend treinstation Rotterdam Stadionpark. Als uitgangspunt voor de bediening is 6 Sprinters per uur per richting afgesproken.

[3] *Zie pagina's 13 en 14 van de afsprakenlijst BO-MIRT 2022: https://open.overheid.nl/repository/ronl-4f48c9242b8144dd2a99157f811e657502da527d/1/pdf/afsprakenlijst-bo-s-mirt-2022.pdf*

2.2 Onderzocht voorkeursalternatief t.b.v. rapportage (milieu)effecten

De bestuurlijke vaststelling van het voorkeursalternatief is op hoofdlijnen en laat nog enkele keuzes open die in de Planuitwerkingsfase nader worden uitgezocht en gedetailleerd. Om de (milieu)effecten van het voorkeursalternatief te kunnen onderzoeken zijn dus enkele aannames nodig. Deze aannames zijn hieronder beschreven.

Modellering V-MRDH van autoluwe oeververbinding
Het VKA bevat een autoluwe wegverbinding op de brug die ook geschikt is voor innovatieve (deel)mobiliteitsconcepten en nood- en hulpdiensten. Om de (milieu)effecten van het VKA te toetsen is een nieuwe modeldoorrekening met het Verkeersmodel MRDH (V-MRDH) uitgevoerd (zie hoofdstuk 3.4 voor de uitgangspunten). Voor de modeldoorrekening zijn de volgende uitgangspunten gehanteerd voor (het gebied rondom) de nieuwe autoluwe oeververbinding;

- De oeververbinding tussen de Olympiaweg/Stadionweg en Nesserdijk heeft 2x1 rijstroken voor autoverkeer
- De maximum snelheid op de autoluwe oeververbinding tussen de Olympiaweg/Stadionweg en Nesserdijk is 30 km/u;
- Om aan te sluiten bij het snelheidsregime van de nieuwe oeververbinding is er vanuit gegaan dat de maximum snelheid op de Nesserdijk wordt verlaagd naar 30 km/u.

Inpassing tram op noord- en zuidoever
In het VKA is nog geen bestuurlijke voorkeur bepaald t.a.v. de inpassing van de tram op de verschillende deeltrajecten:

- Tussen de eindhalte bij Zuidplein en het Sandelingplein: hier is een inpassing op maaiveld en onder de grond (-1) mogelijk;
- Tussen halte De Esch en de eindhalte Kralingse Zoom: hier is een inpassing op maaiveld en boven de grond (+1) mogelijk.

In de Planuitwerkingsfase zal nader onderzoek plaatsvinden naar deze inpassing en een besluit worden genomen. De effecten van de verschillende inpassingsopties zijn in de Beoordelingsfase wel al onderzocht en beschreven in het MER van de zes onderzochte alternatieven. Om de milieueffecten van het VKA te beschrijven is uitgegaan van het worstcasescenario waarbij op de thema's geluid, trillingen en ecologie een maaiveldligging als worst case is aangenomen.

De argumentatie is als volgt:

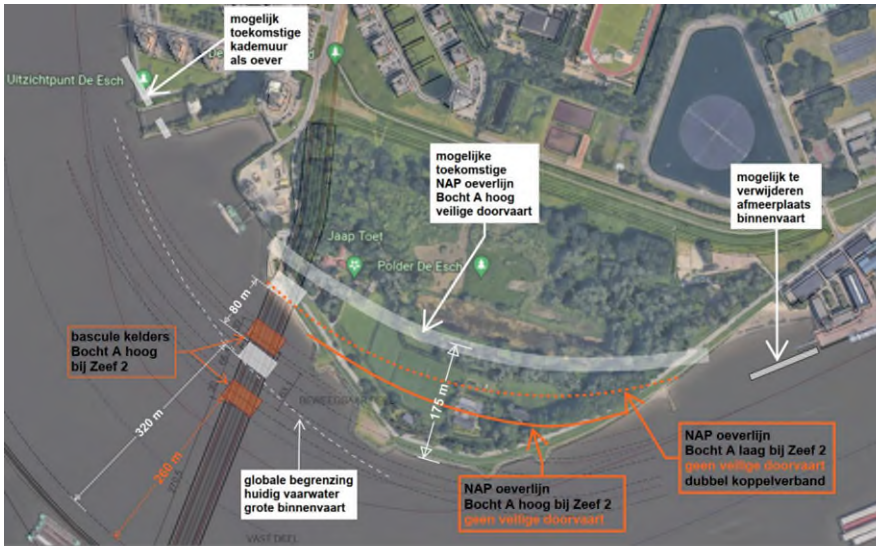
- Geluid: Een maaiveldinpassing op de Strevelsweg heeft een grotere geluidbelasting dan een ondergrondse inpassing. Of de geluidemissie bij een bovengrondse inpassing groter is dan bij een maaiveldinpassing, is niet eenduidig aan te geven;
- Trillingen: De contourafstand van trillingen rondom een maaiveldinpassing van de tram is in de exploitatiefase groter dan een bovengrondse of ondergrondse inpassing;
- Ecologie: bij een maaiveldinpassing van de trambaan moet openbaar groen wijken, wat een negatief effect heeft op de biodiversiteit in de stad. Bij een bovengrondse of ondergrondse inpassing kan het openbaar groen op het maaiveld grotendeels intact blijven of weer worden teruggebracht na realisatie;

Voor een aantal thema's geeft een bovengrondse/ondergrondse inpassing van de tram extra effecten. Hoofdstuk 8 bevat een korte kwalitatieve beschouwing hiervan. Zo is in de aanlegfase de kans op hinder en schade door trillingen en geluid groter bij een bovengrondse of ondergrondse inpassing dan bij een maaiveldinpassing. Op de Strevelsweg geeft een ondergrondse ligging van de trambaan aandachtspunten mee op het gebied van bodem (draagkracht) en water (opstuwing van grondwater) en een tunnelmond op de Strevelsweg heeft effect op de oversteekbaarheid.

Voor de overige milieueffecten is er geen verschil in effect tussen maaiveldligging en bovengrondse/ondergrondse ligging van de trambaan.

Gehanteerde uitgangspunten ten aanzien van de multimodale brug
Het VKA gaat uit van een brug over de Nieuwe Maas op locatie bocht A, tussen de Nesserdijk en Burgerhoutstraat/Olympiaweg. Uit het in de MIRT-Verkenning uitgevoerde nautische onderzoek blijkt dat bij alle onderzochte brugopties een aanpassing van de oever noodzakelijk is. Ook blijkt dat de onderzochte brugvarianten niet vlot en veilig te passeren zijn door de scheepvaart. Tegelijkertijd

komt uit aanvullend onderzoek naar voren dat er optimalisatiemogelijkheden zijn die kunnen leiden tot een veilig passeerbare brug, zoals extra oeveraanpassingen (tot 175 meter) of restricties op de vaarweg. Zie Figuur 2 voor de mogelijke oeveraanpassing op locatie Bocht A voor een veilige brug.

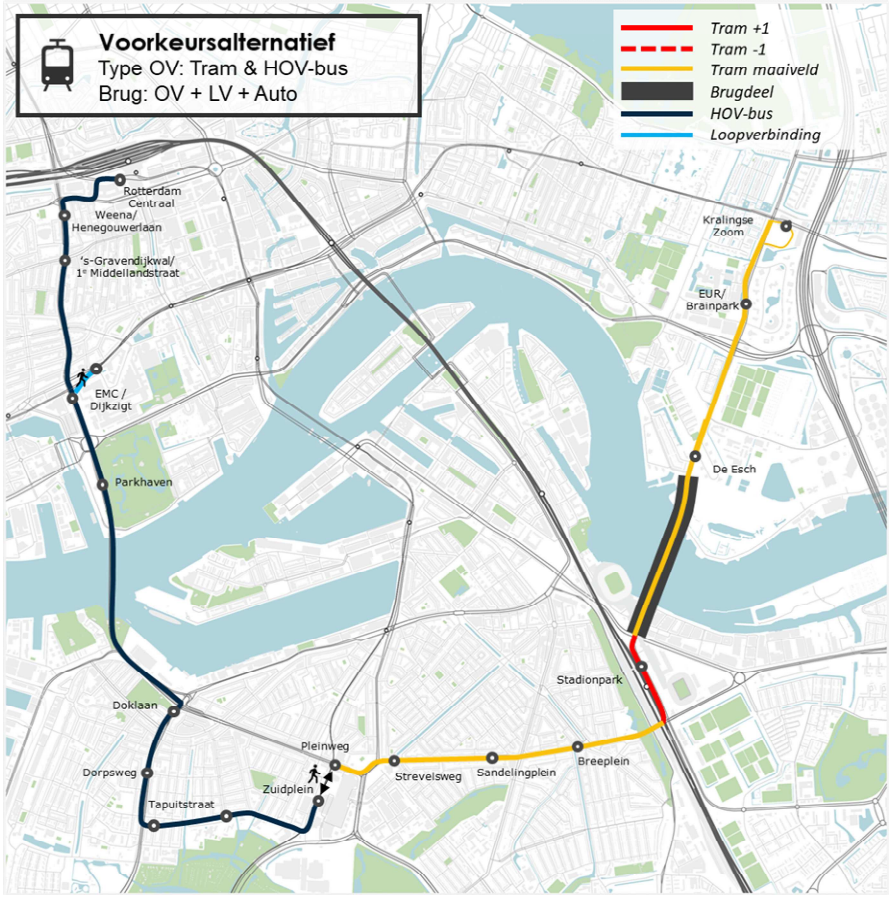


Figuur 2: Mogelijke oeveraanpassing op locatie Bocht A voor een veilige brug (Bron: Samenvatting conceptresultaten aanvulling op nautisch onderzoek, 4 oktober 2022)

De exacte uitvoering van de brug en maatregelen op de oever en vaarweg worden in de Planuitwerkingsfase bepaald. Deze maatregelen en de hoogte van de brug zijn dus nog niet vastgelegd in het VKA. Voor voorliggend onderzoek is uitgegaan van het worstcasescenario met betrekking tot de milieueffecten. Door de mogelijke oeveraanpassing wordt polder De Esch (NNN gebied) mogelijk aangetast met onder meer negatieve effecten voor de huidige bebouwing, en op het gebied van ecologie en landschap en archeologie. Voor de lagere brugvarianten is een grotere oeveraanpassing nodig dan voor de hogere brugvarianten, en is daarmee voor de meeste milieuaspecten het worstcasescenario. Er is voor het milieueffectenonderzoek van het VKA uitgegaan van een oeveraanpassing van ten hoogste 175 meter, zoals is opgenomen in het overkoepelde Verkenningenrapport, paragraaf 4.2.4.

2.2.1. Functionele omschrijving onderzocht voorkeursalternatief

Bovenstaande gemaakte keuzes resulteren in de volgende functionele omschrijving van de manier waarop de effecten van het VKA zijn onderzocht. Zie Figuur 3 voor een schematische weergave van het alternatief.



Figuur 3: Schematische weergave voorkeursalternatief

HOV-verbinding tussen Kralingse Zoom en Zuidplein met tramkwaliteit

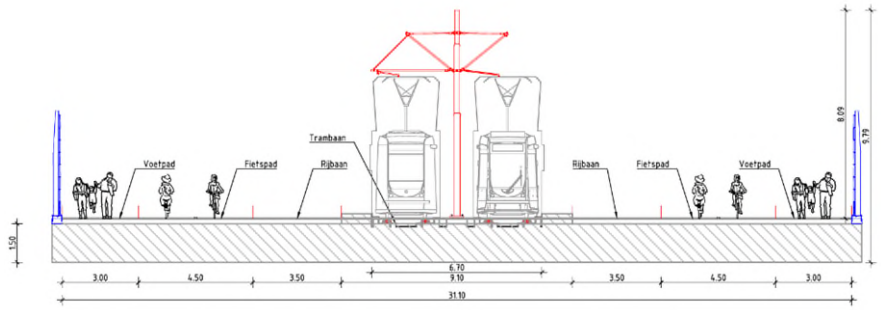
De HOV-verbinding tussen Kralingse Zoom en Zuidplein met tramkwaliteit rijdt met een frequentie van 12x per uur per richting. Dit is vergelijkbaar met het uitgangspunt in het onderzoek naar de zes alternatieven in het MER.

Noordoever

Op de noordoever is de trambaan ingepast op maaiveld. Bij Kralingse Zoom is de verknoping met de metro voorzien aan de zuidzijde, tegen het station aan. De tram rijdt hier via een (enkele) lus over het huidige parkeerterrein. Als vertrekpunt voor de inpassing op de Kralingse Zoom (weg) is een middenligging van de trambaan gehanteerd, waarbij afscherming langs de baan plaatsvindt met hekken en hagen (uitgezonderd de kruisingsvlakken). De tram passeert bestaande kruispunten met absolute prioriteit. Bij de herinrichting van het wegprofiel is de Rotterdamse Stijl het vertrekpunt.

Oeververbinding

'Brug bocht A' zorgt voor de verbinding tussen de noord- en zuidoever. Deze brug biedt aan weerszijden ruimte voor voetgangers, fietsers (in twee richtingen) en automobilisten. In het midden van de brug ligt een vrijliggende trambaan. Zie Figuur 4 voor een dwarsprofiel van de nieuwe oeververbinding zoals dat nu is onderzocht. Dit dwarsprofiel is vergelijkbaar met het dwarsprofiel van alternatief 3 uit het MER.



Figuur 4: Dwarsprofiel nieuwe oeververbinding. Bron: Product 4-02 Technisch Ontwerp, alternatief 3.

Op de zuidoever landt de brug aan ter hoogte van de Burgerhoutstraat bij het kruispunt met het Varkenoordseviaduct en de Stadionweg.

Zuidoever

Het Varkenoordseviaduct is gelegen op de primaire waterkering op de zuidoever. Dit deel ligt hoger dan de Olympiaweg. Gelet op de aansluiting die bij het Stadionviaduct moet worden gemaakt met de nieuwe trambaan, is er t.b.v. dit onderzoek voor gekozen de trambaan van de kruising Olympiaweg/Stadionweg tot de aansluiting op het Stadionviaduct op hoogte te houden en de tramhalte op niveau +1 te laten aansluiten op de nieuwe stationstraverse. Na de intakking op het Stadionviaduct gaat de tram via maaiveld richting Sandelingplein. De maaiveldligging houdt verband met de aanwezige tramlijn 24 op maaiveld tussen Sandelingplein en Breeplein. De tram passeert de kruispunten met absolute prioriteit. Ook tussen Sandelingplein en Zuidplein wordt de trambaan ingepast op maaiveld. Bij Zuidplein ligt de eindhalte op de Pleinweg, ter hoogte van het viaduct van metrolijnen D en E.

HOV-busverbinding tussen CS – Zuidplein

De HOV-busverbinding tussen CS en Zuidplein rijdt met een frequentie van 12x per uur per richting. De busverbinding gaat op de noordoever uit van verknoping bij EMC/Dijkzigt via een ondergrondse loopverbinding tussen de bushalte aan de 's-Gravendijkwal en het metrostation. De loopverbinding dient ter verkorting van de overstaptijd tussen de HOV-bus en de metro. De loopverbinding heeft verticale stijgpunten bij de bushaltes en sluit aan op de verdeelhal van het metrostation. In de voetgangerstunnel ligt een tapis roulant (zoals bij metrostation Wilhelminaplein) om de looptijd zo kort mogelijk te maken.

Op de zuidoever is de route ingelegd via de Dorpsweg en Carnissesingel en ligt de eindhalte op het busstation Zuidplein.

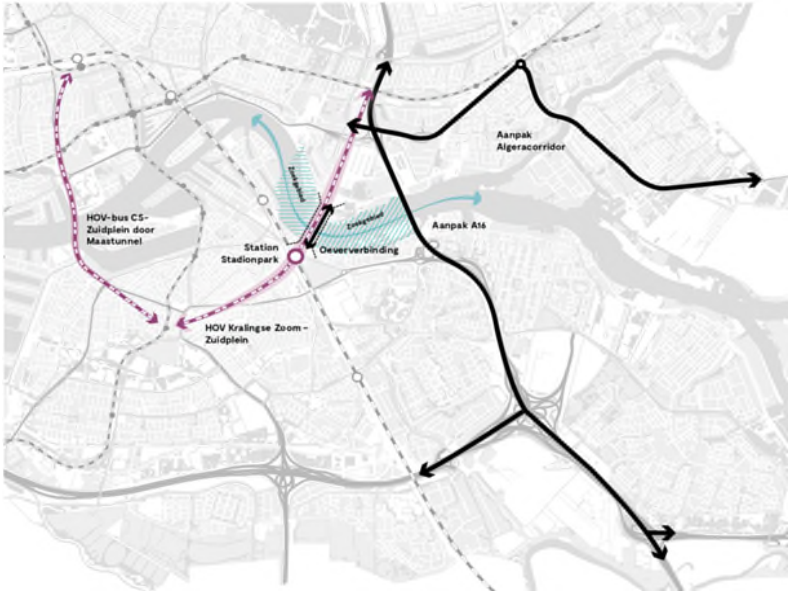
Treinbediening station Stadionpark

Station Stadionpark wordt regulier bediend met een Sprinterdienst. Deze Sprinterdienst halteert 6 keer per uur per richting bij het station.

3 Aanpak effectonderzoek

3.1 Plangebied

Het plangebied is het gebied waar de fysieke maatregelen zijn voorzien. In Figuur 5 zijn de maatregelen weergegeven op de kaart. Op deze afbeelding is voor de nieuwe multimodale oeververbinding het zoekgebied ingetekend, tussen Kralingen en Feijenoord en over of onder de Nieuwe Maas (bestaande scheepvaartroute), waarbinnen de locatie moest worden bepaald. Verder zijn de HOV-verbinding tussen Zuidplein en Kralingse Zoom, de HOV-verbinding Zuidplein – Rotterdam Centraal via de Maastunnel en het treinstation Stadionpark opgenomen. Ook zijn de Algeracorridor en het deel van de A16, waar maatregelen worden getroffen, aangegeven.



Figuur 5: Scope MIRT-verkenning (Bron: Notitie Reikwijdte en Detailniveau, december 2019)

3.2 Studiegebied

Het studiegebied van het MER is het gebied waarbinnen de relevante milieueffecten als gevolg van de deelstudie Oeververbinding en OV kunnen plaatsvinden. De omvang van dit gebied wordt bepaald door de reikwijdte van de effecten. De reikwijdte verschilt per milieuaspect en per onderdeel van de voorgenomen activiteit. Om die reden is het studiegebied gedefinieerd, als het traject waar de voorgenomen OV-maatregelen gerealiseerd worden en de aangrenzende gebieden. Per milieueffect is het studiegebied – voor zover relevant - nader afgebakend.

3.3 Effectenjaar

Het doelbereik en de effecten zijn in de beoordelingsfase, in tegenstelling tot in de analytische fase, bepaald op basis van het prognosejaar 2040. Dit wijkt af van de Notitie Reikwijdte en Detailniveau (NRD). In de NRD staat dat de effecten worden bepaald voor 2030 met een doorkijk naar 2040. De reden dat nu voor 2040 is gekozen, is dat 2040 het meest logische toekomstjaar is voor de actuele verkenningen. Over het algemeen worden effecten afgezet tegen een toekomstsituatie circa 10 jaar na realisatie van het voornemen.

3.4 Referentiesituatie

De referentiesituatie in het studiegebied is de verwachte situatie in een bepaald jaar (referentiejaar) waartegen de effecten van het VKA tijdens de aanleg- en gebruiksfase worden afgezet. De referentiesituatie in het studiegebied is: de toekomstige situatie zonder de maatregelen van deze deelstudie, maar met realisatie van autonome ontwikkelingen.

Als referentie wordt in het V-MRDH (versie 2.8 MIRT), scenario StedRef2040N2 gebruikt. Dit is de stedelijke referentie van het V-MRDH met zichtjaar 2040 (gebaseerd op scenario ‘hoog’). Deze referentie gaat uit van diverse autonome ontwikkelingen ten opzichte van het basisjaar 2016 (bestaande situatie). Dit betreft de realisatie van diverse vastgestelde ruimtelijke en infrastructurele ontwikkelingen, alsmede nationale en regionale trends (zoals thuiswerken en aangepast

parkeerbeleid), ten opzichte van 2016. Zie bijlage A voor een overzicht van de ruimtelijke en infrastructurele ontwikkelingen die zijn opgenomen in StedRef2040N2.

3.5 Beoordelingskader

De (milieu)effecten van het VKA zijn onderzocht en beoordeeld op basis van het beoordelingskader opgenomen in bijlage B. Het beoordelingskader is opgedeeld in doelstellingen, milieuaspecten en overige aspecten. De onderzoeksmethodiek en daarbij horende uitgangspunten zijn per thema nader toegelicht in de volgende hoofdstukken. Het beoordelingskader is opgenomen in de bijlage B van dit rapport.

4 Effecten doelbereik

4.1 Inleiding

Om de effectiviteit van het VKA te toetsen is getoetst op doelbereik. Er is onderzoek gedaan naar de bijdrage aan de volgende vijf doelstellingen:

1. het verbeteren van de bereikbaarheid via de weg, door verminderen van het NMCA-knelpunt op de A16 Van Brienenoordcorridor en het knelpunt Algeracorridor;
2. het verbeteren van de bereikbaarheid met het OV door het verminderen van het NMCA-knelpunt stedelijk OV;
3. het faciliteren van verstedelijking (wonen en economische toplocaties) in relatie tot agglomeratiekracht;
4. het verbeteren van stedelijke leefkwaliteit;
5. het vergroten van kansen voor mensen door reistijd naar werk en onderwijsinstellingen te verkorten.

De effectiviteit van de bovenstaande doelstellingen voor het VKA worden in de volgende paragrafen toegelicht.

4.2 Verbeteren bereikbaarheid via de weg

De eerste doelstelling van de MIRT-verkenning is gericht op het verbeteren van de bereikbaarheid via de weg. De mate waarin het VKA bijdraagt aan deze doelstelling is getoetst aan de hand van drie beoordelingscriteria. Deze zijn na paragraaf 4.2.1 in de daaropvolgende paragrafen achtereenvolgend behandeld.

4.2.1. Onderzoeks- en scoringsmethodiek

Het VKA is voor de effecten op doelbereik bereikbaarheid weg getoetst middels verschillende criteria. In Tabel 1 is weergegeven welke criteria hierbij onderzocht zijn en wat de betreffende onderzoeksmethode daarbij is geweest. Voor een gedetailleerdere beschrijving van de onderzoeksmethodiek wordt verwezen naar het achtergrondrapport *5-02 Effectnotitie doelbereik bereikbaarheid*. Hier staan onder meer de ‘meetpunten’ op kaart weergegeven van de etmaalintensiteiten op de A16, Van Brienenoordcorridor en Algeracorridor.

Tabel 1 Beoordelingscriteria bereikbaarheid weg

Aspect	Criterium	Parameter	Methode
Verbeteren bereikbaarheid weg			
Verminderen knelpunt A16 Van Brienenoordcorridor	Verkeersafwikkeling en doorstroming	Invloed op etmaalintensiteiten A16 (VB-brug parallelbanen, VB-brug hoofdbanen, parallelbanen A16 ten noorden van Kralingse Plein, A20, A15)	Verkeersmodel MRDH versie 2.8 MIRT Stedelijke Referentie
Verminderen knelpunt Algeracorridor	Verkeersafwikkeling en doorstroming	Invloed op etmaalintensiteiten Algeracorridor (N210 ten oosten van Kralingse Plein, parallelbanen en hoofdbanen Algerabrug)	Verkeersmodel MRDH versie 2.8 MIRT Stedelijke Referentie
Robuustheid van het netwerk (op niveau van HWN en OWN)	De mate waarin de ingreep een alternatief biedt voor het verkeer, ingeval van een calamiteit	Beschrijving robuustheid op netwerkniveau (HWN en OWN), ingaand op de samenhang tussen effecten van maatregelen in de betreffende werksporen	Kwalitatieve inschatting d.m.v. expert judgement

In Tabel 2 is de scoringsmethodiek ten behoeve van de effectrapportage weergegeven.

Tabel 2: Scoringsmethodiek bereikbaarheid weg

Score	Verklaring
++	Zeer positieve bijdrage aan doelbereik
+	Positieve bijdrage aan doelbereik
0	Geen of geringe bijdrage aan doelbereik
-	Negatieve bijdrage aan doelbereik
- -	Zeer negatieve bijdrage aan doelbereik

4.2.2. Effecten

Verminderen knelpunt A16 Van Brienenoordcorridor

In het VKA wordt autocapaciteit geboden op de nieuwe brugverbinding. Hierdoor neemt de verkeersintensiteit op de parallelstructuur van de Van Brienenoordbrug af met 5% ten opzichte van de referentiesituatie. Dit effect treedt niet op bij alternatief 2 – dat een vergelijkbare brugligging heeft als het VKA – omdat hier geen autocapaciteit wordt geboden op de brug. Het VKA ontvangt op dit aspect een positieve score.

Verminderen knelpunt Algeracorridor

In het VKA worden circa 900 minder motorvoertuigen verwacht op de N210 ten oosten van het Kralingse Plein (-1%), en circa 600 motorvoertuigen meer op de Nijverheidsstraat (+8%). Deze verschuiving van verkeer is ook zichtbaar in alternatieven 3 en 5, waar ook autocapaciteit wordt geboden op de oeververbinding. Op de Algerabrug is het verschil verwaarloosbaar: circa 100 motorvoertuigen minder op de hoofdstructuur, beide richtingen samen (-0,3%). Een neutrale score is toegekend.

Robuustheid van het netwerk

Het VKA verbetert de robuustheid van het netwerk op twee manieren. Allereerst door de toevoeging van nieuwe OV-, fiets- en weginfrastructuur. Zo kan de nieuwe autoluwe wegverbinding - die ook geschikt is voor innovatieve (deel)mobiliteitsconcepten en nood- en hulpdiensten - een alternatief bieden in geval van calamiteiten of incidenten. Daarnaast leidt de nieuwe brugverbinding tot een verlichting van de bezetting op de Van Brienenoordbrug en Willemsbrug. Het VKA scoort hierdoor zeer goed.

4.2.3. Conclusie

De effectbeoordeling is beschreven aan de hand van de aspecten verminderen knelpunt A16 plus de robuustheid van het netwerk, en het aspect verminderen knelpunt Algeracorridor. Het VKA leidt tot een verlichting van de verkeersintensiteit op de parallelstructuur van de Van Brienenoordbrug. Het knelpunt op de Algeracorridor wordt niet (gedeeltelijk) ontlast. Door een uitbreiding van het mobiliteitsnetwerk voor OV-reizigers, fietsers, voetgangers en automobilisten verbetert de robuustheid van het netwerk.

Onderstaande tabel toont de scores van het VKA ten opzichte van de scores van de overige alternatieven. Voor een uitgebreidere beschrijving van de effecten van de overige alternatieven wordt verwezen naar het achtergrondrapport *5-02 Effectnotitie doelbereik bereikbaarheid.*

Tabel 3: Scores van de aspecten bereikbaarheid weg

Aspect	Alt 1	Alt 2	Alt 3	Alt 4	Alt 5	Alt 6	VKA
Verminderen knelpunt A16 Van Brienenoordcorridor	0	0	+	0	+	0	+
Verminderen knelpunt Algeracorridor	0	0	0	0	0	0	0
Robuustheid van het netwerk	+	+	++	+	++	+	++

4.3 Verbeteren bereikbaarheid met het openbaar vervoer

De tweede doelstelling van de MIRT-verkenning is gericht op het verbeteren van de bereikbaarheid met het OV. De mate waarin het VKA bijdraagt aan deze doelstelling is getoetst aan de hand van vier beoordelingscriteria. Deze zijn na paragraaf 4.3.1 in de daaropvolgende paragrafen achtereenvolgend behandeld. Voor een uitgebreide beschrijving van de methodiek wordt verwezen naar het achtergrondrapport *5-02 Effectnotitie doelbereik bereikbaarheid.*

4.3.1. Onderzoeks- en scoringsmethodiek

Het VKA is voor de effecten op doelbereik bereikbaarheid met het OV getoetst aan de hand van verschillende criteria. In Tabel 4 is weergegeven welke criteria hierbij onderzocht zijn en wat de betreffende onderzoeksmethode daarbij is geweest.

Tabel 4: Beoordelingscriteria bereikbaarheid OV

Aspect	Criterium	Parameter	Methode
Verbeteren bereikbaarheid OV			
Ontlasting OV-assenkruis (verminderen knelpunt in het metronet noord-zuid en oost-west)	De mate waarin de intensiteit/capaciteit (I/C) waarden verbeteren	Aantal reizigers en I/C verhouding drukste punt/richting/uur op knelpunten metronet	• Verkeersmodel MRDH versie 2.8 MIRT Stedelijke Referentie • Capaciteitsanalyse RET Berekeningen conform methodiek in Zeef 1 van de MIRT-verkenning. • Conform NMCA methodiek betekent een I/C waarde van 0,7 < ratio <0.9 dat de knelpunten naar verwachting zijn opgelost
Verminderen knelpunt in het tramnet op de Erasmuscorridor	De mate waarin de intensiteit/capaciteit (I/C) waarden verbeteren	*Capaciteit tram:* • Aantal reizigers en I/C verhouding drukste punt/richting/uur op knelpunten tramnet • Beschrijving mogelijke aanpassing dienstregeling/frequentie (minder trams nodig in geval van minder reizigers, waardoor betrouwbaarheid vergroot kan worden) *Doorstroming tram:* • Aantal voertuigbewegingen omliggende wegen (indicatief voor hinder van trams door autoverkeer)	• Verkeersmodel MRDH versie 2.8 MIRT Stedelijke Referentie • Capaciteitsanalyse RET Berekeningen conform methodiek in Zeef 1 van de MIRT-verkenning
Kwaliteit OV: Netwerkeffectiviteit	Kwantitatieve aspecten resultaat OV-product:	• Frequentie conform uitgangspunten NKO en invoer in V-MRDH • Reistijd per OV tussen belangrijkste OV-knooppunten in netwerk (CS, Dijkzigt, Zuidplein, Stadionpark, Kralingse Zoom) o.b.v. verkeerskundige • OV-bereikbaarheid van stad en regio, uitgedrukt in reistijden tussen belangrijke herkomsten en bestemmingen • Looptijd om over te stappen tussen modaliteiten • Vervoerwaarde: ○ Instappers per etmaal HOV-verbindingen en treinstation Stadionpark ○ Overstappers tussen HOV-verbindingen en overstappers tussen HOV Kralingse Zoom – Zuidplein en trein station Stadionpark • I/C verhouding drukste punt/richting/uur nieuwe HOV-verbindingen • Vergroting OV-gebruik: ○ Extra reizigerskilometers in stedelijk OV (RET netwerk) ○ Extra reizigers (instappers) Oude Lijn • Modal shift van auto naar OV binnen regio Rotterdam	• Reistijd tussen belangrijkste OV-knooppunten: conform product 4-01 Verkeerskundig Ontwerp • Verkeersmodel MRDH versie 2.8 MIRT Stedelijke Referentie • Looptijden: Afstandmeting op kaart, conform *product 4-01 Verkeerskundig Ontwerp*
Kwaliteit OV: Aantrekkelijkheid	Kwalitatieve aspecten aantrekkelijkheid OV-product	• Uitstraling/belevingswaarde/ comfort OV-product • Betrouwbaarheid • Belevingswaarde verknoping (diepte stations, loopafstanden, zichtlijnen, kruising andere verkeersstromen)	• Kwalitatieve inschatting d.m.v. expert judgement

In Tabel 5 is de scoringsmethodiek ten behoeve van de effectrapportage weergegeven.

Tabel 5: Scoringsmethodiek bereikbaarheid openbaar vervoer

Score	Verklaring
++	Zeer positieve bijdrage aan doelbereik
+	Positieve bijdrage aan doelbereik
0	Geen of geringe bijdrage aan doelbereik
-	Negatieve bijdrage aan doelbereik
- -	Zeer negatieve bijdrage aan doelbereik

4.3.2. Effecten

Er is in deze paragraaf kort ingegaan op de bijdrage aan het oplossen van knelpunt OV. Vervolgens is per HOV-verbinding een korte conclusie gegeven over functioneren en aantrekkelijkheid van de verbindingen.

Invloed metro-assenkruis

Tabel 6 toont de invloed van het VKA op het metro-assenkruis. Verhoudingen onder de 90% leiden niet tot knelpunten. Waarden tussen de 90 en 100% duiden op potentiële knelpunten en zijn geel gekleurd. Waarden boven de 100% duiden op knelpunten en zijn rood gekleurd. In de tabel is duidelijk zichtbaar dat er in de referentiesituatie forse knelpunten zijn. Het VKA zorgt ervoor dat de omvang van het knelpunt afneemt, maar niet tot onder de 90% bezetting. Het effect op de bundel D/E (Rijnhaven → Wilhelminaplein) is groter dan op de bundel A/B/C (Blaak → Beurs). Dit komt doordat het knelpunt op bundel D/E afneemt door zowel de treinbediening Stadionpark, HOV-bus en metro/tramverbinding. Bij de bundel A/B/C gebeurt dit vooral door de metro-/tramverbinding.

Om de I/C-waarden onder de 90% bezetting te krijgen is aanvullend beleid nodig. Een voorbeeld hiervan is de verhoging van de frequentie van de bestaande metrobundels van 18 naar 24 keer per uur per richting. Een dergelijke maatregel draagt op zichzelf bij, maar lost het knelpunt niet op. De *combinatie* van de maatregelen komt in de buurt van het oplossen van het knelpunt.

Tabel 6: Bezettingen (afgerond op honderdtallen) en I/C-verhoudingen OV-assenkruis. Bron: V-MRDH

Parameter	Referentie	VKA
Bezetting drukste uur ochtendspits Blaak -> Beurs (afgerond op honderdtallen)	9.400	9.200
I/C-verhouding Blaak -> Beurs	1,27	1,24
Bezetting drukste uur ochtendspits Rijnhaven -> Wilhelminaplein (afgerond op honderdtallen)	10.900	10.300
I/C-verhouding Rijnhaven -> Wilhelminaplein	1,46	1,37

Invloed Erasmuscorridor

Naast knelpunten in het metronetwerk rapporteert de NMCA 2017 ook over een verwacht knelpunt in het tramnetwerk op de Erasmuscorridor. Dit betreft kruispunten aan weerszijden van de Erasmusbrug en binnenstad, en in het bijzonder Hofplein. In tegenstelling tot bij de metroknelpunten zijn de tramknelpunten slechts ten dele gerelateerd aan de capaciteit van het OV-netwerk. De interactie met overig verkeer is een belangrijke factor in de mate van doorstroming (en dus robuustheid) van de tram. Mogelijke oplossingen om het tramknelpunt te verminderen zijn:

- Inzet van minder trams. Dit is een optie als bezettingen dalen als gevolg van de nieuwe (H)OV-verbindingen;
- Minder autoverkeer rondom de Erasmuscorridor als gevolg van de nieuwe brugverbinding / maatregelen in het wegennet.

Daarom is getoetst op de trambezettingen en motorvoertuigintensiteiten rond de Erasmusbrug en Hofplein, op basis van intensiteiten uit het V-MRDH (ochtendspits). Voor de Erasmusbrug zijn het Vasteland, Boompjes, Erasmusbrug en Posthumalaan beschouwd. Voor Hofplein zijn Weena, Schiekade, Pompenburg en de Coolsingel beschouwd.

Tabel 7 bevat de bezettingen van het OV en intensiteiten van motorvoertuigen bij de Erasmusbrug en Hofplein. De bezettingen/intensiteiten zijn van de ochtendspits (7.00-9.00u in het V-MRDH), in de drukste richting. Bij het VKA neemt de bezetting van de tram af rond de Erasmusbrug. De belangrijkste reden voor deze afname is

de opwaardering van de HOV-bus door de Maastunnel, die reizigers aantrekt vanuit de tram, ten opzichte van de referentie. Bij motorvoertuigen is een afname zichtbaar op de noordoever bij Boompjes, de Erasmusbrug en de Posthumalaan.

Tabel 7: Procentuele toe-/afname bezettingen OV en intensiteiten motorvoertuigen rond Erasmusbrug en Hofplein (afgerond op hele procenten). Bron: V-MRDH

Parameter		Referentie	VKA
Trambezettingen en motorvoertuigintensiteiten rond *Erasmusbrug* in de ochtendspits van 7.00-9.00u in de drukste richting. (Voor de alternatieven: %-verschil t.o.v. referentie)	Bezetting tram Schiedamsedijk	2.350	-6%
	Bezetting tram Erasmusbrug	2.540	-6%
	Bezetting tram Laan op Zuid	3.100	-6%
	Intensiteit motorvoertuigen Vasteland	2.240	0%
	Intensiteit motorvoertuigen Boompjes	1.820	-2%
	Intensiteit motorvoertuigen Erasmusbrug	2.010	-8%
	Intensiteit motorvoertuigen Posthumalaan	1.230	-3%
Trambezettingen en motorvoertuigintensiteiten rond *Hofplein* in de ochtendspits van 7.00-9.00u in de drukste richting. (Voor de alternatieven: %-verschil t.o.v. referentie)	Bezetting tram Weena	2.310	0%
	Bezetting tram Schiekade	1.060	0%
	Bezetting tram Pompenburg	980	-1%
	Bezetting tram Coolsingel	950	-3%
	Intensiteit motorvoertuigen Weena	1.420	0%
	Intensiteit motorvoertuigen Schiekade	1.600	+1%
	Intensiteit motorvoertuigen Pompenburg	1.170	-1%
	Intensiteit motorvoertuigen Coolsingel	640	0%

HOV-bus CS – Zuidplein

- De HOV-busverbinding tussen CS en Zuidplein trekt 52% meer instappers in het VKA dan in de referentiesituatie. Een belangrijke reden voor deze toename is de frequentieverhoging van 8x per uur in de spitsuren en 6x per uur in de daluren naar 12x per uur voor de gehele dag. Daarnaast draagt een snellere overstap bij Dijkzigt op metrostation Dijkzigt middels een voetgangerstunnel met tapis roulant bij aan de hoge vervoerwaarde.
- De etmaalbezetting ter plaatse van de Maastunnel bedraagt circa 13.100 reizigers. De verhouding tussen de intensiteit en capaciteit (drukste uur, richting en punt) is bij een gelede bus rond de 1,1. Dit betekent dat op termijn, richting 2040, een knelpunt gaat ontstaan. De (gefaseerde) inzet van langer materieel (dubbelgelede bussen met een lengte van 24 meter) of een hogere frequentie kan dit knelpunt verminderen/oplossen. De busverbinding is, in vergelijking met het RET netwerk in 2019, met afstand de zwaarste buslijn.
- Voor wat betreft de *aantrekkelijkheid* van de HOV-bus-variant voor de reizigers, zit het grootste verschil met de referentiesituatie bij de verknoping bij Dijkzigt/EMC. Door de ondergrondse voetgangerstunnel met tapis roulant tussen de bushalte en metrohalte Dijkzigt wordt de loopafstand korter. Daarnaast zorgt de hogere frequentie (12x per uur voor de gehele dag) voor een beter OV-product.

HOV-verbinding Zuidplein – Kralingse Zoom

- Op etmaalbasis maken 18.600 reizigers gebruik van een nieuwe tramverbinding tussen Zuidplein en Kralingse Zoom. Ongeveer de helft van deze reizigers passeert de Nieuwe Maas. De bezetting op de nieuwe brugverbinding ligt dan op 9.600 reizigers. De bezetting op de tramverbindingen is, in vergelijking met het RET netwerk in 2019, vergelijkbaar met de bezetting op het Varkenoordseviaduct (minder dan de helft van drukste tram-as op de Laan op Zuid).
- Voor een aantal reisrelaties is het verschil in reistijd gemeten in het verkeersmodel van het VKA ten opzichte van de referentiesituatie. De tramverbinding zorgt voornamelijk voor een afname in reistijd tussen de EUR campus en Ikazia ziekenhuis (-31%) en tussen Hillesluis en Capelle Centrum (-23%).

Treinbediening station Stadionpark

- Het aantal instappers per dag bij treinstation Stadionpark ligt op circa 6.700. Hiervan gebruiken 4.600 reizigers de trein als ‘eerste’ OV-modaliteit voor hun reis. De overige 2.100 reizigers stapt van tram of bus over op de treinverbinding. Het station trekt dus voornamelijk ‘lokale’ reizigers.

- De rijtijd van de Sprinter tussen Dordrecht en Rotterdam Blaak (en vice versa) wordt twee minuten langer door het halteren bij Stadionpark. Hierdoor neemt de reistijd toe en daarmee de OV-bereikbaarheid af voor een deel van de OV-reizigers, zoals mensen die reizen tussen Zwijndrecht en Den Haag Centraal.

4.3.3. Conclusies

Ontlasting OV-assenkruis

De knelpunten in het OV-assenkruis worden in het VKA minder groot, maar worden niet weggenomen. Het alternatief scoort daarom positief.

Verminderen knelpunt tramnet Erasmuscorridor

Het VKA scoort positief op het verminderen van de tramknelpunten op de Erasmuscorridor.

Kwaliteit OV: Netwerkeffectiviteit

De (H)OV-verbindingen zijn getoetst op meerdere parameters. Het VKA scoort op het gebied van netwerkeffectiviteit hoger dan de referentiesituatie en ontvangt een positieve score.

Kwaliteit OV: Aantrekkelijkheid

Het VKA biedt meerwaarde voor de belevingswaarde van het OV, alsmede de robuustheid van het OV-netwerk. Een kanttekening is wel dat de tramverbinding in het VKA onderhevig is aan brugopeningen. Dit vermindert de betrouwbaarheid en daarmee aantrekkelijkheid van de OV-verbinding. Het VKA ontvangt een positieve score.

Onderstaande tabel toont de scores van het VKA ten opzichte van de scores van de overige alternatieven. Voor een uitgebreidere beschrijving van de effecten van de overige alternatieven wordt verwezen naar het achtergrondrapport *5-02 Effectnotitie doelbereik bereikbaarheid.* Vergeleken met de overige alternatieven scoort het VKA binnen de bandbreedte van de effecten van de overige alternatieven, conform de verwachting.

Tabel 8: Scores aspecten bereikbaarheid OV

Aspect	Alt 1	Alt 2	Alt 3	Alt 4	Alt 5	Alt 6	VKA
Ontlasting OV-assenkruis	+	+	+	++	++	+	+
Verminderen knelpunt Erasmuscorridor	+	+	+	+	+	+	+
Kwaliteit OV: Netwerkeffectiviteit	+	+	+	++	++	+	+
Kwaliteit OV: Aantrekkelijkheid	+	+	+	++	++	++	+

4.4 Faciliteren verstedelijking

De derde doelstelling van de MIRT-verkenning is gericht op het faciliteren van de verstedelijking (in relatie tot agglomeratiekracht). De mate waarin het VKA bijdraagt aan deze doelstelling is getoetst aan de hand van drie beoordelingscriteria. Deze zijn na paragraaf 4.4.1 in de daaropvolgende paragrafen achtereenvolgend behandeld. Voor het uitgebreide rapport wordt verwezen naar het rapport *'Effectbeoordeling verstedelijking en kansen voor mensen'* van Buck Consultants International (BCI) (4 augustus 2022).

4.4.1. Onderzoeks- en scoringsmethodiek

Het VKA is voor de effecten op doelbereik faciliteren verstedelijking vergeleken voor verschillende criteria. In Tabel 9 is weergegeven welke criteria hierbij onderzocht zijn en wat de betreffende onderzoeksmethode daarbij is geweest. De scoringsmethodiek verschilt per criterium. Daarom wordt daarvoor verwezen naar het hiervoor genoemde rapport van BCI.

Voor het bepalen van de (bereikbaarheids)effecten van het VKA is géén kwantitatieve analyse uitgevoerd, omdat kijkende naar de verkeerscijfers uit het V-MRDH van het VKA is geconcludeerd dat de (bereikbaarheids)effecten van het VKA nauwelijks afwijken van die van de al onderzochte alternatieven. De effectbeschrijving is daarom gebaseerd op het reeds uitgevoerde onderzoek voor de zes alternatieven.

Tabel 9: Beoordelingscriteria faciliteren verstedelijking

Aspect	Criterium	Parameter	Methode
Faciliteren verstedelijking			
Ontwikkelingen economische toplocaties en verstedelijkingslocaties	Bereikbaarheidskwaliteit en -impuls	De bereikbaarheidskwaliteit van verstedelijkingslocaties	Kwalitatieve beoordeling
		Bereikbaarheidsimpuls van verstedelijkingslocaties	Kwalitatieve beoordeling: verandering # inwoners binnen acceptabele reistijd
	Capaciteit	Doorstroming autoverkeer	Verandering voertuigverliesuren binnen de Ring
		Capaciteit stedelijk OV-systeem	Capaciteitsanalyse in hoeverre het OV-systeem (op bepaalde meetpunten) voldoende capaciteit biedt
	Connectiviteit	Interne connectiviteit	Connectiviteitsanalyse: verandering onderlinge OV-reistijd
		Externe connectiviteit	Connectiviteitsanalyse: verandering OV-reistijd naar MRDH toplocaties

4.4.2. Effecten

Bereikbaarheidskwaliteit

Het investeren in de nieuwe oeververbinding zorgt voor substantiële veranderingen in verkeersstromen (voor bestaande gebruikers) en leidt tot nieuwe ruimtelijk-economische kansen. Voor vijf van de acht verstedelijkingslocaties[4] blijkt uit de analyse van het huidige bereikbaarheidsprofiel dat het onvoldoende aansluit bij het beoogde schaalniveau zoals opgenomen in de ontwikkelstrategie Alexander tot Zuidplein. Een nieuwe brugverbinding zorgt ervoor dat de bereikbaarheidskwaliteit van de verstedelijkingslocaties op de as (zeer sterk) verbetert. De locaties Feyenoord City / Stadionpark, De Esch, Brainpark / EUR bereiken de beoogde bereikbaarheidskwaliteit. De HOV-verbinding met tramkwaliteit sluit aan bij het voorziene programma dat tot 2040 uitgaat van een extra ontwikkelpotentieel van circa 15.700 woningen en 539.000 m^2 werken. Dit extra ontwikkelpotentieel komt bovenop bestaand planaanbod (het totaal komt uit op 35.000 woningen in heel de zone).

Bereikbaarheidsimpuls en capaciteit

Voor het faciliteren van verstedelijking is het belang van ruimte voor de auto op de nieuwe brugverbinding beperkt. De bestaande infrastructuur borgt reeds de bereikbaarheid van de verstedelijkingslocaties per auto. Daardoor leidt het toevoegen van autoverkeer niet tot een impuls van de autobereikbaarheid. In relatie tot verstedelijking gaat het met name om OV en fiets. Het aantal reizigers dat door de nieuwe brugverbinding de verstedelijkingslocaties binnen een acceptabele reistijd kan bereiken neemt over het algemeen gezien voor de acht binnenstedelijke verstedelijkingslocaties te samen toe met circa 7% (OV) en 10% (fiets).

De nieuwe brugverbinding verlicht de druk op bestaande metrolijnen. Daarmee biedt een investering ook enige extra vervoerscapaciteit voor verdichting elders in de stad (westflank, centrum). De nieuwe oeververbinding biedt echter geen (totaal-)oplossing van het capaciteitsprobleem voor de bestaande metrolijnen. Hiervoor is ook een frequentieverhoging van de bestaande metrolijnen nodig van 18 naar 24 keer per uur.

Daarnaast biedt de nieuwe oeververbinding ruim voldoende capaciteit voor het faciliteren van deze verwachte groeiontwikkeling, inclusief het beoogde programma voor verstedelijking. De inzet van langere tramstellen biedt voldoende ruimte naar de toekomst, ook bij een verdere verstedelijking. De geboden capaciteit van de HOV-bus door de Maastunnel lijkt relatief beperkt in relatie tot de hoge vervoersvraag. Dit vormt een aandachtspunt bij extra verstedelijking aan de westzijde van de stad.

Connectiviteit

Vooral de komst van een nieuwe HOV-verbinding tussen Kralingse Zoom en Zuidplein versterkt de bereikbaarheid langs deze lijn aanzienlijk. De verstedelijkingslocaties worden beter en sneller met elkaar verbonden. Dat heeft tot gevolg dat de relaties (wonen, werken, voorzieningen) tussen Rotterdam Zuid en Noord toenemen.

Ook het aantal OV-reizen tussen de verstedelijkingsgebieden neemt in alle OV-combinaties toe. Een snelle hoogwaardige OV-verbinding tussen de twee ankerpunten Kralingse Zoom en Zuidplein is van belang voor een hoge mate van connectiviteit en goede (markt)positie in het regionale en (stedelijke) OV-netwerk. Daarnaast versterkt de nieuwe brugverbinding van het VKA het fietsnetwerk.

Kijkend naar de externe connectiviteit, zorgt de nieuwe brugverbinding voor een fors verbeterde connectiviteit vanuit Feyenoord City / Stadionpark, De Esch en Hart van Zuid naar locaties in de metropoolregio Rotterdam - Den Haag. Dit geldt in het bijzonder voor de locatie Feyenoord City / Stadionpark, dat er uit springt in termen van reistijdwinst door de introductie van het sprinterstation Stadionpark.

[4] *Hart van Zuid, Feyenoord City, De Esch, Rivium, Brainpark / EUR, Kralingse Zoom, Boszoom en Alexanderknoop*

4.4.3. Conclusie

De conclusie bestaat uit de volgende onderzoeksresultaten:

- De multimodale brugverbinding zorgt voor de juiste bereikbaarheidskwaliteit voor de verstedelijkingslocaties. De bereikbaarheid per OV en fiets is hierin het meeste van belang. De autoverbinding op de brug is van beperkte meerwaarde;
- Zonder een HOV-verbinding tussen Kralingse Zoom en Zuidplein is het slechts beperkt mogelijk om de verstedelijkingsplannen te realiseren;
- De HOV-tram is in staat de vervoervraag van de maximale variant van de ontwikkelstrategie Alexander tot Zuidplein op te vangen. Het is daarmee ook voor de langere termijn een toekomstbestendige oplossing.

Onderstaande tabel toont de scores van het VKA ten opzichte van de scores van de overige alternatieven. Voor een uitgebreidere beschrijving van de effecten van de overige alternatieven wordt verwezen naar het achtergrondrapport *Effectbeoordeling Verstedelijking & Kansen voor Mensen, 3 oktober 2022*.

Tabel 10: Scoring faciliteren verstedelijking (Bron: Effectbeoordeling Verstedelijking & Kansen voor Mensen, 3 oktober 2022)

	Alternatief						
Aspect	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**VKA**
1a bereikbaarheidskwaliteit	+	+	+	++	++	+	+
1b bereikbaarheidsimpuls	++	++	+	++	+	++	++
2a doorstroming auto	0	0	0	0	++	0	0
2b capaciteit stedelijk ov	++	++	++	++	++	++	++
3a interne connectiviteit	+	+	+	++	+	+	+
3b externe connectiviteit	+	+	+	+	+	+	+

4.5 Verbeteren stedelijke leefkwaliteit

De vierde doelstelling van de MIRT-verkenning is gericht op het verbeteren van stedelijke leefkwaliteit. De mate waarin het VKA bijdraagt aan deze doelstelling is getoetst aan de hand van twee beoordelingsaspecten, zoals beschreven in paragraaf 4.5.1. Voor een meer gedetailleerdere beschrijving hiervan wordt verwezen naar het achtergrondrapport *5-04 Effectnotitie doelbereik stedelijke leefkwaliteit.* De effecten van het VKA en beoordeling zijn respectievelijk beschreven in paragrafen 4.5.2 en 4.5.3.

4.5.1. Onderzoeks- en scoringsmethodiek

Het VKA is voor de effecten op doelbereik stedelijke leefkwaliteit vergeleken voor verschillende criteria. In Tabel 11 is weergegeven welke criteria hierbij onderzocht zijn en wat de betreffende onderzoeksmethode daarbij is geweest. De scoringsmethodiek per criterium staat beschreven in de *effectnotitie doelbereik stedelijke leefkwaliteit*.

Tabel 11 Beoordelingscriteria stedelijke leefkwaliteit

Aspect	Criterium	Parameter	Methode
Verbeteren stedelijk leefklimaat			
Verbetering milieukwaliteit	Geluid	Effect op geluidsemissies door verandering in verkeersintensiteiten	Samenvatting/duiding van Product 6-02 Effectnotitie Woon- en leefmilieu, onderdeel geluid
	Luchtkwaliteit	Effect op luchtkwaliteit door verandering in verkeersintensiteiten	Samenvatting/duiding van Product 6-02 Effectnotitie Woon- en leefmilieu, onderdeel lucht.
Verbetering ruimtelijke kwaliteit	Bijdrage van de ingreep van het autoluw maken van de binnenstad (City Lounge)/binnenstedelijke locaties	Aantal voertuigkilometers motorvoertuigen in binnenstad Rotterdam	Verkeersmodel MRDH versie 2.8
	Verblijfskwaliteit onder andere in de aanlandingsgebieden, landschappelijke waarden, visuele kwaliteit en beleving	Mate van barrièrewerking, impact op ruimtelijke kwaliteit door inpassing beoogde maatregelen	Samenvatting/duiding van Product 6-08 Effectnotitie Stedenbouw en landschap
	Voldoende groen (ecologie)	Mate van groen (ecologie)	Samenvatting/duiding van Product 6-06 Effectnotitie Ecologie en Product 6-08 Effectnotitie Stedenbouw en landschap

4.5.2. Effecten

Geluid
Voor het aspect geluid geldt over het algemeen dat een gedeeltelijke of geheel verdiepte ligging tot minder geluidemissie leidt dan een inpassing op maaiveld of bovengronds. De trambaan van het VKA ligt grotendeels op maaiveld, en gedeeltelijk bovengronds (op de Olympiaweg).

Voor het VKA is nader gedetailleerd akoestisch onderzoek nodig in een volgende fase om alle knelpunten op woningniveau in beeld te brengen. Vervolgens zal moeten worden bepaald waar en welke geluidsmaatregelen nodig zijn.

Lucht
De resultaten van dit onderzoek laten zien dat het VKA niet leidt tot overschrijdingen van de grenswaarden voor de maatgevende luchtverontreinigende stoffen stikstofdioxide (NO_2) en fijnstof (PM_{10} 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 het VKA aan de wettelijke eisen op het gebied van luchtkwaliteit en zijn mitigerende maatregelen niet nodig.

Autoluwe binnenstad (City Lounge)
De Maastunnelcorridor wordt ten noorden van de Nieuwe Maas minder aantrekkelijk voor autoverkeer. Dit komt door de afname van het aantal opstelvakken bij kruisingen voor autoverkeer t.b.v. de inpassing opstelvakken voor de HOV-bus tussen CS en Zuidplein.

Verder trekt de nieuwe brugverbinding (met beperkte autocapaciteit) autoverkeer van de bestaande oeververbindingen af. De afname in de Maastunnel en Erasmusbrug is beperkt (<5% per etmaal). De afname op de Willemsbrug is groter, namelijk 7 tot 12% per etmaal. Tegelijkertijd is gesteld dat de wegen in de binnenstad waarop de intensiteit daalt beschouwd worden als ‘randwegen’ van de binnenstad, het gaat namelijk om de Boompjes en de Maasboulevard. Het hart van de binnenstad is daardoor niet ontlast.

Verblijfskwaliteit: landschappelijke waarden
Serieuze belemmeringen op het gebied van inpasbaarheid zijn te vinden op het gebied van de uitvoering van de ambities voor vergroening, voor kwaliteitsverhoging voor langzaam verkeer en voor zorgvuldige omgang met bestaande (groene) kwaliteiten. De tracédelen met tram op maaiveld vragen zoveel ruimte in de straatprofielen dat belangrijke aspecten van inpassingskwaliteit (vergroenen, bomen planten, ruimte en kwaliteit voor langzaam verkeer) op veel plekken niet gehaald kunnen worden, sterk onder druk staan en/of volledig afhankelijk zijn van het uitfaseren van langsparkeren.

Een tweede grote belemmering is het effect van de brugpositie op de polder De Esch. Om nautische redenen dient de rivier te worden verruimd en daardoor moet de polder voor een flink deel afgegraven worden. Dit strookt niet met de ambitie om bestaande landschappelijke, ecologische en cultuurhistorische waarden te beschermen en in te zetten voor gezonde en duurzame stedelijke leefbaarheid. Mitigatie is maar ten dele mogelijk.

Groen
Vanuit ecologisch oogpunt heeft het VKA een negatief effect op Polder De Esch, dat tot het NNN behoort. Het VKA heeft tevens tot op zekere hoogte een verstorend effect op beschermde soorten.

4.5.3. Conclusie
Het VKA scoort negatief op de doelstelling ‘Verbeteren stedelijke leefkwaliteit’. De inpassing van de trambaan op maaiveldniveau en +1-niveau (bij de Olympiaweg) leidt tot een extra ruimteclaim op de reeds beperkte ruimte in de stad. Tevens leidt de realisatie van het VKA tot een aantasting van NNN-gebied Polder De Esch, dat een belangrijke betekenis heeft voor de leefkwaliteit in Rotterdam gezien de landschappelijke, ecologische en cultuurhistorische waarden. In het VKA dient de oever van Polder De Esch aangepast te worden ten behoeve van vlotte en veilige scheepvaart.

Op het gebied van luchtkwaliteit en het autoluw maken van de binnenstad is het effect van het VKA ten opzichte van de referentiesituatie verwaarloosbaar. De frequentie van de HOV-busverbinding door de Maastunnel wordt verhoogd van 6-8 keer per uur naar 12 keer per uur. De impact hiervan op geluidsemissie en luchtkwaliteit is verwaarloosbaar.

Onderstaande tabel toont de scores van het VKA ten opzichte van de scores van de overige alternatieven. Voor een uitgebreidere beschrijving van de effecten van de overige alternatieven wordt verwezen naar het achtergrondrapport *5-04 Effectnotitie doelbereik stedelijke leefkwaliteit*.

Tabel 12: Scores doelstelling 'Verbeteren stedelijke leefkwaliteit

Aspect	Alt 1	Alt 2	Alt 3	Alt 4	Alt 5	Alt 6	VKA
Verbeteren stedelijke leefkwaliteit	-	-	--	+	-	-	-

4.6 Vergroten kansen voor mensen

De vijfde en laatste doelstelling van de MIRT-verkenning is gericht op het verbeteren van kansen voor mensen. De mate waarin het VKA bijdragen aan deze doelstelling is getoetst aan de hand van twee beoordelingscriteria. Deze zijn na paragraaf 4.6.1 in de daaropvolgende paragrafen achtereenvolgend behandeld. Voor het uitgebreide rapport wordt verwezen naar het achtergrondrapport *'Effectbeoordeling verstedelijking en kansen voor mensen'* van Buck Consultants International (BCI) (4 augustus 2022).

4.6.1. Onderzoeks- en scoringsmethodiek

Het VKA is voor doelstelling 'vergroten kansen voor mensen' getoetst met behulp van verschillende criteria. In Tabel 13 is weergegeven welke criteria hierbij onderzocht zijn en wat de betreffende onderzoeksmethode daarbij is geweest. De scoringsmethodiek verschilt per criterium. Daarom wordt daarvoor verwezen naar het achtergrondrapport *'Effectbeoordeling verstedelijking en kansen voor mensen'* van BCI (4 augustus 2022).

Voor het bepalen van de (bereikbaarheids)effecten van het VKA is géén kwantitatieve analyse uitgevoerd, omdat kijkende naar de verkeerscijfers uit het V-MRDH van het VKA is geconcludeerd dat de (bereikbaarheids)effecten van het VKA nauwelijks afwijken van die van de al onderzochte alternatieven. De effectbeschrijving is daarom gebaseerd op het reeds uitgevoerde onderzoek voor de zes alternatieven.

4.6.2. Effecten

Banenbereikbaarheid

Vanuit Rotterdam Zuid zijn relatief veel banen goed bereikbaar per auto. Dit geldt echter niet voor de bereikbaarheid per openbaar vervoer. De Nieuwe Maas heeft een grote barrièrewerking in het OV-netwerk van de stad en de verbindingen op het nationale spoornetwerk. Dit leidt mede tot vervoersarmoede in specifieke gebieden in Rotterdam Zuid. De nieuwe brugverbinding zorgt voor verbetering van de banenbereikbaarheid, daar waar dit het meeste nodig is: in wijken en (focus)buurten op Zuid [5].

Tabel 13 Beoordelingscriteria kansen voor mensen

Aspect	Criterium	Parameter	Methode
Kansen voor mensen vergroten			
Afstand tot banen en onderwijsinstellingen	Banenbereikbaarheid	Banenbereikbaarheid auto Banenbereikbaarheid OV Banenbereikbaarheid fiets	Op basis van een analyse van banenbereikbaarheid wordt beoordeeld in hoeverre de fysieke bereikbaarheid van arbeidsplaatsen vanuit wijken en buurten in Rotterdam wordt verbeterd. De analyse is uitgevoerd voor auto, fiets en openbaar vervoer. De (hoofd)indicator die wordt gebruikt is het aantal arbeidsplaatsen dat bereikt kan worden vanuit een wijk of buurt, binnen een bepaalde reistijd.
	Onderwijsbereikbaarheid	Onderwijsbereikbaarheid auto Onderwijsbereikbaarheid OV Onderwijsbereikbaarheid fiets	Op basis van een analyse van bereikbaarheid van onderwijslocatie wordt beoordeeld in hoeverre de fysieke bereikbaarheid van arbeidsplaatsen vanuit wijken en buurten in Rotterdam wordt verbeterd. De analyse is uitgevoerd voor auto, fiets en openbaar vervoer. De (hoofd)indicator die wordt gebruikt is het aantal leerling plaatsen vanaf 12 jaar dat bereikt kan worden vanuit een wijk of buurt, binnen een bepaalde reistijd

[5] *Afrikaanderwijk, Bloemhof, Carnisse, Feijenoord, Hillesluis, Oud Charlois en Tarwewijk*

De verbeterde HOV-busverbinding door de Maastunnel leidt tot een grote impuls van het aantal banen dat vanuit de focuswijken binnen 45 min bereikbaar is met het openbaar vervoer. De bereikbaarheidsimpuls voor de focuswijken vergroot de baankansen voor mensen omdat het arbeidsaanbod toeneemt, zeker als er extra verstedelijking plaatsvindt. Ook wordt het makkelijker om sociale stijgers (langer) vast te houden.

De woonaantrekkelijkheid van de wijken neemt toe omdat andere locaties in de stad beter bereikbaar worden. De verbeterde bereikbaarheid langs de nieuwe as vergroot de kans dat studenten gaan wonen op Zuid en dat hoger opgeleiden zich gaan vestigen op Zuid vanwege de nieuwe woon- en werkmilieus in de nabijheid van de nieuwe verbinding.

Onderwijsbereikbaarheid

Ook de bereikbaarheid van onderwijs neemt toe voor de wijken en (focus)buurten op Zuid, zowel voor OV als fiets. Voor de focusbuurten geldt, net als bij banenbereikbaarheid, dat de verbeterde bereikbaarheid van het leerlingplaatsen in het onderwijs zich concentreert langs de halteknopen (met name in de focusbuurten Bloemhof en Hillesluis).

4.6.3. Conclusie

De conclusie bestaat uit de volgende onderzoeksresultaten:

- Het VKA draagt positief bij aan het vergroten van kansen voor mensen in de Rotterdamse focuswijken;
- Het VKA zorgt voor een verbetering van de banenbereikbaarheid en onderwijsbereikbaarheid, daar waar dit het meeste nodig is: in wijken en (focus)buurten op Zuid. Zowel door toename van het aantal te bereizen banen, als een kwaliteitsverbetering (korter, frequenter) van de reeds te bereizen banen. Dit geldt met name voor buurten direct gelegen aan HOV haltes (Hillesluis, Bloemhof, delen van Feijenoord);
- Dit leidt voor Rotterdam Zuid naar verwachting tot een grotere banenkans, het makkelijker vasthouden van sociale stijgers en een toename van de woonaantrekkelijkheid in de wijken op Zuid.

Onderstaande tabel toont de scores van het VKA ten opzichte van de scores van de overige alternatieven. Voor een uitgebreidere beschrijving van de effecten van de overige alternatieven wordt verwezen naar het achtergrondrapport *Effectbeoordeling Verstedelijking & Kansen voor Mensen, 3 oktober 2022*.

Tabel 14: Scoring kansen voor mensen (Bron: Effectbeoordeling Verstedelijking & Kansen voor Mensen, 3 oktober 2022)

	Alternatief						
Aspect	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**VKA**
4 banenbereikbaarheid per auto	0	0	0	0	0	0	0
4 banenbereikbaarheid per OV	+	+	+	+	+	+	+
4 banenbereikbaarheid per fiets	+	+	0	+	0	+	+
5 onderwijsbereikbaarheid per auto	0	0	0	0	0	0	0
5 onderwijsbereikbaarheid per OV	+	+	+	+	+	+	+
5 onderwijsbereikbaarheid per fiets	++	++	0	+	0	++	++

5 Effecten milieuaspecten

5.1 Bereikbaarheid en verkeersveiligheid

5.1.1. Inleiding

Deze paragraaf beschrijft de verwachte effecten van het VKA op bereikbaarheid en verkeersveiligheid. Allereerst wordt beknopt het vigerend beleid en wettelijk kader beschreven, alsmede de onderzoeksmethode en beoordelingscriteria. Voor een meer gedetailleerdere beschrijving hiervan wordt verwezen naar het achtergrondrapport *6-01 Effectnotitie bereikbaarheid en verkeersveiligheid*. De effecten van het VKA, mitigerende maatregelen en conclusie staan beschreven in paragrafen 5.1.4 t/m 5.1.6, respectievelijk.

5.1.2. Beleid en wettelijk kader

Nationale Omgevingsvisie (NOVI)

In de Nationale Omgevingsvisie (NOVI) staat voor thema bereikbaarheid en verkeersveiligheid centraal dat een veilig, robuust en duurzaam mobiliteitssysteem moet worden gewaarborgd en gerealiseerd. Met veilig wordt gedoeld op de verkeersveiligheid, sociale veiligheid, fysieke veiligheid en externe veiligheid in alle mobiliteitsdomeinen (weg, spoor, water en lucht). Een robuust systeem betekent een voorspelbare en betrouwbare reistijd, alsmede het naadloos schakelen tussen modaliteiten zoals fiets en OV (multimodaliteit). Daarnaast betekent robuustheid dat het mobiliteitssysteem toekomstbestendig is. Een duurzaam mobiliteitssysteem betekent een minimale uitstoot van luchtvervuilende stoffen (waaronder fijnstof) en geluidhinder.

Omgevingsvisie Zuid-Holland

De Provincie investeert in het versterken van alle vervoerswijzen: lopen, fietsen, OV en de auto. Zo kunnen reizigers de beste keuze maken voor hun reis van deur tot deur. Het optimaal benutten van de verschillende modaliteiten en beperken van files op de weg is hier onderdeel van. Met betrekking tot verkeersveiligheid is het doel van de Provincie om het aantal verkeersslachtoffers te minimaliseren.

Gemeente Rotterdam

De Gemeente Rotterdam heeft meerdere beleidsstukken op het gebied van bereikbaarheid en verkeersveiligheid, zijnde: de Omgevingsvisie, Rotterdamse MobiliteitsAanpak, Fietskoers 2025, Rotterdam Loopt 2025, Veilig Vooruit en de OV-visie Rotterdam 2040.

5.1.3. Onderzoeks- en scoringsmethodiek

Het VKA is voor de bereikbaarheids- en verkeersveiligheidseffecten vergeleken op het aspect bereikbaarheid en verkeersveiligheid (netwerk en mobiliteitstransitie, verkeersveiligheid, hulpdiensten, verstedelijking, evenementen). In de beoordelingstabel in bijlage B is weergegeven welke criteria hierbij onderzocht zijn, en op welke wijze dit is gebeurd (kwalitatief, kwantitatief).

Daarbij is een vertaling gemaakt naar een kwalitatieve beoordeling.

Tabel 15: Kwalitatieve beoordeling bereikbaarheid en verkeersveiligheid

Score	Verklaring
++	Zeer positieve effecten
+	Positieve effecten
0	Geen of geringe effecten
-	Negatieve effecten
- -	Zeer negatieve effecten

5.1.4. Effecten

Netwerkeffecten en mobiliteitstransitie

De netwerkeffecten van het VKA voor auto, OV en fiets zijn los getoetst. De nieuwe brugverbinding voor autoverkeer trekt motorvoertuigen van bestaande oeververbindingen in Rotterdam naar de nieuwe brugverbinding. Per etmaal maken circa 10.700 motorvoertuigen gebruik van de nieuwe brugverbinding. Dit ligt lager dan de verwachte toename van 14.000 en 14.600 bij alternatieven 3 en 5, respectievelijk. Door de autocapaciteit op de brug in het VKA neemt de verkeersdrukte op toeleidende wegen Stadionweg, Varkenoordseviaduct en Toepad

toe. Per saldo neemt, door de verbeterde OV- en fietsbereikbaarheid in de stad, het totaal aantal autoritten in het netwerk van (regio) Rotterdam licht af met 0,25%.

Het VKA leidt tot een toename van het aantal OV-reizen. Ook het aantal rivierkruisende bewegingen per OV neemt toe, met 2%. De brugverbinding biedt een directe route van De Esch naar Feyenoord (gunstige aansluiting op het netwerk op zuid).

Door een sterker OV-netwerk neemt het aantal fietsritten bij het VKA af, ondanks de toevoeging van de nieuwe brugverbinding die ruimte biedt voor de fiets. De nieuwe brugverbinding leidt tot meer rivierkruisende fietsers.

Verkeersveiligheid
De verkeersveiligheid van het VKA is op twee manieren getoetst: kwalitatief aan de hand van een inschatting van de toe- of afname van veiligheidsrisico's, en kwantitatief op basis van de toe- of afname van gereden kilometers per modaliteit.

Autoverkeer
De nieuwe autoverbinding zorgt voor extra drukte op kruisingen. Verder neemt het aantal voertuigkilometers op rijkswegen licht af en neemt het aantal kilometers op WOW-50 en ETW-30 wegen licht toe. Op deze wegcategorieën vinden relatief meer ongevallen plaats.

OV
In het OV zorgen een paar eigenschappen van de HOV-verbindingen voor een hoger risico op ongevallen:

- De tramverbinding op maaiveld heeft een negatieve impact op de opstelcapaciteit van kruisingen en cyclustijd voor overig verkeer.
- De zuidelijke aanlanding van de brug ligt in een helling van 4%. Hier ontstaat het risico op doorschieten/doorglijden van de tram bij gladheid.
- Bij het VKA wordt meer gereisd met de (relatief onveiligere) tram en minder met de metro.

Fiets
In het VKA worden iets meer fietskilometers gemaakt, maar het verschil is verwaarloosbaar (0,1% toename in het hele netwerk). Verder heeft de brugverbinding een veiligheidsrisico door de hoge snelheid waarmee fietsers arriveren bij achterliggende kruisingen (Nesserdijk en Olympiaweg / Varkenoordseviaduct / Stadionweg).

Hulpdiensten
Een nieuwe brugverbinding met autocapaciteit biedt een nieuwe mogelijkheid voor hulpdiensten in geval van calamiteiten om de rivier te kruisen.

Verstedelijking
De Gemeente Rotterdam onderzoekt verstedelijkingsopties voor het gebied Alexander tot Zuidplein. Deze extra verstedelijking zorgt voor meer auto-, OV- en fietsverkeer. De nieuwe/verbeterde (H)OV-verbindingen vangen deels de toename van autoverkeer op en leiden tot een grotere toename van OV-verkeer.

Evenementen
Voor en na evenementen bij Feyenoord City ontstaat een piekbelasting in het OV. Deze belasting wordt deels opgevangen door de treindienst bij Stadionpark en tramlijnen 23 en 12. De nieuwe tramverbinding kan hier ook een rol in spelen, maar de benodigde capaciteit is nog niet bekend.

5.1.5. Mitigerende maatregelen
De verkeersveiligheidsrisico's kunnen op meerdere manieren worden gemitigeerd. Zo kan het risico op doorschieten/doorglijden van de tram bij gladheid bij steile hellingen worden gemitigeerd door het verplaatsen/ophogen van de kruisingen of het ongelijkvloers kruisen van de tram met overig verkeer. De toename van autoverkeer wat (lokaal) kan leiden tot verkeersonveiligheid kan bijvoorbeeld worden gemitigeerd door wegvakken of kruisingen af te waarderen waardoor autoverkeer andere routes zal zoeken.

5.1.6. Conclusie

Onderstaande tabel toont de scores van het VKA ten opzichte van de scores van de overige alternatieven. Vergeleken met de overige alternatieven scoort het VKA binnen de bandbreedte van de effecten van de overige alternatieven, conform de verwachting. Voor een uitgebreidere beschrijving van de effecten van de overige alternatieven wordt verwezen naar het achtergrondrapport *6-01 Effectnotitie bereikbaarheid en verkeersveiligheid.*

Tabel 16: Scores bereikbaarheid en verkeersveiligheid

		Alternatief						
Aspect	**Criteria**	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**VKA**
Netwerkeffecten en mobiliteitstransitie	Doorstroming en netwerkeffecten Auto	+	+	-	+	-	+	-
	Capaciteits- knelpunten en vervoers-prestaties OV	++	++	+	++	+	++	+
	Doorstroming en netwerkeffecten fiets	++	++	+	+	0	+	+
Verkeers-veiligheid	Verkeersveiligheid Auto	0	0	--	+	-	0	-
	Verkeersveiligheid OV	--	-	-	0	0	-	-
	Verkeersveiligheid fiets en voetganger	--	--	--	-	-	-	--
Hulpdiensten	Gevolgen bij calamiteiten	+	+	++	0	++	0	++
Verstedelijking	Invloed verstedelijkingsopties	+	+	0	++	+	+	+
Evenementen	Evenementen Feyenoord City	+	+	+	++	++	+	+

5.2 Geluid

5.2.1. Inleiding

Deze paragraaf beschrijft de verwachte effecten van het VKA op geluid. Allereerst wordt beknopt het vigerend beleid en wettelijk kader beschreven, alsmede de onderzoeksmethode en beoordelingscriteria. Voor een meer gedetailleerdere beschrijving hiervan wordt verwezen naar het achtergrondrapport *6-02 Effectnotitie Woon- en Leefmilieu*. De effecten van het VKA, mitigerende maatregelen en conclusie staan beschreven in paragrafen 5.2.4 t/m 5.2.6, respectievelijk.

5.2.2. Beleid en wettelijk kader

Wet geluidhinder (Wgh)

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” en hoofdstuk III “besluit geluidhinder” is de zonering van wegen en daarbij behorende normstelsel geregeld.

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” (December 2006). In dit beleid staat het belang beschreven van 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.

5.2.3. Onderzoeks- en scoringsmethodiek

Voor het referentiejaar 2040 (verkeersmodel V-MRDH 2.8, StedRef2040N2) zijn geluidsberekeningen uitgevoerd. Vervolgens is het VKA, waarin naast het gebruik van de oeververbinding door OV, fietsers en voetgangers, ook autoverkeer wordt gefaciliteerd, doorberekend. Het VKA genereert naar verwachting een relatief hoge geluidbelasting vanwege het autogebruik en het feit dat sprake is van ligging op een brug. Het VKA 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 het VKA). De geluidseffecten zijn 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).

Ten behoeve van het onderzoek geluid is gekeken naar het geluidbelastoppervlak als criterium.

Items geluidmodel

Bij het vervaardigen van het geluidmodel is gebruik gemaakt van de Basisregistratie Adressen en Gebouwen (BAG, download begin 2022). 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 Bf = 0 en voor zachte bodemgebieden (groenstroken, tuinen etc.) een waarde van Bf = 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. Ook zijn nieuwe gebiedsontwikkelingen tussen 2022 en 2040, zoals nieuwe kantoren en woningen, niet verwerkt aangezien deze nog niet in het BAG en AHN aanwezig zijn.

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 een frequentie van 12x per uur per richting. 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).[6] Alle trams zijn gemodelleerd met een bovenbouwconstructie in asfalt.

[6] *Een halvering van het aantal trams per etmaal betekent indicatief een afname van 3dB.*

Scoringsmethodiek

In de beoordelingstabel in bijlage B is weergegeven welke criteria hierbij onderzocht zijn, en op welke wijze dit is gebeurd (kwalitatief, kwantitatief). In Tabel 17 is de scoringsmethodiek betreft geluid weergegeven. Hierbij wordt getoetst wat de toe- of afnames zijn ten opzichte van de referentiesituatie. Door deze methode te hanteren is het mogelijk inzicht te krijgen in het onderscheidend vermogen van de alternatieven.

Tabel 17: Beoordelingsmethodiek geluid

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

5.2.4. Effecten

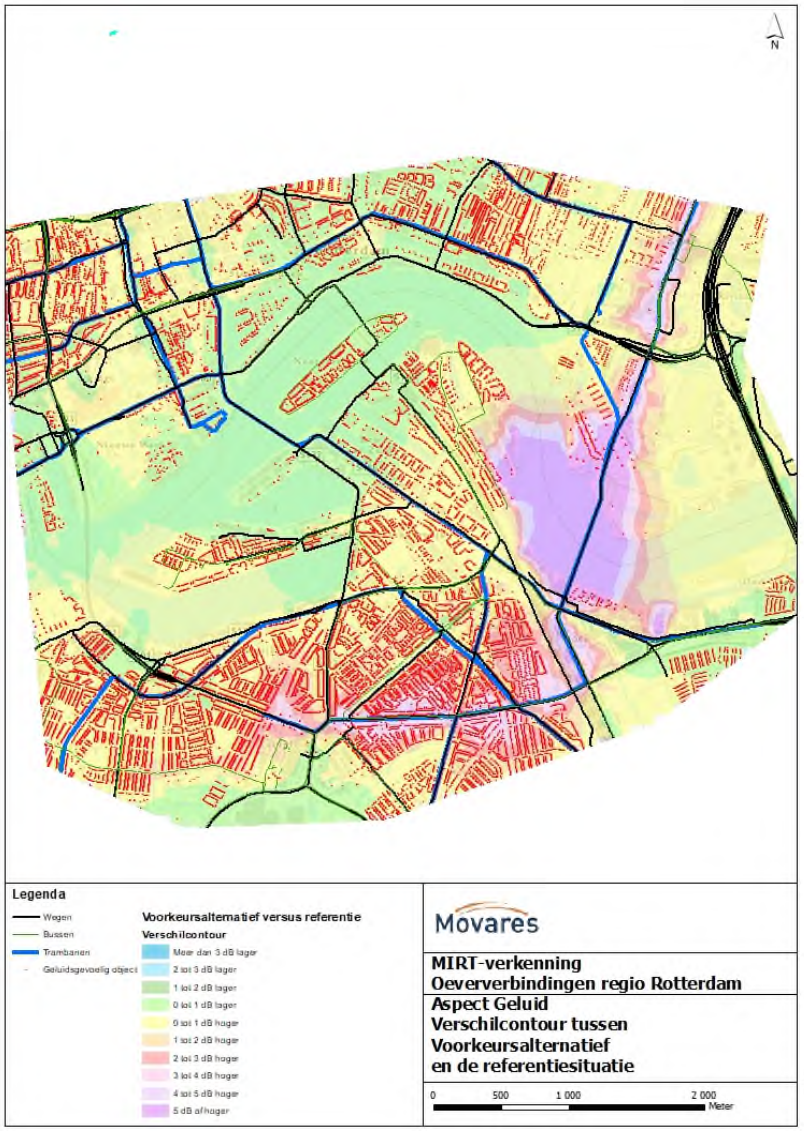
Voor beide geluidmodellen (referentie en het VKA) zijn geluidcontouren berekend. Hierbij is het tracé opgedeeld in 5 deeltracés:

1. Kralingse Zoom – de Esch
2. Nieuwe brugverbinding over de Nieuwe Maas
3. Stadionpark (brug tot aan stadionviaduct)
4. Strevelsweg – Zuidplein
5. HOV-buscorridor Rotterdam CS – Zuidplein

Er is een verschilanalyse uitgevoerd tussen de referentiesituatie en de situatie na realisatie, op basis van het VKA. In Figuur 6 is de verschilcontour tussen de geluidscontouren van het VKA en de referentiesituatie weergegeven. In bijlage C is de kaart in meer detail opgenomen.

De komst van de nieuwe HOV-verbinding met tramkwaliteit zorgt over het gehele tracé (delen 1 tot en met 4) voor een toename in de geluidsbelasting. Bij deeltracés 1, 2 en 4 liggen geluidgevoelige bestemmingen naast de trambaan. De toets aan het wettelijk kader is als volgt:

- 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 staat voornamelijk woonbebouwing (flats/appartementen) direct langs het tracé. Kenmerk is dat er in de referentiesituatie weinig verkeer bij deze 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 afschermende 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 kan worden beperkt door het toepassen van geluidsarm asfalt voor het wegverkeer en de trambaan met een ballastbed.



Figuur 6. Verschilcontour Voorkeursalternatief afgezet tegen de referentie 2040.

Wat daarnaast opvalt is de toename van het geluid van 5 dB of meer langs deeltracé 2. Dit deeltracé betreft de nieuwe brugverbinding over de Nieuwe Maas. De toename laat zich zien als een paars gekleurde vlek op de kaart. Het verschil is groot, omdat daar nu geen verbinding met wegverkeer en tramverkeer is.

De additionele geluidsbelasting door de frequentieverhoging van de HOV-bus tussen CS en Zuidplein (deeltracé 5) is verwaarloosbaar.

5.2.5. Mitigerende maatregelen

Indien er sprake is van nieuwe aanleg of reconstructie van een bestaande weg, dient er nader gedetailleerd akoestisch onderzoek plaats te vinden om de exacte knelpunten in beeld te krijgen. Aan de hand hiervan kunnen de mitigerende maatregelen bepaald worden. Hier kan gedacht worden aan:

- geluidsarm asfalt;
- lage geluidschermen op vooral hoger gelegen delen van de weg en de trambaan;
- het uitvoeren van de nieuwe trambaan in gras of met ballastbed.

5.2.6. Conclusie

Onderstaande tabel toont de scores van het VKA ten opzichte van de scores van de overige alternatieven. Vergeleken met de overige alternatieven scoort het VKA binnen de bandbreedte van de effecten van de overige alternatieven, conform de verwachting. Voor een uitgebreidere beschrijving van de effecten van de overige alternatieven wordt verwezen naar het achtergrondrapport *6-02 Effectnotitie Woon- en Leefmilieu.* Het VKA heeft een zeer negatieve score. Dit wordt veroorzaakt door het feit dat alle tracédelen op maaiveld of op +1 gelegen zijn.

Tabel 18: Scoring geluid

	Alternatief						
Deeltracé	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**VKA**
1	-	-	-	0	0	-	-
2	-	-	--	0	--	0	--
3	0	0	0	0	0	0	0
4	--	-	--	0	0	0	--
5	0	0	0	0	0	0	0
Totaal*	--	-	--	0	--	0	--

** indien een alternatief op een deeltracé een zeer negatieve score heeft, is dit doorvertaald naar een zeer negatieve score voor het gehele alternatief.*

Er is nader akoestisch onderzoek in de volgende studiefase nodig om alle knelpunten op woningniveau in beeld te brengen en te bepalen waar en welke geluidmaatregelen nodig zijn. Voor geluidsmaatregelen moet in eerste instantie worden gedacht aan geluidsarm 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 – gras of met ballastbed.

5.3 Trillingen

5.3.1. Inleiding

Deze paragraaf beschrijft de verwachte effecten van het VKA op trillingen. Allereerst wordt beknopt het vigerend beleid en wettelijk kader beschreven, alsmede de onderzoeksmethode en beoordelingscriteria. Voor een meer gedetailleerdere beschrijving hiervan wordt verwezen naar het achtergrondrapport *6-02 Effectnotitie Woon- en Leefmilieu*. De effecten van het VKA, mitigerende maatregelen en conclusie staan beschreven in paragrafen 5.3.4 t/m 5.3.6, respectievelijk.

5.3.2. Beleid en wettelijk kader

In Nederland is er geen wettelijk beoordelingskader voor het voorkomen van hinder of schade door trillingen. Daarom is in de beoordeling en toetsing in dit onderzoek uitgevoerd op basis van de in Nederland hiervoor gebruikelijke richtlijnen en kaders. 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 trillinghinder 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

Deel C is niet beschouwd, want is dit stadium van het project is er geen trilling gevoelige apparatuur in de nabijheid van het projectgebied bekend. Bij deel B van de SBR richtlijn is er een onderscheid tussen nieuwe, bestaande en gewijzigde situaties. Voor de nieuwe tramlijn gaan we uit van een nieuwe situatie per SBR-B richtlijn. De HOV-busverbinding volgt wegen waarvan in de huidige situatie al trillingen door weggebruik te verwachten zijn. Daarom is voor de HOV-verbinding 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 Ruiter genoemd).

5.3.3. Onderzoeks- en scoringsmethodiek

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 aan gebouwen (SBR-A) is op basis van literatuur bepaald tot hoever er schade te verwachten is n.a.v. de brug en de bovengrondse civiele constructie. Hinder (SBR-B) is onderzocht voor bouwwerkzaamheden, als ook hinder tijdens de exploitatiefase.
Ten behoeven van het MER zijn de volgende beoordelingscriteria gehanteerd:

- Aantal gebouwen/ objecten die schade ondervinden;
- Aantal gebouwen/ objecten die hinder ondervinden tijdens de bouw, of tijdens exploitatie door trillingen.

In de beoordelingstabel in bijlage B is weergegeven welke criteria hierbij onderzocht zijn, en op welke wijze dit is gebeurd (kwalitatief, kwantitatief).
In Tabel 19 is de scoringsmethodiek voor trillingen weergegeven.

Tabel 19: Scoringsmethodiek trillingen

Score	Verklaring	Kwalitatief	Kwantitatief
++	Zeer positieve effecten	Sterke afname binnen contour	>3000 verblijfsobjecten (hinder) >1000 panden (schade)
+	Positieve effecten	Beperkte afname binnen contour	500-3000 verblijfsobjecten (hinder) 100-1000 panden (schade)
0	Geen of geringe effecten	Geen tot zeer beperkte toename/ afname binnen contour	<500 verblijfsobjecten (hinder) <100 panden (schade)
-	Negatieve effecten	Beperkte toename binnen contour	500-3000 verblijfsobjecten (hinder) 100-1000 panden (schade)

--	Zeer negatieve effecten	Sterke toename binnen contour	>3000 verblijfsobjecten (hinder) >1000 panden (schade)

5.3.4. Effecten

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 (panden) en verblijfsobjecten (adressen uit de BAG) er binnen de contour liggen (zie Tabel 20, Tabel 21 en Tabel 22). Vertrekpunt bij de analyses zijn de bestaande bebouwingsplots (GIS-databestanden). Met de BAG-gegevens, verblijfsobjecten per pand, is per alternatief het aantal verblijfsobjecten bepaald.

Tabel 20: Aantal verblijfsobjecten binnen hindercontour in exploitatiefase

Aspect	**VKA**
Aantal verblijfsobjecten tram (exploitatiefase)	1854
Aantal verblijfsobjecten HOV-bus (exploitatiefase)	859
Totaal (exploitatiefase)	2713

Tabel 21: Aantal verblijfsobjecten binnen hindercontour in bouwfase

Aspect	**VKA**
Aantal verblijfsobjecten tram (exploitatiefase)	58

Tabel 22: Aantal gebouwen binnen schadecontour in bouwfase

Aspect	**VKA**
Aantal verblijfsobjecten tram (exploitatiefase)	2

5.3.5. Mitigerende maatregelen

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: aangepaste onderlegplaatjes of een “floating slab track”;
- HOV-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

5.3.6. Conclusie

Onderstaande tabel toont de scores van het VKA ten opzichte van de scores van de overige alternatieven. Vergeleken met de overige alternatieven scoort het VKA binnen de bandbreedte van de effecten van de overige alternatieven, conform de verwachting. Voor een uitgebreidere beschrijving van de effecten van de overige alternatieven wordt verwezen naar het achtergrondrapport *6-02 Effectnotitie Woon- en Leefmilieu.* In deze beoordeling zijn geen maatregelen genomen om trillingen te beperken, en de beoordeling valt daardoor in eerste opzicht negatief uit.

Tabel 23: Score trillingen

	Alternatief						
Aspect	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**VKA**
Beoordeling hinder exploitatiefase	--	-	--	-	-	-	-
Beoordeling hinder bouwfase	0	--	0	--	--	--	0
Beoordeling schade bouwfase	0	-	0	0	-	-	0
Totaal bouwfase*	0	--	0	--	--	--	0

** indien een alternatief op een deeltracé een zeer negatieve score heeft, is dit doorvertaald naar een zeer negatieve score voor het gehele alternatief.*

5.4 Luchtkwaliteit

5.4.1. Inleiding

Deze paragraaf beschrijft de resultaten van het onderzoek 'luchtkwaliteit'. Ten eerste wordt het vigerende beleid en wettelijk kader beknopt beschreven. Voor meer details wordt verwezen naar het achtergrondrapport *6-02 Effectnotitie Woon- en Leefmilieu*, hoofdstuk 4.1. Daarna wordt de onderzoeks- en scoringsmethodiek beschreven. Hierna volgen de effecten van het VKA, eventuele mitigerende maatregelen en een conclusie met de effectbeoordeling.

5.4.2. Beleid en wettelijk kader

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 PM2.5), 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:

- niet leiden tot overschrijding van de grenswaarden;
- niet verslechteren boven grenswaarden;
- projectsaldering;
- niet in betekenende mate brijdagen;
- Nationaal Samenwerkingsprogramma Luchtkwaliteit (NSL).

Voor meer details over het beleid en wettelijk kader, zie achtergrondrapport *6-02 Effectnotitie Woon- en Leefmilieu*, hoofdstuk 4.1.

5.4.3. Onderzoeks- en scoringsmethodiek

In dit onderzoek is een deels kwantitatieve, deels kwalitatieve beschouwing uitgevoerd naar de effecten van de maatregelen van de MIRT-verkenning 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 (NO_2 en fijnstof) als gevolg van aandrijving middels verbrandingsmotoren.

Tramverkeer en busverkeer is in dit onderzoek buiten beschouwing gelaten, omdat het om elektrisch aangedreven vervoersmiddelen gaat. Deze vervoersmiddelen stoten dus geen NO_2 uit. Wel zal er als gevolg van slijtageprocessen fijnstof vrijkomen. Echter, gelet op de hoeveelheid extra bus- en tramverkeer in het VKA zullen deze concentraties dusdanig laag zijn, dat deze geen maatgevend effect op de luchtkwaliteit hebben.

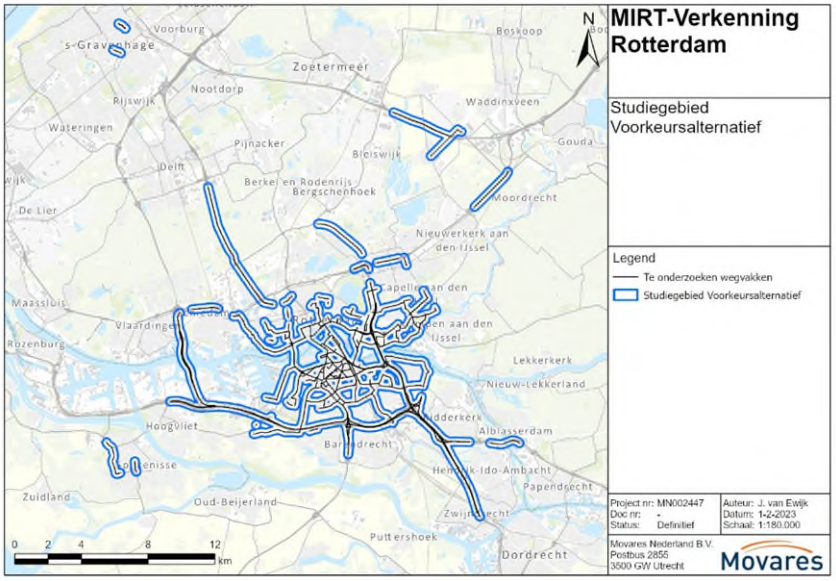
Toetsing aan de grenswaarden vindt plaats door uit te sluiten dat de toename in verkeersintensiteit er voor kan zorgen dat grenswaarden op toetspunten worden overschreden.

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 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 100 verkeersbewegingen per etmaal optreedt zijn toegevoegd aan het studiegebied;
- om de geselecteerde wegen is een zone van 250 meter aangehouden.

Figuur 7 geeft het studiegebied van het voorkeursalternatief weer.



Figuur 7. Studiegebied onderzoek luchtkwaliteit

Concentratiewaarden

Stik- en fijnstofconcentraties zijn opgehaald uit het Centraal Instrument Monitoring Luchtkwaliteit (CIMLK)[7]. De data uit het CIMLK is gebaseerd op het jaar 2030, omdat een verdere doorkijk nog niet mogelijk is. Werken met CIMLK 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.

Concentratiebijdrage wegverkeer

De bijdrage van wegverkeer aan de concentraties NO_2 en PM_{10} is bepaald met behulp van de Niet In Betekenende Mate (NIBM) tool van het Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat (versie 23-04-2022). 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) en het aandeel vrachtverkeer (vastgesteld op 5%; uitgaande van het gemiddelde percentage vrachtverkeer in het plangebied). 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 PM_{10} concentratie. RIVM emissiewaarden voor wegverkeer laten zien dat $PM_{2.5}$ emissiefactoren voor wegverkeer lager zijn dan PM_{10} emissiefactoren[8]. 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 PM_{10} 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.

[7] Het CIMLK vervangt de NSL monitoringstool die voor het Verkenningenrapport en MER van deelstudie O&OV is gebruikt. De NSL monitoringstool is niet meer beschikbaar. Bij het CIMLK zijn onder meer de achtergrondconcentraties van stikstof en fijnstof hoger en is de bijdrage van autoverkeer aan stikstof- en fijnstofemissie groter. De resultaten van het VKA zijn daarom niet één-op-één te vergelijken met de resultaten van de zes alternatieven zoals opgenomen in achtergrondrapport *6-02 Effectnotitie Woon- en Leefmilieu*.

[8] Emissiefactoren voor snelwegen en niet snelwegen, RIVM, 2021, beschikbaar via: https://www.rivm.nl/documenten/2020-emissiefactoren-voor-snelwegen-en-niet-snelwegen

Scoringsmethodiek

In Tabel 24 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 24. 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

5.4.4. Effecten

Effecten op toetspunten langs wegen

De maximale concentratiewaarden op toetspunten zijn bepaald door de concentratiebijdragen t.g.v. verkeersintensiteiten op te tellen bij in de referentiesituatie geldende concentratiewaarden. Tabel 25 geeft voor het VKA de maximale concentratiewaarden in de referentiesituatie op toetspunten weer.

Tabel 25. Maximale concentratiewaarden in de referentiesituatie

	Hoogste concentratie in referentiesituatie NO_2 ($\mu g/m^3$)	Hoogste concentratie in referentiesituatie PM_{10} ($\mu g/m^3$)	Hoogste concentratie in referentiesituatie $PM_{2.5}$ ($\mu g/m^3$)
VKA	39,40	23,34	14,02

Tabel 26 geeft de maximale toename in verkeersintensiteit en bijbehorende concentratiebijdragen weer.

Tabel 26. Maximale toename verkeersintensiteit en bijbehorende concentratiebijdragen

	Maximale toename verkeersintensiteit (voertuigbewegingen per etmaal)	Maximale bijdrage NO_2 ($\mu g/m^3$)	Maximale bijdrage PM_{10} ($\mu g/m^3$)	Maximale bijdrage $PM_{2.5}$ ($\mu g/m^3$)
VKA	9.784	7,88	1,68	1,68

Tabel 27 geeft 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.

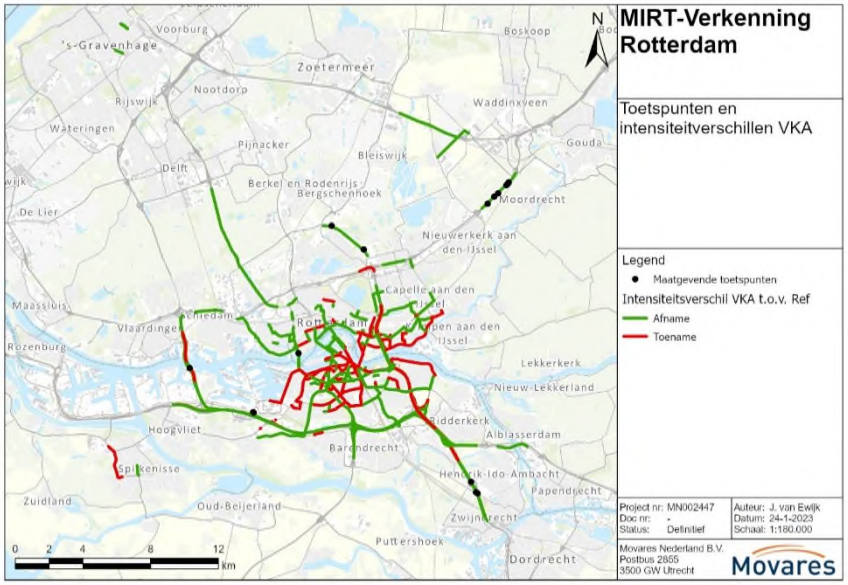
Tabel 27. Maximale concentratiewaarden op toetspunten

	Maximale concentratie NO_2 ($\mu g/m^3$)	Maximale concentratie PM_{10} ($\mu g/m^3$)	Maximale concentratie $PM_{2.5}$ ($\mu g/m^3$)
Grenswaarde	40	32,5	25
VKA*	47,28	25,02	14,70

** Let op: De maximale toename in NO_2/PM_{10}/$PM_{2.5}$ als gevolg van het VKA is qua locaties niet gelijk aan de maximaal gemeten achtergrondconcentraties. De kans dat deze berekende toename daadwerkelijk plaatsvindt is nihil. Zie voor verdere informatie de toelichting onder deze tabel.*

De resultaten laten zien dat in de meeste extreme situatie alleen de grenswaarde voor NO_2 zou kunnen worden overschreden. Grenswaarden voor fijnstof worden in alle situaties bij lange na niet overschreden. In het studiegebied van het voorkeursalternatief bevinden zich 16 toetspunten waarop de NO_2 concentratie dusdanig hoog is dat de grenswaarde zou kunnen worden overschreden als op deze locaties ook de maximale verkeerstoename optreedt. Deze zijn gelegen nabij de Reewegviaduct, de A16 ter hoogte van Hendrik–Ido–Ambacht, de noordelijke entree van de Maastunnel, beide entree punten van de Rottemerentunnel, langs de A20 ter hoogte van Moordrecht en de zuidelijke entree van de Benelux tunnel. Echter, van een overschrijding van de grenswaarde voor NO_2 kan op deze locaties geen sprake zijn. Op de wegen langs deze toetspunten neemt de verkeersintensiteit namelijk af

daardoor zullen de concentraties op deze toetspunten lager worden. Ook op het toetspunt nabij de Beneluxtunnel zullen de concentratiewaardes lager worden, omdat de nabijgelegen rijbanen daar samen leiden tot een intensiteitsafname. De situatie, inclusief toename/afname verkeersintensiteit en maatgevende toetspunten is weergegeven in Figuur 8.



Figuur 8. Maatgevende toetspunten en toename/afname verkeersintensiteit voorkeursvariant.

Effecten op gevoelige bestemmingen

De richting waarin de luchtkwaliteitssituatie zich als gevolg van het project zal ontwikkelen is 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 28 geeft aan op hoeveel adreslocaties een positief effect op de concentratiewaarden wordt verwacht bij het VKA, 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 28. Te verwachten concentratieontwikkeling op adreslocaties.

	Adreslocaties nabij wegvakken met intensiteits-toename, Negatief effect op concentratie-waarden	**Adreslocaties nabij wegvakken met intensiteitsafname, Positief effect op concentratie-waarden**	**Verschil (intensiteits-toename min intensiteitsafname)**
VKA	102.321	171.399	69.078

De resultaten laten zien dat er zowel adreslocaties zijn waar, als gevolg van veranderde verkeersintensiteiten, een positief effect op de concentratiewaarden wordt verwacht als waar een negatief effect op de concentratiewaarden wordt verwacht. Het netto-effect is positief; bij ruim 69.000 adreslocaties heeft het VKA een positief effect op de concentratiewaarden.

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.

5.4.5. Mitigerende maatregelen

De resultaten van dit onderzoek laten zien dat het voorkeursalternatief niet zal leiden tot overschrijdingen van de grenswaarden voor de maatgevende luchtverontreinigende stoffen stikstofdioxide (NO_2) en fijnstof (PM_{10} en $PM_{2.5}$). Op zowel de toetspunten langs de wegen als op adreslocaties blijven de berekende concentraties onder de maatgevende grenswaarden. Hiermee voldoet de onderzochte variant aan de wettelijke eisen op het gebied van luchtkwaliteit en zijn mitigerende maatregelen niet nodig.

5.4.6. Conclusie

Onderstaande tabel toont de score van het VKA op het gebied van luchtkwaliteit. In tegenstelling tot in de andere effectonderzoeken zijn de scores van de zes alternatieven hier niet getoond. Dit aangezien er voor de toetsing van het VKA gebruik is gemaakt van een nieuw toetsingsinstrument (CIMLK) (de NSL monitoringstool is niet meer beschikbaar). Het CIMLK bevat hogere achtergrondconcentraties van stikstof en fijnstof en rekent met een grotere bijdrage van autoverkeer aan stikstof- en fijnstofemissie. Hierdoor zijn de resultaten van het VKA niet vergelijkbaar zijn met die van de zes alternatieven (getoetst met de NSL monitoringstool). De luchtkwaliteitseffecten van het VKA vallen binnen wettelijke grenswaarden.

Tabel 29: Scores luchtkwaliteit

Aspect	**VKA**
Luchtkwaliteit	+

5.5 Externe veiligheid

5.5.1. Inleiding

Deze paragraaf beschrijft het verwachte effect van het VKA op externe veiligheid. Allereerst wordt beknopt het vigerend beleid en wettelijk kader beschreven, alsmede de onderzoeksmethode en beoordelingscriteria. Voor een meer gedetailleerdere beschrijving hiervan wordt verwezen naar het achtergrondrapport *6-02 Effectnotitie Woon- en Leefmilieu*. De effecten van het VKA, mitigerende maatregelen en conclusie staan beschreven in paragrafen 5.5.4 t/m 5.5.6, respectievelijk.

5.5.2. Beleid en wettelijk kader

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.

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.

5.5.3. Onderzoeks- en scoringsmethodiek

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.
Ter bepaling van de effecten van het plan op de externe veiligheid is getoetst aan hetgeen is opgenomen in de Beleidsregels EV. Dit is getoetst door middel van kwalitatieve beoordelingen. Ten behoeve van de beoordeling in het MIRT zijn de antwoorden vertaald naar kwalitatieve scores voor de criteria PR- plafond en GR-plafond. Hierbij wordt gekeken naar:

- Toe- en afname van risico's;
- Routes langs gevaarlijke bronnen.

In de beoordelingstabel in bijlage B is weergegeven welke criteria hierbij onderzocht zijn, en op welke wijze dit is gebeurd (kwalitatief, kwantitatief). In Tabel 30 is weergegeven hoe de kwalitatieve scores zijn toegekend.

Tabel 30: Beoordelingsmethodiek externe veiligheid

Score	Verklaring	Beoordeling PR-plafond	Beoordeling GR-plafond
++	Zeer positieve effecten	Geen (dreigende) overschrijding van het PR-plafond en er liggen geen (beperkt) kwetsbare objecten of alleen beperkt kwetsbare objecten in het PR-plafond	1. Geen (dreigende) overschrijding van het GR-plafond en 2. Afname van het GR en hoogte van het GR lager dan 0,1 (oriëntatiewaarde) OW
+	Positieve effecten	Geen (dreigende) overschrijding van het PR-plafond en afname aantal (beperkt) kwetsbare objecten in het PR-plafond	1. Geen (dreigende) overschrijding van het GR-plafond en hoogte van het GR ligt tussen 0,1 OW en een toename van het GR < 10%
0	Geen of geringe effecten	Geen (dreigende) overschrijding van het PR-plafond en geen wijziging aantal (beperkt) kwetsbare objecten in PR-plafond	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 of 4. Toename van het GR en hoogte van het GR < 0,1 OW

-	Negatieve effecten	1. Dreigende overschrijding van het PR-plafond of 2. Geen (dreigende) overschrijding van het PR-plafond maar wel een toename van het aantal (beperkt) kwetsbare objecten in het PR-plafond	1. Driegende overschrijding van het GR-plafond en 2. Toename van het GR en hoogte van het GR ligt tussen 0,1 en 1 OW en een toename van het GR >10%
--	Zeer negatieve effecten	Overschrijding van het PR-plafond	1. Overschrijding van het GR-plafond en 2. Toename van het GR en de hoogte van het GR ligt boven de OW en er is sprake van een toename

5.5.4. Effecten

Plaatsgebonden risico (PR)

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. In het VKA vindt een aanpassing aan de vaarweg plaats (rivierverruiming) en daarmee een verplaatsing van referentiepunten richting noorden. Doordat het PR plafond niet wijzigt ten gevolge van het plan valt in zowel de referentiesituatie als in het VKA geen (beperkt) kwetsbaar object binnen de basisnetafstand en wordt voldaan aan de inspanningsplicht conform artikel 24 uit de Beleidsregels EV.

Groepsrisico (GR)

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 richting het noorden, deze punten dichter bij de bebouwing op de noordoever te komen liggen, maar verder van de bebouwing – met dichtere populatie – op de zuidoever.

5.5.5. Mitigerende maatregelen

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.

5.5.6. Conclusie

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.

Onderstaande tabel toont de scores van het VKA ten opzichte van de scores van de overige alternatieven. Vergeleken met de overige alternatieven scoort het VKA binnen de bandbreedte van de effecten van de overige alternatieven, conform de verwachting. Voor een uitgebreidere beschrijving van de effecten van de overige alternatieven wordt verwezen naar het achtergrondrapport *6-02 Effectnotitie Woon- en Leefmilieu.*

Tabel 31: Score externe veiligheid

	Alternatief						
Aspect	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**VKA**
PR-plafond	0	0	0	0	0	0	0
GR-plafond	0	0	0	0	0	0	0

5.6 Gezonde leefomgeving

5.6.1. Inleiding

Deze paragraaf beschrijft in hoeverre het VKA kan zorgen voor een gezonde(re) leefomgeving. Allereerst wordt beknopt het vigerend beleid en wettelijk kader beschreven, alsmede de onderzoeksmethode en beoordelingscriteria.

5.6.2. Beleid en wettelijk kader

Gezondheid wordt bepaald door een complex van factoren: persoonsgebonden (erfelijk, verworven), exogene factoren (fysieke omgeving, leefstijl, sociale omgeving, economische positie) en gezondheidszorg (curatief en preventief).

Luchtkwaliteit

Luchtkwaliteit heeft een sterke directe invloed op de gezondheid. In september 2021 heeft de WHO de advieswaarden voor de luchtkwaliteit aangescherpt. Deze advieswaarden liggen op 10 µg/m^3 voor NO_2, 15 µg/m^3 voor PM_{10} en 5 µg/m^3 voor $PM_{2.5}$. De grenswaarden vastgesteld in de Wet milieubeheer liggen op 40 µg/m^3 voor NO_2, 40 µg/m^3 voor PM_{10} en 25 µg/m^3 voor $PM_{2.5}$.

In Nederland wordt vrijwel overal voldaan aan de grenswaarden voor de jaargemiddelde concentratie luchtverontreinigende stoffen[9]. Dit betekent echter niet dat deze stoffen geen schade kunnen toebrengen aan de gezondheid. Uit onderzoek van het RIVM is gebleken dat de levensverwachting in Nederland met gemiddeld 13 maanden daalt als gevolg van blootstelling aan luchtverontreiniging[10].

Geluid

Ieder individu ervaart geluid anders. Afhankelijk van de persoon kan geluid ervaren worden als lawaai. Hierdoor kunnen stressniveaus stijgen en kunnen klachten optreden als slaapverstoring, concentratieproblemen, een verhoogde bloeddruk en overige hart- en vaatziekten. Ook psychische aandoeningen kunnen ontstaan door blootstelling aan geluid. Naast effecten die optreden na (langduriger) blootstelling aan geluid, kan er ook directe hinder optreden die bij herhaling ernstiger wordt. Dit betreft dan een cognitieve en/of emotionele respons. Geluidhinder wordt dus gedeeltelijk maar niet alleen bepaald door het aantal decibellen, maar grotendeels door individuele ervaring.

Geluid heeft dus invloed op de gezondheid. Vanwege de effecten van geluid op de omgeving, hebben het RIVM en de GGD een richtlijn omgevingsgeluid en gezondheid opgesteld[11]. Op basis van de Wet milieubeheer geldt een grenswaarde van 50 dB. In de richtlijn van de GGD ligt de grenswaarde van de geluidsbelasting op 50 dB overdag en 40 dB 's nachts.

5.6.3. Onderzoeks- en scoringsmethodiek

Formele toetsing vindt plaats aan de hand van de gestelde normen voor bijvoorbeeld de geluidsbelasting, luchtkwaliteitsconcentraties of plaatsgebonden risico. Deze normen zijn allen gekoppeld aan het welzijn van de mens en hebben als doel de burger te 'beschermen' tegen een onleefbare situatie. Wanneer voldaan wordt aan de afzonderlijke normen is het niet uit te sluiten dat alsnog gezondheidseffecten kunnen optreden. Om de effecten op de gezondheid beter in beeld te brengen, is het van belang niet alleen aan de normen te toetsen, maar ook veranderingen in leefkwaliteit onder de normen te beschouwen, in het bijzonder op locaties waar kwetsbare groepen – zoals ouderen en kinderen – zich bevinden (gevoelige bestemmingen).

Voor het aspect gezondheid zijn luchtkwaliteit, geluid en kwaliteit leefomgeving kwalitatief beoordeeld. Deze beoordeling vindt plaats op basis van de effectbeoordeling die voor de afzonderlijke aspecten is uitgevoerd. Hierbij is vooral gekeken naar de mogelijke overschrijding van adviesnormen van gezondheidsorganisaties zoals GGD en WHO.

[9] Stikstofdioxide (NO_2), fijn stof (PM_{10}), zeer fijn stof ($PM_{2.5}$), en elementair koolstof (roet - EC).

[10] Nota Luchtkwaliteit en Gezondheidswinst. RIVM, R. Maas et al. Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu, 21 april 2015

[11] GGD-richtlijn medische milieukunde: omgevingsgeluid en gezondheid – RIVM rapport 2019-0177. M.J.A. Slob et. al. DOI 10.21945/RIVM-2019-0177

Luchtkwaliteit

Het effect van het VKA op het aspect luchtkwaliteit wordt beoordeeld aan de hand van de verandering van de luchtkwaliteit ten opzichte van de autonome ontwikkeling. De luchtkwaliteit is als geheel beschouwd en gescoord, zonder onderscheid te maken tussen de luchtverontreinigende stoffen. De scoringsmethodiek is samengevat in onderstaande tabel.

Tabel 32: Scoringsmethodiek gezondheid, aspect luchtkwaliteit

Score	Omschrijving	
++	Verbetering van de luchtkwaliteit door sterke afname van verkeer op binnenstedelijke wegen; verkeer verplaatst zich naar snelwegen	Te verwachten verbetering van de gezondheid ten opzichte van de referentiesituatie
+	Verbetering van de luchtkwaliteit door lichte afname van verkeer op binnenstedelijke wegen; herverdeling verkeer in de stad en een klein deel wijkt uit naar de snelweg.	Te verwachten ichte verbetering van de gezondheid ten opzichte van de referentiesituatie
0	Geen verschil of gering effect door herverdeling van binnenstedelijk verkeer	Neutraal
-	Verslechtering van de luchtkwaliteit door lichte toename van verkeer op binnenstedelijke wegen; verkeer gaat gebruik maken van wegen in de stad in plaats van de snelweg.	Te verwachten lichte verslechtering van de gezondheid ten opzichte van de referentiesituatie
--	Verslechtering van de luchtkwaliteit; sterkte toename van verkeer op binnenstedelijke wegen vanaf de snelweg. Verkeer verplaatst zich van snelweg naar stad.	Te verwachten verslechtering van de gezondheid ten opzichte van de referentiesituatie

Geluid

Het effect van het VKA op het aspect geluid wordt beoordeeld aan de hand van de verandering van het geluidbelast oppervlak. De scoringsmethodiek is samengevat in onderstaande tabel.

Tabel 33: Scoringsmethodiek gezondheid, aspect geluid

Score	Omschrijving	
++	Afname van de geluidbelasting > 3 dB. De omgeving wordt merkbaar stiller	Verbetering van de gezondheid ten opzichte van de referentiesituatie
+	Afname van de geluidbelasting 1 - 3 dB. Het verschil is net of net niet hoorbaar	Lichte verbetering van de gezondheid ten opzichte van de referentiesituatie
0	Geen verschil (tot 1 dB). Het verschil is niet hoorbaar.	Neutraal
-	Toename van de geluidbelasting 1 - 3 dB. Het verschil is net of net niet hoorbaar.	Lichte verslechtering van de gezondheid ten opzichte van de referentiesituatie
--	Toename van de geluidbelasting > 3 dB. Er is merkbaar meer geluid in de omgeving	Verslechtering van de gezondheid ten opzichte van de referentiesituatie

Kwaliteit van de leefomgeving

De kwaliteit van de leefomgeving heeft een sterke invloed op de gezondheid. De leefomgeving geeft immers een gevoel van (on)veiligheid, geeft verkoeling bij warmte, of biedt een aantrekkelijke omgeving voor recreatief of sportief gebruik van de openbare ruimte. Wanneer er meer groen in de omgeving is, is de omgeving aantrekkelijker om te bewegen zoals fietsen of wandelen gedurende dagelijkse verplaatsingen zoals woon-werkverkeer.

In de stedelijke omgeving kan voldoende aanwezigheid van groen bijdragen aan een lagere omgevingstemperatuur en daarmee een kleinere kans op hittestress. Bomen

in de openbare ruimte zorgen voor schaduw en bieden daarmee de meeste verkoeling bij warmte. Hittestress zorgt voor een toename van sterfgevallen onder kwetsbare bevolkingsgroepen, maar ook opleving van ziektebeelden onder chronisch zieken. Klimaatverandering met meer en warmere hittegolven en langere droogte vragen om verkoelende maatregelen, zoals meer schaduwplekken. Door groen toe te passen, nemen de gezondheidseffecten voor zowel kwetsbare als niet-kwetsbare bevolkingsgroepen af. Groen is daarom een belangrijke factor in de kwaliteit van de leefomgeving.

Groen biedt vaak ook een aantrekkelijker omgeving dan een omgeving met veel beton. Ook de aantrekkelijkheid van het gebruik van de OV verbindingen is onderdeel van het aspect bewegen. De aantrekkelijkheid van het OV brengt ook een toename van lichaamsbeweging met zich mee, omdat mensen eerst wandelend of met de fiets naar de stations en haltes gaan.

Het criterium Recreatie richt zich op het recreatief gebruik van de omgeving en de aantrekkelijkheid om de openbare ruimte te benutten voor recreatie het beoefenen van sporten zoals hardlopen en wielrennen. Ook wordt gekeken naar ruimte voor sportbestemmingen, zoals basketbal- en voetbalvelden in de openbare ruimte. Hier is een samenhang met het criterium bewegen, maar waar het criterium bewegen zich richt op bewegen in de dagelijkse bezigheden, zoekt recreatie naar de mogelijkheid om te ontspannen en sport te beoefenen in de vrije tijd.

Totaalscore kwaliteit van de leefomgeving
Voor het VKA wordt beoordeeld hoe de aspecten groen, bewegen en recreatie de leefomgeving beïnvloeden en welk effect dit heeft op de gezondheid. De beoordeling betreft een gemiddelde voor het gehele tracé. De effecten van de criteria worden vertaald naar effecten op de gezonde leefomgeving. Op basis hiervan wordt aan de hand van de criteria een totaalscore gegeven, waarbij het meest negatief scorende criterium maatgevend is voor de totaalscore.

5.6.4. Effecten

Luchtkwaliteit
Het VKA maakt een brugverbinding voor autoverkeer mogelijk. Doordat lokaal verkeer minder gebruik zal maken van de snelweg en juist meer van de binnenstedelijke wegen, treedt er niet alleen een verandering van de binnenstedelijke verkeersstromen op. Op de snelweg wordt het ook iets rustiger. Het aspect luchtkwaliteit scoort dan ook licht negatief (-).

Geluid
Ter plaatse van de brugverbinding vindt een forse toename in geluidsbelasting plaats. Dat komt doordat er in de huidige situatie geen brugverbinding is. Het doortrekken van de weg over de Nieuwe Maas en de aanleg van de tram op de brug en een talud veroorzaken een hoorbare geluidbelasting van 3 dB of meer. Het aspect geluid scoort dan ook negatief (--).

Kwaliteit leefomgeving
Door de inpassing op maaiveldniveau naast de bestaande infrastructuur blijft er weinig tot geen ruimte over voor groen of latere vergroening van de Kralingse Zoom. De ligging van de tram op maaiveld maakt ook geen ruimte voor recreatief gebruik van fiets- en wandelroutes en beoefening van sport op de route van het deeltracé. Aan de Kralingse Zoom wordt het drukker, doordat de tram de weg moet delen met het overig verkeer. Over het gehele tracé bekeken, gaat ruimte voor groen verloren en worden ook oversteken bemoeilijkt door plaatsing van aanbruggen en extra verkeer op maaiveld.

De aanleg van de brugverbinding over de Nieuwe Maas zorgt dat De Esch blijvend doorsneden wordt, waardoor groen in De Esch juist verdwijnt. Tevens moet een deel van de oever van De Esch worden afgegraven. Door de brugverbinding ontstaat wel een fiets- en wandelroute tussen de beide Nieuwe Maasoevers, waarmee het aantrekkelijker wordt de Nieuwe Maas te voet of met de fiets over te steken. Het aspect kwaliteit leefomgeving scoort dan ook licht negatief (-).

5.6.5. Mitigerende maatregelen

Om de geluidsoverlast van het VKA te verkleinen zouden geluidwerende maatregelen getroffen moeten worden langs de trambaan of aan de wegen die langs De Esch komt te liggen. Verder kan voor geluidsmaatregelen gedacht worden aan geluidsarm asfalt, lage geluidsschermen op vooral hoger gelegen delen van de weg en de trambaan en aan het uitvoeren van de nieuwe trambaan – indien ruimte aanwezig is voor een gescheiden trambaan - in gras of een bovenbouwconstructie met ballastbed.

5.6.6. Conclusie

Onderstaande tabel toont de scores van het VKA ten opzichte van de scores van de overige alternatieven. Vergeleken met de overige alternatieven scoort het VKA binnen de bandbreedte van de effecten van de overige alternatieven, conform de verwachting.

Het VKA scoort vanwege de toename van geluidbelasting op geluidgevoelige objecten negatief. Doordat de brugverbinding verkeer van de snelweg naar de stad verplaatst, scoort luchtkwaliteit licht negatief. Doordat de brugverbinding langs De Esch loopt en een deel van de oever verwijderd moet worden scoort ook kwaliteit leefomgeving negatief. De totaalscore van het VKA op het aspect ‘gezonde leefomgeving’ is daarom zeer negatief.

Tabel 34: Effectbeoordeling van de gezonde leefomgeving

	Alternatief						
Aspect	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**VKA**
Gezonde leefomgeving	--	-	--	0	--	-	--

5.7 Hinder in de aanlegfase

5.7.1. Inleiding

Deze paragraaf beschrijft de verwachte hinder in de aanlegfase van het VKA. Allereerst wordt beknopt het vigerend beleid en wettelijk kader beschreven, alsmede de onderzoeksmethode en beoordelingscriteria. Voor een meer gedetailleerdere beschrijving hiervan wordt verwezen naar het achtergrondrapport *6-02 Effectnotitie Woon- en Leefmilieu*. De effecten van het VKA, mitigerende maatregelen en conclusie staan beschreven in paragrafen 5.7.4 t/m 5.7.6, respectievelijk.

5.7.2. Beleid en wettelijk kader

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.

Voor trillingen gaan het om de regeling “Wet ruimtelijke ordening – artikel 3.1” en de “Richtlijn Stichting Bouwresearch (SBR).

Voor geluid geldt het “Bouwbesluit 2012, artikel 8.3” en “Circulair bouwlawaai 2010”.

5.7.3. Onderzoeks- en scoringsmethodiek

In de planfase is een fasering (nog) niet aan de orde. Voor dit effect is daarom uitgegaan van het worst-case scenario; namelijk de complete afsluiting van de gebieden rondom de HOV-tracés (waar werkzaamheden zullen plaatsvinden). De gebruikte hinderafstanden zijn indicatief omdat de uitvoeringswijze nog niet bekend is. Daardoor zijn de exacte hinderafstanden in deze fase van het project niet eenduidig te bepalen.

Hinder in de aanlegfase is beoordeeld aan de hand van geluidhinder en verkeershinder.

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. Het criterium wat hiervoor gemeten wordt is het aantal geluidgevoelige objecten in het invloed-gebied.

Verkeershinder

De bouwtijd van de alternatieven kan een geruime tijd duren. Het is daarom niet te voorkomen dat er tijdens de bouwperiode verkeershinder optreedt. De criteria die hierbij onderzocht 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.

In de beoordelingstabel in bijlage B is weergegeven welke criteria hierbij onderzocht zijn, en op welke wijze dit is gebeurd (kwalitatief, kwantitatief). In Tabel 35 is weergegeven hoe de kwalitatieve scores zijn toegekend.

Tabel 35: Beoordelingsmethodiek externe hinder in de aanlegfase

Score	Verklaring	Geluidhinder: gevoelige objecten aanlegfase	Verkeerhinder: verkeersafwikkeling
++	Zeer positieve effecten	Nvt	Nvt
+	Positieve effecten	Nvt	Nvt

0	Geen of geringe effecten	0-20 gevoelige objecten	Verkeersafwikkeling in bouwperiode niet/ nauwelijks beperkt, tijdelijke verkeersmaatregelen goed realiseerbaar
-	Negatieve effecten	20-100 gevoelige objecten	Verkeersafwikkeling in de aanlegfase enigszins beperkt, tijdelijke verkeersmaatregelen mogelijk realiseerbaar
--	Zeer negatieve effecten	>100 gevoelige objecten	Verkeersafwikkeling in de aanlegfase is aanzienlijk beperkt, tijdelijke verkeersmaatregelen zijn zeer moeilijk realiseerbaar

5.7.4. Effecten

Geluidhinder

De bepalende factor voor geluidshinder als gevolg van de aanleg van het VKA is de woonbebouwing gelegen aan beide oeverzijdes van de beoogde brugverbinding. Voor de geluidhinder in de aanlegfase is een afstand van 300 meter (vanaf de bouwplaats) gehanteerd. Voor het VKA geldt dat er geen of geringe effecten te verwachten zijn omdat woningen op een grotere afstand liggen namelijk minstens xx meter.

Verkeershinder

De verkeersafwikkeling tijdens de bouw is voornamelijk een aandachtspunt bij verkeersintensieve kruisende wegen en aansluitingen op nieuwe verbindingen. Bij deze punten dient er rekening gehouden te worden met verkeershinder en zijn tijdelijke maatregelen noodzakelijk. Bij open ontgraving (dus bij gebouwde tunnels voor tracé en haltes) worden de meeste problemen met de verkeersafwikkeling verwacht. Denk hierbij aan omleidingen en/of tijdelijke wegen. Omdat het VKA volledig op maaiveld of +1 niveau gerealiseerd wordt is de inschatting dat de verkeershinder beperkt is.

5.7.5. Mitigerende maatregelen

Om negatieve effecten op de omgeving te voorkomen kunnen (verzachtende) maatregelen getroffen worden:

- Geluidshinder: plaatsen (tijdelijke) geluidschermen of gebruik geluidsarm materieel;
- Verkeershinder: tijdelijk nieuwe aansluitingen realiseren; waar mogelijk buiten bestaande wegen zodat ander verkeer niet onnodig ontregeld hoeft te worden. Toepassing fasering zodat het verkeer te allen tijde kan doorstromen.
- Verschoven werktijden, bijvoorbeeld in de weekenden of later op de dag;

5.7.6. Conclusie

De resultaten van dit onderzoek laten zien dat voor de twee hinderaspecten geen of geringe effecten worden verwacht tijdens de aanlegfase van het voorkeursalternatief. Onderstaande tabel toont de scores van het VKA ten opzichte van de scores van de overige alternatieven. Vergeleken met de overige alternatieven scoort het VKA binnen de bandbreedte van de effecten van de overige alternatieven, conform de verwachting. Voor een uitgebreidere beschrijving van de effecten van de overige alternatieven wordt verwezen naar het achtergrondrapport *6-02 Effectnotitie Woon- en Leefmilieu.*

Tabel 36: Score hinder in de aanlegfase

	Alternatief						
Aspect	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**VKA**
Geluidhinder in de aanlegfase	0	0	0	-	--	-	0
Verkeershinder in de aanlegfase	0	-	0	-	--	--	0

5.8 Rivierkunde

5.8.1. Inleiding

Deze paragraaf beschrijft de verwachte effecten van het VKA op rivierkunde. Allereerst wordt beknopt het vigerend beleid en wettelijk kader beschreven, alsmede de onderzoeksmethode en beoordelingscriteria. Voor een meer gedetailleerdere beschrijving hiervan wordt verwezen naar het achtergrondrapport *6-04 Effectnotitie Rivierkunde*. De effecten van het VKA, mitigerende maatregelen en conclusie staan beschreven in paragrafen 5.8.4 t/m 5.8.6, respectievelijk.

5.8.2. Beleid en wettelijk kader

In het kader van de Waterwet is Rijkswaterstaat het bevoegd gezag en beheerder van de grote rivieren, zoals de Nieuwe Maas in Rotterdam. Bij ingrepen in de Nieuwe Maas beoordeelt Rijkswaterstaat of een watervergunning wordt verleend. Rijkswaterstaat heeft voor initiatiefnemers van 'waterwetaanvragen' in de grote rivieren Het Rivierkundig Beoordelingskader (Versie 5.0) opgesteld, waarin de beoordelingsaspecten en criteria staan. Het Rivierkundig Beoordelingskader wordt toegepast op elke ingreep in de rivier. Niet altijd is het nodig om de rivierkundige effecten van alle beoordelings-aspecten tot hetzelfde niveau uit te werken. Dit hangt af van de aard en omvang van de ingreep en de verwachte effecten.

5.8.3. Onderzoeks- en scoringsmethodiek

De beoordelingscriteria waaraan getoetst is, zijn de aspecten die relevant zijn voor de Rijn-Maasmonding zoals benoemd in Het Rivierkundig Beoordelingskader (specifiek tabel 6). In de beoordelingstabel in bijlage B is weergegeven welke criteria hierbij onderzocht zijn, en op welke wijze dit is gebeurd (kwalitatief, kwantitatief). In Tabel 37 is de scoringsmethodiek weergegeven voor de aspecten waterkwaliteit, waterkwantiteit, waterveiligheid en waterleidingen.

Tabel 37. Scoringsmethodiek rivierkunde.

Score	Verklaring	Kwantitatief/ kwalitatief
++	Zeer positieve effecten	Zeer groot positief effect dat in de besluitvorming meegenomen dient te worden
+	Positieve effecten	Kleine effecten die positief uit zullen pakken.
0	Geen of geringe effecten	Nagenoeg geen effect.
-	Negatieve effecten	Negatief effect waarvoor verder onderzoek en overleg Rijkswaterstaat nodig is
--	Zeer negatieve effecten	Zeer negatief effect waarvoor zeker mitigerende maatregelen nodig zijn.

5.8.4. Effecten

Brugverbinding

Hoogwaterveiligheid

Het cumulatieve effect van de brugpijlers en de oeveraanpassing zal een peilverhoging bij vloed in het stroomvoerend deel als gevolg hebben door een groter doorstroomprofiel waardoor meer water landinwaarts kan stromen. De pijlers zorgen voor een peilverhoging (van het rivierpeil) doordat het een blokkade vormt in de rivier. Het grotere doorstroomprofiel zorgt tevens voor een peilverhoging (van vloedlijn verder landinwaarts). De oeveraanpassing resulteert echter ook in een groter bergend vermogen wat een peilverlaging (van het rivierpeil) zal veroorzaken. Deze zaken samen (netto negatief effect bij vloed) hebben betrekking op de hoogwaterveiligheid (maatstaf voor dijken). Hiervoor dienen maatregelen te worden getroffen als de verhoging meer is dan 1 mm. Dit wordt in een vervolg fase verder onderzocht.

Hinder of schade door hydrologische effecten

Door de plaatsing van de brug is de verwachting dat lokaal bij de brugpijlers extra dwarsstromen kunnen ontstaan. Bij het VKA worden over de gehele rivier minder dwarsstromingen verwacht vanwege de oeveraanpassing bij de Esch (flauwe bocht). Ook zal de langstroomsnelheid bij deze varianten afnemen door de oeveraanpassing, wat gunstig is voor de scheepvaart.

Door het bredere doorstroomprofiel en de daarmee gepaard gaande lagere stroomsnelheid, kan zout water tijdens vloed mogelijk iets verder in de rivier doordringen. Dit is een klein negatief effect tot verzilting.

Morfologische effecten
Rondom de brugpijlers kan mogelijk erosie en sedimentatie ontstaan. Ook zal er waarschijnlijk meer sedimentatie optreden in de binnenbocht (bij de oeveraanpassing en nevenvaargeul), en mogelijk ook in de buitenbocht, omdat door het verbreden van de rivier overal in het rivierprofiel lagere stroomsnelheden optreden dan in de huidige situatie. Deze lagere snelheden zullen niet overal sedimentatie veroorzaken, omdat de rivier van nature een groter profiel wil hebben (gezien de aanwezigheid van een diepe erosiekuil), maar in de binnenbocht en (mogelijk) in de buitenbocht kan wel meer sedimentatie optreden, waardoor naar verwachting in de toekomst meer moet worden gebaggerd.

5.8.5. Mitigerende maatregelen
De onderstaande mitigerende maatregelen kunnen genomen worden om de rivierkundige effecten tegen te gaan.

Hoogwaterveiligheid
Waterstandsverhoging kan tegengegaan worden door:
- Het ophogen van de rivierbodem of door oeveraanpassingen;
- Het iets eerder sluiten van de stormvloedkering in de Nieuwe Waterweg en het Hartelkanaal.

Afnemend bergend volume kan gecompenseerd worden door elders waterbergingen te realiseren.

Hinder of schade door hydrologische effecten
Aangaande de effecten op het stroombeeld in de vaarweg geldt:
- Overleg dient plaats te vinden met Rijkswaterstaat over:
  - De mate waarin aan het rivierkundige beoordelingskader wordt voldaan. Op basis daarvan kunnen mitigerende maatregelen worden gezocht in het aanpassen van de geometrie van de rivier en het rivierbed;
- Dwarsstroomsnelheden kunnen beperkt worden door een goede stroomlijning van de pijlers.

Morfologische effecten
Aangaande de effecten met betrekking tot morfologie geldt:
- Overleg dient plaats te vinden met Rijkswaterstaat over:
  - De effecten van sedimentatie en erosie in het zomerbed door permanente aanpassingen. Op basis daarvan kunnen mitigerende maatregelen worden gezocht;
  - De tijdelijke effecten van extra sedimentatie en erosie tijdens de aanleg, specifiek over wie verantwoordelijk is (Rijkswaterstaat of aannemer) voor het baggeren en storten om deze effecten te mitigeren.
- Sedimentatie in de binnenbocht ter hoogte van de nevenvaargeul kan gemitigeerd worden door vaker te baggeren om het bodemniveau van de nevenvaargeul in stand te houden.
- Sedimentatie in de buitenbocht hoeft niet gemitigeerd te worden door vaker te baggeren, omdat in de buitenbocht geen diep stekende (zee) schepen zullen varen.

5.8.6. Conclusie
Onderstaande tabel toont de scores van het VKA ten opzichte van de scores van de overige alternatieven, voor zowel de aspecten behorende bij hoogwaterveiligheid, hinder of schade door hydrologische effecten, en morfologische effecten. Vergeleken met de overige alternatieven scoort het VKA binnen de bandbreedte van de effecten van de overige alternatieven, conform de verwachting. De resultaten van dit onderzoek laten zien dat het VKA enkele negatieve rivierkundige effecten heeft, omdat het een waterstandsverhoging als gevolg zal hebben. Voor een uitgebreidere beschrijving van de effecten van de overige alternatieven wordt verwezen naar het achtergrondrapport *6-04 Effectnotitie Rivierkunde*.

Tabel 38: Scores rivierkunde

		Alternatief						
Aspect	**Criteria**	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**VKA**
Hoogwater-veiligheid	Waterstandsverhoging stroomvoerend deel	0	--	--	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	--
	Bergend volume in bergend deel rivier	-	++	++	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	++
	Waterstandsverhoging bij hoge grondenlijn of primaire waterkering	0	--	--	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	--
	Afvoerverdeling bij spitspunt Merwede	0	0	0	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	0
Hinder of schade door hydrologische effecten	Inundatiefrequentie van de uiterwaard	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
	Stroombeeld in de uiterwaard	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
	Stroombeeld in de vaarweg	-	-	-	n.v.t.	-	-	-
	Verzilting in de Rijn-Maasmonding	0	-	-	n.v.t.	-	-	-
Morfologische effecten	Sedimentatie en erosie van het zomerbed	-	-	-	n.v.t.	-	-	-
	Sedimentatie en erosie van de uiterwaard en nevengeulen	0	0	0	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	0
	Hinder door baggeren en/of terugstorten	-	-	-	n.v.t.	-	-	-

5.9 Water

5.9.1. Inleiding

Deze paragraaf beschrijft de verwachte effecten van het VKA op de waterkwaliteit, -kwantiteit en -veiligheid. Allereerst wordt beknopt het vigerend beleid en wettelijk kader beschreven, alsmede de onderzoeksmethode en beoordelingscriteria. Voor een meer gedetailleerdere beschrijving hiervan wordt verwezen naar het achtergrondrapport *6-03 Effectnotitie Waterkwaliteit, -kwantiteit en -veiligheid*. De effecten van het VKA, mitigerende maatregelen en conclusie staan beschreven in paragrafen 5.9.4 t/m 5.9.6, respectievelijk.

5.9.2. Beleid en wettelijk kader

Waterschappen beheren het oppervlaktewaterstelsel en bijbehorende afvoercapaciteit. De Nieuwe Maas is de grens van Hoogheemraadschap Schieland en Krimpenerwaard (HHSK) in het noorden en Waterschap Hollandse Delta (WSHD) in het zuiden. In de Keur en Legger hebben HHSK en WSHD verbodsbepalingen en beleidsregels vastgelegd ten aanzien van werkzaamheden op of aan hun waterstaatswerken.

Voor de inzameling en transport van afvalwater, hemelwater en grondwater ligt de zorgplicht bij gemeente Rotterdam. Onderhoud van oppervlaktewaterlopen met orde ‘overig water’ behoort ook tot de verantwoordelijkheid van gemeente Rotterdam. Voor aanpassingen aan het watersysteem voor oppervlaktewater en hemelwater zijn de eisen te vinden in het Kaderstellend Programma van Eisen Stedelijk water (Gemeente Rotterdam, Gemeentelijk Rioleringsplan).

Overkoepelend beleid met betrekking tot het watersysteem is vastgelegd in de Waterwet en het nationaal waterplan. Met betrekking tot waterveiligheid is het beleid, bestaande onderzoeken en voorgenomen maatregelen op landelijk niveau vastgelegd in het Deltaplan Waterveiligheid. Overkoepelend Europees beleid met betrekking tot met name waterkwaliteit is vastgelegd in de Kaderrichtlijn Water (KRW).

5.9.3. Onderzoeks- en scoringsmethodiek

Voor het VKA is, door middel van een kwalitatieve beoordeling, onderzocht wat de effecten zijn op de waterkwantiteit, waterkwaliteit, waterveiligheid en waterleidingen. In de beoordelingstabel in bijlage B is weergegeven welke criteria hierbij onderzocht zijn, en op welke wijze dit is gebeurd (kwalitatief, kwantitatief).
Voor een overzichtelijke beoordeling van de criteria ‘oppervlaktewater’, ‘hemelwater’ en ‘grondwater’ is ervoor gekozen om het projectgebied op te delen in 3 deelgebieden:

- NOORD: van Kralingse Zoom tot aan de noordelijke oever van de Nieuwe Maas;
- ZUID: van Zuidplein tot aan de zuidelijke oever van de Nieuw Maas;
- BUSLIJN: van Zuidplein tot aan Rotterdam Centraal via de Maastunnel.

Het onderwerp waterleidingen is eveneens opgedeeld in 3 gebieden. Hier is onderscheid gemaakt tussen kade Noord, kade Noord achter de kering, en kade zuid. In Tabel 39 is de scoringsmethodiek weergegeven.

Tabel 39. Scoringmethodiek water.

Score	Verklaring	Kwantitatief/ kwalitatief
++	Zeer positieve effecten	Sterke verbetering van robuustheid watersysteem t.o.v. huidige situatie
+	Positieve effecten	Meekoppelkansen voor waterberging / infiltratie bij aanleg nieuwe tracé.
0	Geen of geringe effecten	
-	Negatieve effecten	Aanpassing vereist aan watersysteem welke robuustheid verminderen. (Onderbreken watergang / grondwater opstuwing).
--	Zeer negatieve effecten	Grote aanpassingen vereist om waterhuishouding te waarborgen (directe kruising met kritieke waterleiding infrastructuur).

5.9.4. Effecten

Waterkwantiteit

In deze paragraaf worden de effecten van het voorkeursalternatief op de criteria behorende bij het thema waterkwantiteit besproken, namelijk oppervlaktewater, hemelwaterafvoer en grondwater.

Oppervlaktewater

Het VKA heeft geen impact op de kwantiteit van oppervlaktewater.

Hemelwaterafvoer

Het VKA ligt op maaiveldniveau. Nieuwe verharding biedt hier kansen om bergingskratten te plaatsen bij de ontwikkeling van tramlijn of halte/station, waardoor de waterhuishouding wordt verbeterd.

Grondwater

Het VKA heeft geen impact op kwantiteit van grondwater.

Waterkwaliteit en waterveiligheid

In deze paragraaf worden de effecten van de alternatieven op de criteria behorende bij het thema waterkwaliteit besproken, namelijk oppervlaktewater, hemelwaterafvoer, grondwater. Daarnaast wordt het thema waterveiligheid behandeld.

Oppervlaktewater

Het VKA heeft geen impact op oppervlaktewater.

Hemelwaterafvoer

Het voorkeursalternatief leidt tot een geringe toename in asfalt en verharding op maaiveldniveau. De toename in verhard oppervlak kan negatieve effecten veroorzaken voor de kwaliteit van het afstromende hemelwater.

Grondwater

Voor het voorkeursalternatief is er een oeveraanpassing nodig ter plaatse van De Esch polder om de navigeerbaarheid van de Nieuwe Maas te behouden. Hierdoor kan er ter plaatse van De Esch polder zoute/brakke kwel met een hogere concentratie verder landinwaarts treden ter plaatse van het huidige natuurgebied.

Waterveiligheid

Het voorkeursalternatief heeft een landhoofd voor de keringen waarbij de weg minimaal op het huidige niveau van het dijklichaam komt te liggen. Hierdoor hoeven er in de keringen geen coupures toegepast te worden en wordt nergens een kruin van een waterkering verlaagd. Tijdens de aanleg van het voorkeursalternatief moeten werkzaamheden worden uitgevoerd binnen de beschermingszone van de kering. Deze werkzaamheden zijn vooral oppervlakkig en hebben daarmee minimale effecten op de waterveiligheid.

5.9.5. Mitigerende maatregelen

Bij het nemen van maatregelen om negatieve effecten te mitigeren kan gedacht worden aan het dempen van hoofdwatergangen en potentiële opstuwing van grondwater. Bij het nemen van maatregelen is het van belang om dit in overeenstemming met de verschillende waterschappen en gemeente Rotterdam te onderzoeken en uitvoeren.

5.9.6. Conclusie

Onderstaande tabel toont de scores van het VKA ten opzichte van de scores van de overige alternatieven. De scores per deelgebied met betrekking tot het aspect waterleidingen zijn samengevoegd (via een worst-case methode) tot één eindscore. Vergeleken met de overige alternatieven scoort het VKA binnen de bandbreedte van de effecten van de overige alternatieven, conform de verwachting. Voor een uitgebreidere beschrijving van de effecten van de overige alternatieven wordt verwezen naar het achtergrondrapport *6-03 Effectnotitie Waterkwaliteit, -kwantiteit en -veiligheid.*

Tabel 40: Scores beoordelingscriteria water

		Alternatief						
Aspect	**Criteria**	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**VKA**
Waterkwantiteit	Oppervlaktewater	0	-	0	0	-	-	0
	Hemelwaterafvoer	+	0	+	0	0	0	+
	Grondwater	0	-	0	-	-	-	0
Waterkwaliteit	Oppervlaktewater	0	-	0	0	-	-	0
	Hemelwaterafvoer	-	-	-	0	0	-	-
	Grondwater (en kwel)	0	-	-	0	0	0	-
Waterveiligheid	Beïnvloeding waterkering	-	-	-	-	-	-	-

Er zijn geen duidelijke showstoppers op het gebied van waterkwantiteit, waterkwaliteit en waterveiligheid. Voor het aspect waterleidingen geldt dat parallel aan de Stadionweg aan de zuidelijke oever een vuilwater leiding van Evides gelegen is. De aanlanding / landhoofd van de brug aan de noordelijke kade komt ter plaatse van de waterleidingen positie. Dit betreft zeer waarschijnlijk een directe kruising. Er zijn dus enkele negatieve effecten als gevolg van het VKA maar de problemen/conflicten zijn over het algemeen op te lossen. Het belangrijkste punt om rekening mee te houden is het bemoeilijken van het toekomstig ophogen van de primaire waterkeringen.

5.10 Bodem

5.10.1. Inleiding

Deze paragraaf beschrijft de verwacht effecten van het VKA op bodem. Allereerst wordt beknopt het vigerend beleid en wettelijk kader beschreven, alsmede de onderzoeksmethode en beoordelingscriteria. Voor een meer gedetailleerdere beschrijving hiervan wordt verwezen naar het achtergrondrapport *6-07 Effectnotitie Bodem.* De effecten van het VKA, mitigerende maatregelen en conclusie staan beschreven in paragrafen 5.10.4 t/m 5.10.6, respectievelijk.

5.10.2. Beleid en wettelijk kader

Ten behoeve van de realisatie van de brugverbinding vindt grondverzet plaats. Voor grondverzet geldt regelgeving volgens de Wet bodembescherming, de Waterwet en het Besluit bodemkwaliteit.

Wet milieubeheer

De Wet milieubeheer (Wm) is een raamwet die zich richt op de bescherming van het milieu in de breedste zin des woords. Zij fungeert als basis voor meer specifieke wetgeving. Voor het aspect bodem zijn dit de Wet bodembescherming (Wbb) en het Besluit bodemkwaliteit (Bbk).

Wet bodembescherming

De Wet bodembescherming (Wbb) geeft het beoordelingskader voor bodemverontreiniging, bodemsanering en het omgaan met schone en verontreinigde grond. De wet ziet ook toe op het voorkomen van nieuwe bodemverontreiniging en het terugdringen van verontreinigingen.

Besluit bodemkwaliteit

Het Besluit bodemkwaliteit biedt de kaders voor duurzaam bodembeheer. Het Besluit bodemkwaliteit bevat regels om de kwaliteit van de uitvoering van bodembeheer te reguleren (Kwalibo). Daarnaast geeft het de regels voor het hergebruik van bouwstoffen en het hergebruik van grond en baggerspecie.

Waterwet
De Waterwet is van toepassing op de bodem en oevers van oppervlaktewaterlichamen, met uitzondering van aangewezen 'drogere oevergebieden'. De bodem en oevers van oppervlaktewaterlichamen worden meestal begrensd door de buitenkruinlijn van de waterkering.

5.10.3. Onderzoeks- en scoringsmethodiek
Het onderzoek betreft een kwalitatieve beschouwing van het VKA op de aspecten. In de beoordelingstabel in bijlage B is weergegeven welke criteria hierbij onderzocht zijn, en op welke wijze dit is gebeurd (kwalitatief, kwantitatief).

Het onderzoek is gericht op het inventariseren van de bekende locaties waar is vastgesteld dat sprake is van een geval van ernstige bodemverontreiniging en locaties waar eerder bodemonderzoeken zijn uitgevoerd. Daarnaast zijn van deze locaties de verontreinigingscontouren in beeld gebracht (grond/grondwater en waterbodem) gerelateerd aan het VKA. Het ruimtebeslag van het voorkeursalternatief is geprojecteerd op de kaart met verontreinigingscontouren van de DCMR. Vervolgens zijn de verontreinigingscontouren geselecteerd die raakvlak hebben ter plaatse van het VKA. In de onderstaande tabel is de scoringsmethodiek weergegeven.

Tabel 41. Scoringsmethodiek bodem.

Score	Verklaring	Kwantitatief/ kwalitatief
++	Zeer positieve effecten	Sterke verbetering / bijdrage aan bodemkwaliteit
+	Positieve effecten	Bijdrage aan / meekoppelkansen voor/aan bodemkwaliteit
0	Geen of geringe effecten	Geen tot geringe effecten op de bodemkwaliteit
-	Negatieve effecten	Lichte verslechtering bodemkwaliteit, aanpassingen benodigd
--	Zeer negatieve effecten	Grote aanpassingen benodigd om bodemkwaliteit te borgen

5.10.4. Effecten
Het bodemonderzoek richt zich op de vraag in hoeverre het VKA (potentiële) verontreinigingslocaties doorsnijdt of raakt, in welke mate de bodemopbouw en gelaagdheid worden beïnvloed en of technische maatregelen nodig zijn bij een geringe draagkracht van de bodem.

Bodemkwaliteit – waterbodem
Het VKA heeft geen impact op de waterbodem.

Bodemkwaliteit - landbodem
Voor het VKA vinden graafwerkzaamheden plaats waarbij aanwezige verontreinigingen worden weggenomen (gesaneerd). Daarmee is het aspect landbodemverontreiniging als positief beoordeeld.

Bodemopbouw / zetting
De draagkracht van de bodem over het traject van het VKA is gering/matig. Dit komt doordat de bodem is opgebouwd uit klei en veen. Het realiseren van een tramlijn op maaiveld, en bij de Olympiaweg op viaducthoogte, leidt tot geringe zettingen.

Aardkundige waarden
Gezien de toekomstige graafwerkzaamheden hebben de aardkundige waarden geen overlap met het VKA en is sprake van geen of geringe effecten.

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

5.10.6. Conclusie
Onderstaande tabel toont de scores van het VKA ten opzichte van de scores van de overige alternatieven. Voor waterbodem, bodemopbouw / zettingen en aardkundige waarden zijn er geen of geringe effecten. Voor doorsnijding en vervuilde bodem zijn er licht positieve effecten omdat (water)bodemverontreinigingen gesaneerd worden. Vergeleken met de overige alternatieven scoort het VKA binnen de bandbreedte van

de effecten van de overige alternatieven, conform de verwachting. Voor een uitgebreidere beschrijving van de effecten van de overige alternatieven wordt verwezen naar het achtergrondrapport *6-07 Effectnotitie Bodem.*

Tabel 42: Scores beoordelingscriteria bodem

		Alternatief						
Aspect	**Criteria**	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**VKA**
Bodemkwaliteit	Waterbodem	-	-	+	+	++	++	0
	Doorsnijding en vervuilde bodem	+	+	+	++	++	+	+
	Bodemopbouw / zettingen	0	-	0	-	-	-	0
Aardkundige waarden		-	0	0	0	0	0	0

5.11 Ecologie

5.11.1. Inleiding

Deze paragraaf beschrijft de verwachte effecten van het VKA op ecologie. Allereerst wordt beknopt het vigerend beleid en wettelijk kader beschreven, alsmede de onderzoeks- en scoringsmethodiek. De effecten van het VKA, mitigerende maatregelen en conclusies staan beschreven in paragrafen 5.11.4 t/m 5.11.6, respectievelijk.

5.11.2. Beleid en wettelijk kader

Beschermde gebieden en soorten

Omgevingsvisie gemeente Rotterdam (2021)

De gemeente Rotterdam wil meer groene, aantrekkelijke buitenruimten in de stad en in de regio voor de bewoners voorzien. Door zoveel mogelijk groene en blauwe verbindingen te herstellen, behouden en verbeteren, kunnen zowel mensen als dieren zich verplaatsen rondom Rotterdam. Ook een diversiteit aan groenelementen is essentieel voor het behoud van soorten, het opvangen van klimaatverandering, economische activiteiten als voedselproductie en het voorkomen van plaagdieren zoals de eikenprocessierups.

Visie openbare ruimte

De groenstructuur is gebaseerd op vier principes voor alle schaalniveaus: regio, stad, stadsdeel, gebied, wijk, buurt en straat. Voor de openbare ruimte zijn vier ambities geformuleerd: 1) Maak meer groen waar een tekort is, waar schakels ontbreken en waar in het kader van klimaatadaptatie de nood hoog is. 2) Koester de groene parels die er zijn en maak ze toekomstbestendig, juist ook waar de bodem daalt. 3) Verbeter diversiteit, natuurwaarden en gebruikswaarden. 4) Verbindt de huidige groenstructuur tot een stedelijk en regionaal weefsel voor mens en dier (Visie Openbare Ruimte 2019-2029).

Bij een ruimtelijke ontwikkeling is het vanuit natuurwetgeving van belang om na te gaan of de werkzaamheden effect hebben op beschermde natuurwaarden. Het volgende wettelijk kader is gehanteerd:

- Wet natuurbescherming (Wnb), onderdelen beschermde soorten, beschermde gebieden en beschermde houtopstanden;
- Provinciaal beleid (provinciale Verordening): beschermde gebieden die vallen onder het Natuurnetwerk Nederland (NNN) en belangrijke weidevogelgebieden in de provincie Zuid-Holland.

Voor een meer gedetailleerdere beschrijving van het beleid en wettelijk kader op het gebied van beschermde gebieden en soorten, zie het achtergrondrapport *6-06 Effectnotitie ecologie*.

Stikstofdepositie

Voor de gebruiksfase van het project dient te worden onderzocht of er een vergunning op grond van de Wet Natuurbescherming moet worden aangevraagd met betrekking tot de stikstofdepositie. Dit is het geval wanneer activiteiten als gevolg van de gebruiksfase van dit project een toename van de stikstofdepositie op Natura 2000-gebieden veroorzaken, die leiden tot significante negatieve effecten.

Voor de realisatiefase van het project dient ook te worden onderzocht of er een vergunning op grond van de Wet Natuurbescherming moet worden aangevraagd met betrekking tot de stikstofdepositie. Vanwege de status waarin deze verkenning zich bevindt met het daarbij behorende abstractieniveau en het feit dat de daadwerkelijke realisatie pas in de verre toekomst plaats zal vinden (2040) is het op

dit moment onmogelijk om gedetailleerd de realisatiefase (bouw van het project) te berekenen. In een later stadium is doorrekening (AERIUS) van zowel aanleg- als gebruiksfase ter bepaling van stikstofdepositie nodig.

5.11.3. Onderzoeks- en scoringsmethodiek

Beschermde gebieden

Er is gekeken naar mogelijke effecten van de voorgenomen werkzaamheden op beschermde natuurgebieden in de omgeving. Beschermde gebieden die zijn meegenomen in deze effectstudie omvatten: Natura 2000-gebieden, het Natuurnetwerk Nederland (NNN) en belangrijke weidevogelgebieden in provincie Zuid-Holland. Hierbij zijn brongegevens van de provincie Zuid-Holland gebruikt.

Voor de effectbepaling is gekeken naar ruimtebeslag op beschermde gebieden en, indien relevant, naar mogelijke indirecte effecten. Voor de Natura 2000-gebieden is ook aangegeven of er vervolgstappen nodig zijn vanwege stikstofdepositie. Voor alle natuurgebieden is onderzocht of ze ook externe werking kennen. Dat wil zeggen dat de bescherming van het gebied ook bij activiteiten rondom het natuurgebied geldt.

Beschermde soorten

Er is een inventarisatie gedaan naar bestaande verspreidingsgegevens van beschermde soorten flora en fauna, zoals opgenomen in de Wet natuurbescherming. Voor de bureaustudie zijn de verspreidingsgegevens uit de Nationale Databank Flora en Fauna (NDFF) geraadpleegd. Hierbij zijn gegevens van de afgelopen 5 jaar in (de omgeving van) het plangebied geraadpleegd. Als zoekgebied is een afstand van tenminste 2 kilometer tot het plangebied gehanteerd. Aan de hand van een globale inschatting van het aanwezige habitat is een beoordeling gemaakt van welke soorten een effect door de ingreep kunnen ondervinden.

De digitale bronnen van de gemeente Rotterdam zijn geraadpleegd voor kaartmateriaal en informatie over de gewenste ontwikkelingen, ambities en natuurparels binnen de gemeente.

In de beoordelingstabel in bijlage B is weergegeven welke criteria hierbij onderzocht zijn, en op welke wijze dit is gebeurd (kwalitatief, kwantitatief). Tabel 43 is de scoringsmethodiek weergegeven.

Tabel 43: Scoringsmethodiek beschermde gebieden en soorten

Score	Verklaring	Gebiedsbescherming	Soortenbescherming
++	Zeer positieve effecten	Toename areaal	Toename leefgebied met potentie voor rust- en verblijfplaatsen Nationaal- of Europees beschermde soorten zonder vrijstelling
+	Positieve effecten	Beperkte toename areaal	Beperkte toename aan leefgebied met potentie voor vaste rust- en verblijfplaatsen voor Nationaal of Europees beschermde soorten met of zonder vrijstelling
0	Geen of geringe effecten	Geen effect	Geen effect
-	Negatieve effecten	Beperkte afname areaal of beperkte externe effecten	Verstoring van vaste rust- en verblijfplaatsen van Nationaal of Europees beschermde soorten zonder vrijstelling en/of aantasting van (verblijfplaatsen van) Nationaal of Europees beschermde soorten met vrijstelling
--	Zeer negatieve effecten	Afname areaal of externe effecten	Aantasting vaste rust- en verblijfplaatsen Nationaal- of Europees beschermde soorten zonder vrijstelling

Stikstofdepositie

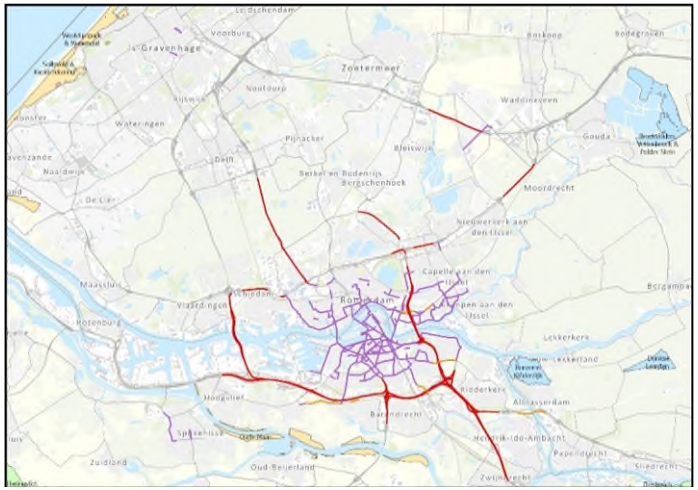
Bij stikstofonderzoek geldt onderscheid tussen de realisatie- en de gebruiksfase. Allereerst is een afweging van depositie als gevolg van de gebruiksfase gemaakt. Stikstofdepositie als gevolg van de gebruiksfase is berekend voor het VKA en er is

aangegeven of er sprake is van stikstofdepositie op Natura 2000-gebieden met stikstofgevoelige habitattypen.

Voor het onderzoek naar stikstofdepositie als gevolg van de gebruiksfase van het voorkeursalternatief is gebruik gemaakt van het rekenprogramma AERIUS versie 2022 (www.aerius.nl). In dit rekenprogramma zijn op basis van een verkeersmodel emissiebronnen voor zowel de project- als de referentiesituatie ingevoerd. Op basis van de verschillen in emissie tussen beide situaties berekent AERIUS vervolgens de stikstofdepositie op Natura 2000-gebieden met stikstofgevoelige habitattypen binnen een straal van 25 kilometer van het plangebied.

Ligging plangebied en omgeving

In Figuur 9 is de ligging van de emissiebronnen die horen bij de projectontwikkeling ten opzichte van de dichtstbijzijnde Natura 2000-gebieden weergegeven. De emissiebronnen zijn verder verspreid dan het bijbehorende plangebied. De Natura-2000 gebieden met stikstofgevoelige habitattypen en/of soorten die het dichtst bij de emissiebronnen zijn gelegen, zijn Meijendel & Berkheide, Westduinpark & Wapendal, Solleveld & Kapittelduinen en de Biesbosch. Deze gebieden liggen op respectievelijk 3 kilometer ten noorden, 3,1 kilometer ten westen, 5,5 kilometer ten westen en 7,6 kilometer ten oosten van de emissiebronnen.



Figuur 9. Ligging van de emissiebronnen ten opzichte van de dichtstbijzijnde Natura 2000-gebieden

Uitgangspunten en invoergegevens

De stikstof- en ammoniakemissie die optreedt tijdens de gebruiksfase is een gevolg van veranderde verkeersstromen. Deze veranderingen zijn onder andere het gevolg van aanpassingen aan de infrastructuur. Dit verkeerseffect is voor de alternatieven inzichtelijk gemaakt met verkeersmodelberekeningen (V-MRDH, versie 2.8 MIRT).

De stikstof- en ammoniakemissie die optreedt tijdens de gebruiksfase is gelijk aan het verschil tussen de project- en referentiesituatie. Het is daarom alleen relevant om wegvakken te beschouwen die in beide situaties significant van elkaar verschillen. Op basis van expert judgement is vastgesteld dat wegvakken significant van elkaar verschillen, wanneer het verschil in verkeersintensiteit tussen de project- en referentiesituatie minimaal 100 verkeersbewegingen per etmaal bedraagt. Bij het maken van deze beslissing zijn de totale verkeersintensiteiten en de afstand van emissiebronnen tot de dichtstbijzijnde Natura 2000-gebieden meegewogen. De

berekening is uitgevoerd met het rekenmodel AERIUS, versie 2022[12]. Hierin zijn gegevens verwerkt met betrekking tot emissiemodellen, achtergrondwaarden en habitattypen. Voor de invoer in AERIUS is de volgende aanvullende aanpak gehanteerd:

- de ontwikkeling wordt op zijn vroegst in 2035 in gebruik genomen. De berekening is daarom uitgevoerd voor rekenjaar 2035;
- de verkeersbron is gemodelleerd als lijnbron en ingevoerd als “Wegverkeer” met het bijbehorende wegtype (binnenweg, buitenweg of snelweg);
- de snelheden, congestiefactoren en intensiteiten per type wegverkeer van de wegvakken zijn ingevoerd op basis van de informatie uit het verkeersmodel;
- de wegtypes van wegvakken zijn bepaald op basis van data uit de CIMLK monitoringstool[13];
- de projectsituatie is ingevoerd als “Beoogd”, de referentiesituatie is ingevoerd als “Referentie”;
- Indien van toepassing zijn getallen naar boven afgerond in het kader van de worst-case benadering.

Scoringsmethodiek

In de beoordelingstabel in bijlage B is weergegeven welke criteria hierbij onderzocht zijn, en op welke wijze dit is gebeurd (kwalitatief, kwantitatief). Het onderzochte criterium is Natura 2000-gebieden en de hoeveelheid stikstofemissie- en depositie. In Tabel 44 is de scoringsmethodiek weergegeven.

Tabel 44: Scoringsmethodiek stikstof

Score	Verklaring
++	Zeer positieve effecten
+	Positieve effecten
0	Geen of geringe effecten
-	Negatieve effecten
--	Zeer negatieve effecten

[12] Dit is de meest recente versie van rekenmodel AERIUS, beschikbaar sinds 26 januari 2023. Voor de toetsing van de stikstofdepositie van de overige zes alternatieven is een vorige versie gebruikt. De resultaten van het VKA zijn daarom niet volledig vergelijkbaar met de resultaten van de zes alternatieven.

5.11.4. Effecten

Beschermde gebieden

Natura-2000 gebied en beschermd vogelgebied

Voor het VKA geldt dat het dichtstbijzijnde Natura 2000-gebied en weidevogelgebied op minimaal 4 kilometer afstand ligt. Gezien de ligging te midden van stedelijk gebied, zal verstoring door geluid, licht of trillingen niet aan de orde zijn. Een toename in stikstofdepositie in de gebruiksfase is voor het VKA niet te verwachten (zie ook stikstof verderop in deze paragraaf).

NNN-gebieden

De Esch en het Eiland van Brienenoord behoort tot het NNN. Het VKA loopt met een trambaan op het maaiveld door het meest westelijke deel van De Esch. Voor het VKA betreft het ruimtebeslag op het NNN het aan te tasten oppervlakte en het areaal dat door de ingreep niet meer als NNN kan functioneren. De wezenlijke kenmerken en waarden van het NNN worden daardoor aangetast, wat in beginsel niet is toegestaan. De wezenlijke kenmerken en waarden van het NNN worden daardoor aangetast, wat in beginsel niet is toegestaan. In de uitwerking van het VKA in de volgende studiefase moet worden onderzocht in hoeverre de wezenlijke kenmerken en waarden van het gebied worden aangetast (zoals afname van stilte of donkerte, aantasting beheertypes, etc.). Hiervoor zijn een quickscan ecologie, eventuele vervolgonderzoeken en een ‘Nee, tenzij-toetsing’ benodigd. Afhankelijk van welke waarden worden aangetast, is gelijkwaardige compensatie benodigd, waarbij de wezenlijke kenmerken en waarden van het NNN in stand worden gehouden.

Verbindingszones en versnippering

Diverse verbindingen en kerngebieden zoals gedefinieerd in de Natuurkaart Rotterdam worden door het VKA aangetast. De getijdennatuur van De Esch en de groene wijkdooradering langs diverse straten worden in meer of mindere mate door het VKA geraakt. De Natuurkaart is niet gedetailleerd genoeg om uitsluitsel te geven

[13] *CIMLK-monitoringstool*. (2023). Opgehaald 16 Januari 2023, via https://www.cimlk.nl/.

waar het VKA precies de elementen raakt en wat daardoor de effecten zijn. Een gericht veldbezoek is benodigd om deze elementen in kaart te brengen.

Groenstructuren (natuurparels)
De relevante natuurparels uit de Natuurkaart Rotterdam zijn De Esch en het Eiland van Brienenoord. Het VKA loopt met een trambaan op het maaiveld door het meest westelijke deel van De Esch en heeft dus een effect op de groenstructuren van deze natuurparel.

Tijdelijke effecten aanleg
Bij tijdelijke effecten gaat het om effecten tijdens de bouw. Hierbij is gekeken naar de benodigde werkterreinen. Voor het VKA is sprake van een tijdelijk effect vanwege de bouw. Omdat het VKA door NNN-gebied loopt, is het tijdelijk effect hier groot.

Beschermde soorten
Als onderdeel van de effectstudie zijn waarnemingen van beschermde soorten in een straal van 2 kilometer rondom het plangebied opgevraagd van de verspreidingsgegevensbank van de NDFF. Zie Tabel 45 voor een overzicht van de beschermde soorten die rondom het plangebied zijn waargenomen.

Tabel 45: Beschermde soorten rondom het plangebied

Soortgroep	**Soorten**
Vogels	Boomvalk, buizerd, gierzwaluw, grote gele kwikstaart, havik, huismus, ransuil, roek, slechtvalk, sperwer, torenvalk
Grondgebonden zoogdieren	Bever, boommarter, damhert, steenmarter
Vleermuizen	Gewone dwergvleermuis, ruige dwergvleermuis, laatvlieger, meervleermuis, rosse vleermuis, tweekleurige vleermuis, watervleermuis
Amfibieën	Alpenwatersalamander, vinpootsalamander
Vissen	Grote modderkruiper
Ongewervelden	Rivierrombout, gevlekte witsnuitlibel, sierlijke witsnuitlibel, grote vos
Vaatplanten	Blaasvaren, brede wolfsmelk, dreps, glad biggenkruid, kartuizer anje, kluwenklokje, kruipend moerasscherm, muurbloem, schubvaren, smalle raai, stijve wolfsmelk, wilde ridderspoor, wolfskers

Beschermde soorten binnen de stad
De aanleg van de trambaan of wegen leidt tot aantasting van aanwezige groenstructuren wat een negatief effect betekent op beschermde soorten die van deze groenstructuren gebruik maken. Door de aanleg van een civiel kunstwerk kunnen potentieel essentiële vliegroutes worden doorsneden.

Beschermde soorten rondom de Nieuwe Maas
Het VKA steekt de Nieuwe Maas over met een civiele constructie waarbij op de zuidoever van de Nieuwe Maas groenstructuren aangetast worden. Tevens loopt het VKA door de westelijke rand van de Esch heen, waar bomen en struiken staan. Dit leidt tot een sterk negatief effect.

Biodiversiteit
Biodiversiteit in de stad
Het VKA heeft lokaal een negatief effect op de biodiversiteit als openbaar groen voor de aanleg van de trambanen zal moeten wijken. Het VKA wordt tevens deels op +1 niveau gerealiseerd, op een civiele constructie, waardoor openbaar groen op het maaiveld kan blijven staan.

Biodiversiteit rond de Nieuwe Maas
Het VKA heeft een effect op De Esch. Door de aanleg van de oeververbinding tast de constructie een strook met bomen en struweel aan de westkant van De Esch aan. Het effect van het VKA op de biodiversiteit ter plaatse van De Esch wordt beperkt geacht. Naar verwachting is meer vergelijkbaar biotoop binnen De Esch aanwezig.

Tijdelijke effecten
Bij aantasting door het plaatsen van een werklocatie of verstoring door een toename van licht, geluid en menselijke activiteit, zal tijdelijk de lokale biodiversiteit afnemen, doordat soorten uitwijken of leefgebied tijdelijk weg is. De grootte van het effect is afhankelijk van welke microhabitatten lokaal aanwezig zijn.

Stikstofdepositie

Gebruiksfase

Uit de berekening met het AERIUS model versie 2022 blijkt dat de gebruiksfase van het VKA van het project MIRT Rotterdam niet zal leiden tot een toename in stikstofdepositie op Natura 2000-gebieden met stikstofgevoelige habitattypen. Voor twee gebieden geldt dat er afnames in stikstofdepositie op zullen treden als gevolg van de voorgenomen plannen bij het doorrekenen van het VKA. Dit zijn de Natura 2000-gebieden Biesbosch en Meijendel & Berkheide. De afnames in stikstofdepositie zijn per Natura 2000-gebied weergegeven in Tabel 46. In bijlage D is de AERIUS-uitvoer van de berekening weergegeven.

Tabel 46: Deposities op Natura 2000-gebieden met stikstofgevoelige habitattypen als gevolg van de gebruiksfase van het voorkeursalternatief in 2035.

Natura 2000-gebied	Berekend (ha gekarteerd)	Hoogste totale depositie (mol/ha/j)	Hoogste toename NOx (mol/ha/j)	Hoogste afname NOx (mol/ha/j)
Biesbosch (112)	13,26	2.095,02	0,00	0,01
Meijendel & Berkheide (97)	0,36	1.599,72	0,00	0,01

De gebruiksfase van het VKA leidt niet tot een toename van stikstofdepositie op Natura 2000-gebieden met stikstofgevoelige habitattypen en/of habitatsoorten. Dit betekent dat er – voor zover nu is bepaald - voor de gebruiksfase van het VKA in het kader van stikstofdepositie geen vergunning voor de Wet natuurbescherming hoeft te worden aangevraagd.

Realisatiefase

Of de realisatiefase van het project leidt tot stikstofdepositie op Natura 2000-gebieden is niet te voorspellen zonder dit kwantitatief te berekenen. Om een dergelijke berekening te kunnen uitvoeren moet voor de diverse alternatieven bekend zijn wat er wordt gebouwd, hoe het wordt gebouwd en welk materieel en verkeer er nodig is om het project te realiseren. De informatie die benodigd is voor het maken van dergelijke berekeningen is in deze fase van het project nog niet in voldoende mate van detail beschikbaar.

Wat in deze fase van het project wel mogelijk is, is het uitspreken van een verwachting ten aanzien van de stikstofemissie in de realisatiefase voor het VKA ten opzichte van de andere onderzochte alternatieven.

Alternatieven waarbij meer fysieke aanpassingen worden gedaan aan de infrastructuur zorgen voor meer verkeershinder en meer bouwlogistieke stromen. Hiermee veroorzaken deze werkzaamheden naar verwachting meer stikstofdepositie op Natura 2000-gebieden. Daarnaast verschillen de bouwmethodes van de onderzochte alternatieven sterk van elkaar. Zo vinden er in alternatieven 4, 5 en 6 tunnelboringen plaats met zeer groot specialistisch materieel. Tevens worden er veel grote bouwkuipen gemaakt die continu bemalen moeten worden. De te verwachten trend is dat kleiner bouwmaterieel, zoals shovels, kranen en graafmachines, in de toekomst schoner (elektrisch) zullen zijn. Bij groot in te zetten speciaal materieel, voor bv het boren van tunnels en het drooghouden van bouwkuipen, zal dit waarschijnlijk niet het geval zijn. Voor het VKA komt de hoofdmoot van de werkzaamheden - welke werkzaamheden de grootste impact hebben op verkeershinder en wat de grootste bouwlogistiek stromen zijn - overeen met alternatief 2 en 3.

Tabel 47: Verwachte werkzaamheden tijdens realisatiefase VKA

	Hoofdmoot van de werkzaamheden	Grootste impact verkeershinder	Grootste bouwlogistiek stromen
VKA	Lage brug voor auto-, tram-, voetgangers- en fietsverkeer. Trambaan op maaiveld op noordoever, ten dele gebouwd tramviaduct op zuid. Inzet van groot, specialistisch materieel bij plaatsing brug.	Stremming scheepvaart (invaren brugdelen/ bouw brugdelen), bouw trambaan op maaiveld.	Grond afvoer rivierverbreding (baggeren, grondverzet De Esch), bouw tramviaduct.

5.11.5. Mitigerende maatregelen

Beschermde gebieden

Op hoofdlijnen is gekeken naar mogelijk mitigerende maatregelen. Mitigatie is mogelijk bij het inrichten van de tijdelijke voorzieningen, zoals het opslaan van materiaal, de werklocaties en het gebruik van materieel. Door te kiezen voor verharde locaties waar geen groen aanwezig is blijft de groene wijkdooradering, de getijdennatuur en het NNN behouden. In de planvorming wordt aanbevolen te kiezen voor de opties waar getijdennatuur, groene wijkdooradering en NNN zoveel mogelijk gespaard blijven.

Mitigatie kan bij het NNN plaatsvinden door tijdens de werkzaamheden en in de nieuwe situatie te kiezen voor maatregelen die de effecten op het NNN zo klein mogelijk maken. Denk hierbij aan beperking van uitstraling van licht naar de omgeving, kiezen voor werkwijzen waarbij zo min mogelijk trillingen en geluid worden geproduceerd en activiteiten alleen tussen zonsondergang en zonopkomst worden uitgevoerd.

Beschermde soorten

Een effect op beschermde soorten wordt in het algemeen zoveel mogelijk voorkomen door het verwijderen van groenstructuren zoals bomen of heggen te vermijden en met een afstand tot reeds aanwezige bebouwing en groenstructuren te werken. In de aanlegfase kan verstoring van beschermde soorten in gebouwen, bomen en groenstructuren op straatniveau worden voorkomen, mits de groenstructuren en bebouwing behouden blijven. Dit kan door de werkterreinen en andere tijdelijke voorzieningen op verharde locaties te plaatsen op afstand van bebouwing en groen, geen bomen of struiken aan te tasten en gerichte verlichting te gebruiken waarbij omliggende bebouwing, groen en watergangen onverlicht blijven.

Bij ingrijpende boorwerkzaamheden kan mogelijk door een andere uitvoering worden voorkomen dat trillingen op straatniveau merkbaar zijn. Het streven is om de trillingen niet boven het gebruikelijke niveau uit te laten komen. Indien dit kan worden gerealiseerd is aanvullend onderzoek naar verstoring door trillingen niet benodigd. Het werkterrein kan worden geplaatst op een locatie waar geen groenstructuren, bebouwing of watergangen aanwezig zijn, en buiten De Esch. De verlichting tijdens de werkzaamheden en in de nieuwe situatie dient te worden ingericht, zodat deze niet uitstraalt naar de omgeving, om zo verstoring van foerageergebied, vliegroutes en verblijfplaatsen van vleermuizen te voorkomen. Binnen De Esch kan tevens verstoring van de steenmarter en diverse roofvogels worden voorkomen door gerichte verlichting toe te passen.

5.11.6. Conclusie

Vergeleken met de overige alternatieven scoort het VKA binnen de bandbreedte van de effecten van de overige alternatieven, conform de verwachting.

Beschermde gebieden

Het VKA kent een negatief effect op beschermde gebieden. In Tabel 48 zijn de te verwachten effecten op de beschermde gebieden weergegeven.

Tabel 48: Scoring beoordeling beschermde gebieden

	Alternatief						
Aspect	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**VKA**
Natura 2000	0	0	0	0	0	0	0
NNN-gebieden	0	--	--	0	--	-	--
Verbindingszones	-	-	--	0	--	-	-
Groenstructuren	0	-	--	0	--	0	-
Tijdelijke effecten	-	--	--	-	--	--	-

Beschermde soorten

De alternatieven kennen een negatief effect op beschermde soorten. In Tabel 49 zijn de te verwachten effecten op de beschermde gebieden weergegeven.

Tabel 49: Scoring beoordeling beschermde soorten

	Alternatief						
Aspect	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**VKA**
Effecten na aanleg	--	--	--	0	--	--	--
Biodiversiteit	-	-	--	-	--	-	-
Tijdelijke effecten aanleg	-	-	--	-	--	--	-

Stikstofdepositie

De onderzoeksresultaten leiden op het gebied van stikstof tot de volgende resultaten. Het voorkeursalternatief leidt in de gebruiksfase tot een licht positief effect op twee Natura 2000-gebieden (kleine afnames NO_x). Dit is mogelijk een gevolg van het 'wegtrekken' van verkeer van de ring van Rotterdam naar de nieuwe oeververbinding.

Tabel 50: Scoring beoordeling stikstofdepositie in de gebruiksfase

	Alternatief						
Aspect	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**VKA**
Stikstofdepositie	0	0	0	0	0	0	0

Dit betreft echter slechts een kwalitatieve beoordeling. In een volgende fase dient een kwantitatieve berekening voor de stikstofdepositie aanleg-/gebruiksfase uitgevoerd te worden om de effecten beter in kaart te brengen.

5.12 Archeologie, cultuurhistorie en recreatie

5.12.1. Inleiding

Deze paragraaf beschrijft de verwachte effecten van het VKA op cultuurhistorie, archeologie en recreatie. Allereerst wordt beknopt het vigerend beleid en wettelijk kader beschreven, alsmede de onderzoeksmethode en beoordelingscriteria. Voor een meer gedetailleerdere beschrijving hiervan wordt verwezen naar het achtergrondrapport *6-09 Effectnotitie Archeologie, Cultuurhistorie en Recreatie*. De effecten van het VKA, mitigerende maatregelen en conclusie staan beschreven in paragrafen 5.12.4 t/m 5.12.8.

5.12.2. Beleid en wettelijk kader

Archeologie

De Wet op de Archeologische Monumentenzorg is een raamwet die regelt hoe rijk, provincie en gemeente bij hun ruimtelijke plannen rekening moeten houden met het erfgoed in de bodem. Het instrument dat hiervoor wordt ingezet is de aanwijzing van archeologische attentiegebieden door de provincies. Gemeenten werken deze attentiegebieden verder uit en geven in hun omgevingsplannen aan hoe in een plangebied met archeologische belangen omgegaan moet worden en welke vergunningen en voorschriften van toepassing zijn.

Voor Rotterdam geeft de Archeologische Waardenkaart Rotterdam de archeologische waarden en potenties aan en ze beschrijft hoe er gehandeld dient te worden voorafgaande aan grondroerende werkzaamheden, die het aanwezige bodemarchief kunnen verstoren. De Archeologische Waardenkaart Rotterdam maakt onderscheid tussen 4 gebiedstypen:

1. Archeologisch Belangrijke Plaatsen (ligt niet in het studiegebied)
2. Gebieden met een zeer hoge archeologische verwachting (enkele locaties)
3. Gebieden met een redelijk tot hoge archeologische verwachting (groot deel van het studiegebied).
    - 3.1. De archeologische waarden zijn te verwachten direct onder het maaiveld of op een dieper niveau.
    - 3.2. De archeologische waarden zijn te verwachten beneden 0 meter NAP.
    - 3.3. De archeologische waarden zijn te verwachten dieper dan 3 meter beneden NAP
4. Gebieden met een redelijk tot hoge archeologische verwachting, waterbodems. (rivier, Nieuwe Maas).

Cultuurhistorie

Onder cultuurhistorie worden de overblijfselen van de geschiedenis van de door de mens gemaakte en beïnvloede leefomgeving verstaan. De effecten op cultuurhistorische waarden worden op hoofdlijnen inzichtelijk gemaakt aan de hand van de Cultuurhistorische Waardenkaart en de Monumentenkaart.

Recreatie

Recreatie verwijst naar het gebruik van de gebieden op en nabij het spoor voor recreatieve activiteiten zoals wandelen, fietsen en sporten. Dit omvat ook specifieke gebieden zoals natuurgebieden, sportcomplexen en stadions. Aan de hand van de kaarten zijn de effecten op recreatie in kaart gebracht. Het effect van het VKA op elk van de recreatiethema's is beoordeeld voor deze effectenbeoordeling.

5.12.3. Onderzoeks- en scoringsmethodiek

Archeologie

Om een vergelijking te kunnen maken is bij de beoordeling van de effecten op archeologie gekeken naar de geplande ingrepen en de effecten daarvan op de bekende en verwachte archeologische waarden. De beoordeling heeft plaatsgevonden per gebiedstype van de Archeologische Waardenkaart. Daarnaast zijn alle dijkgebieden onafhankelijk getoetst aan alle alternatieven. Op basis van expert judgement wordt in de beoordeling rekening gehouden met de tracélengte en verschillen in hoogteligging (een verdiepte ligging, maaiveldligging of verhoogde ligging) tussen de alternatieven.

In de beoordelingstabel in bijlage B is weergegeven welke criteria hierbij onderzocht zijn, en op welke wijze dit is gebeurd (kwalitatief, kwantitatief). Tabel 51 toont de scoringsmethode voor de impactanalyse. Positieve effecten zijn voor archeologie niet relevant omdat er geen verbetering kan worden bereikt. Het best mogelijke resultaat voor deze classificatie (neutraal) wordt bereikt indien er geen ingrepen in de ondergrond nodig zijn.

Tabel 51: Scoringsmethodiek archeologie

Score	Verklaring	Kwantitatief
++	Zeer positieve effecten	n.v.t.
+	Positieve effecten	n.v.t.
0	Geen of geringe effecten	Geen aantasting van bekende archeologische waarden en gebieden met een hoge verwachtingswaarde
-	Negatieve effecten	Geen aantasting van bekende archeologie waarden en beperkte aantasting van de gebieden met een hoge verwachtingswaarde
--	Zeer negatieve effecten	Aantasting van gebieden met een bekende archeologische waarde en grote aantasting van gebieden met een hoge verwachtingswaarde

Cultuurhistorie

Voor cultuurhistorie is het effect beoordeeld van de ingrepen die vereist zijn bij de aanleg van het VKA. Bepalend voor de score zijn de mate van aantasting en de beleefbaarheid van de geclassificeerde monumenten. In de beoordelingstabel in bijlage B is weergegeven welke criteria hierbij onderzocht zijn, en op welke wijze dit is gebeurd (kwalitatief, kwantitatief). Tabel 52 toont de scoringsmethode voor de impactanalyse.

Tabel 52: Scoringsmethodiek cultuurhistorie

Score	Verklaring	Kwantitatief
++	Zeer positieve effecten	Sterke verbetering van conservering en/of beleefbaarheid
+	Positieve effecten	Verbetering van conservering en/of beleefbaarheid
0	Geen of geringe effecten	(Vrijwel) geen verandering van cultuurhistorische waarden
-	Negatieve effecten	Verslechtering door aantasting en/of verminderde beleefbaarheid van cultuurhistorische waarden
--	Zeer negatieve effecten	Sterke verslechtering door aantasting en/of verminderde beleefbaarheid van cultuurhistorische waarden

Recreatie

De effecten van de verschillende ingrepen op de route van het VKA zijn in kaart gebracht. De mate waarin het VKA de beleving (hetzij in termen van de algemene omgeving of de fysieke wijziging van de route zelf, zowel routes van en routes naar de bestemming) van de gebruiker op wandel-/fietspaden en andere recreatiemogelijkheden kan veranderen, is bepalend voor de score. In de beoordelingstabel in bijlage B is weergegeven welke criteria hierbij onderzocht zijn, en op welke wijze dit is gebeurd (kwalitatief, kwantitatief). Tabel 53 toont de scoringsmethode voor de impactanalyse.

Tabel 53: Scoringsmethodiek recreatie

Score	Verklaring	Kwantitatief
++	Zeer positieve effecten	Sterke verbetering van beleving van recreatiegebieden en -routes (voetganger, fietser)
+	Positieve effecten	Verbetering van beleving van recreatiegebieden en -routes (voetganger, fietser)
0	Geen of geringe effecten	(Vrijwel) geen verandering van beleving van recreatiegebieden en -routes (voetganger, fietser)
-	Negatieve effecten	Verslechtering als gevolg van aantasting en/of verminderde beleving van recreatiegebieden en -routes (voetganger, fietser)
--	Zeer negatieve effecten	Sterke achteruitgang als gevolg van aantasting en/of verminderde beleving van recreatiegebieden en - routes (voetganger, fietser)

5.12.4. Effecten archeologie

Zeer hoge archeologische verwachting

Voor de beoordeling van dit gebiedstype zijn de volgende hoofdgebieden aangehouden die binnen deze classificatie liggen: het gedeelte van de Nesserdijk ten zuiden van het Toepad, de kustlijn van de Nieuw Maas langs De Esch, een

gebied binnen de Hillesluisbuurt en een strook die langs de Dordtsestraatweg door de Tarwewijk loopt.

Bij het onderzoeken van de impact van een tramlijn, is aangenomen dat een tram op het maaiveld de minst grote maar wel de meest continue impact heeft. Een tram op maaiveld zorgt voor een continue maar ondiepe verstoring door de verticale dragers (diepte afhankelijk van constructietechniek). De verwachting is dat, afhankelijk van de bouwmethode en diepte, de impact op de archeologie zeer beperkt zal zijn. Het effect van de tram op +1 niveau bij de Olympiaweg leidt tot minder frequente maar diepere uitgravingen voor verticale steunpunten, maar niet tot een continue verstoring (tussen de steunpunten wordt de bodem niet verstoord).

Nesserdijk, ten zuiden van Toepad & Oeverlijn Nieuw Maas langs de Esch
Het VKA bevat een tramlijn op maaiveld door deze gebieden. De verwachting is dat de impact op archeologische waarden zeer beperkt is door het beperkte grondwerk dat moet worden verricht voor de aanleg.

Hillesluisbuurt
Het VKA kruist dit gebied niet.

Dordtsestraatweg naar Tarwewijk
In het VKA rijdt de tram op maaiveldniveau. De impact is dus beperkt.

Redelijk tot hoge archeologische verwachting direct onder maaiveld of dieper
Het VKA bevat een tramlijn op maaiveld en +1-niveau (bij de Olympiaweg). Hiervoor is geen uitgraving vereist.

Redelijk tot hoge archeologische verwachting, waterbodems
Deze archeologische classificatie verwijst naar de rivierbodem van de Nieuwe Maas. De impact kan worden onderzocht door te kijken naar het type oeververbinding. Het VKA betreft een brugverbinding waarbij pijlers vereist zijn.

Dijken en dammen, aangelegd tot ca. 1400
Dijk Nesserdijk / De Esch
Het VKA kruist de dijk. Er is dus sprake van een continue verstoring van de historische dijk.

Dijk Stadionweg
In het VKA landt de trambaan op de historische dijk, maar doorsnijdt de dijk niet. Het effect hierop is dus beperkt.

5.12.5. Effecten cultuurhistorie
Op of nabij de tracés van de oeververbinding zijn een aantal cultuurhistorische objecten gelegen. Deze zijn onder te verdelen in een aantal monumenttypen: rijksmonument, gemeentelijk monument, toekomstig monument, beschermd stadsgezicht en historisch veenweide landschap.

Rijksmonumenten
De aanleg van de tramlijn van het VKA leidt tot de gedeeltelijke sloop van Erf Vlasblom op de Nesserdijk. Daarnaast wordt De Rozenhof op de Nesserdijk geamoveerd ten behoeve van de oeveraanpassing van de Nieuwe Maas.

Gemeentelijke monumenten
Als gevolg van de tramlijn op maaiveld niveau zal er een aanzienlijke wijziging in het verkeersnetwerk zijn. Dit heeft geen directe impact op de monumenten zelf, maar kan de context van de monumenten veranderen.

Toekomstige monumenten
Het industriegebouw Zuidplein is beoogd op de zuidoosthoek van de kruising Dordtselaan en Zuidplein. Er is enige afstand tussen het monument zelf en het profiel van de openbare ruimte, maar in het huidige technisch ontwerp zal het kruispunt significant veranderen. Er is in het VKA een tramhalte voorgesteld in de nabije omgeving van het monument, die het verkeer in het gebied kan veranderen.

Beschermd stadsgezicht Heemraadssingel-Methernesserlaan
De HOV-busroute loopt door dit Beschermd Stadsgezicht op de kruising en omgeving van ’s Gravendijkwal en Mathenesserlaan. De bus zal gaan rijden in een bestaande busbaan waardoor de verandering in het gebied minimaal is.

Beschermd Stadsgezicht Tuindorp Vreewijk
De Bree en Strevelsweg grenzen aan dit Stadsgezicht en krijgen forse profielwijzigingen in het huidige technische ontwerp. Het VKA laat een vermindering van de ruimtelijke claim van de auto zien om ruimte te maken voor de tramlijn. Aangezien deze wegen de grens vormen van het beschermde stadsgezicht zal de wijziging niet significant zijn voor het algehele karakter van het gebied.

Historisch veenweide landschap
Het VKA loopt langs de westzijde van de Esch. De brugverbinding snijdt daarmee door het park. Daarnaast vereist het VKA ook een verandering van de oever van de Nieuwe Maas, wat tot gevolg heeft dat het landschap van het park verandert.

5.12.6. Effecten recreatie

Langzaamverkeerroutes en metropolitane fietsnetwerk
Het VKA kan over het algemeen leiden tot één van de volgende twee effecten op langzaam verkeer routes: wanneer ze langs de route lopen veroorzaken ze mogelijke oversteek- en dwarsverbindingsproblemen, en wanneer ze loodrecht op de route staan zijn de effecten knooppuntsgewijs en niet continu.

Een tramverbinding op maaiveld levert oversteekmoeilijkheden op vanwege de veiligheid van de tram, het ontstaan van fysieke barrières en haltes waar oversteken in het geheel niet mogelijk is. Bij een tramlijn op +1 niveau vormt dit wel een visuele barrière omdat de fysieke omgeving van een route veranderd, maar ontstaat er vaak geen fysieke barrière omdat de route onder de tramlijn door kan.

De voorgestelde toevoegingen van de haltes langs de langzaamverkeerroutes, hoewel niet langs deze route gespecificeerd, hebben een verwacht positief effect. Hierdoor wordt zowel de toegankelijkheid van deze looproutes als het gemak van verdere openbaar vervoerreizen vergroot.

Bestaande looproute tussen Leidingpad (Tramroute Filterweg) en De Esch natuurpad
De voorgestelde maaiveldroute vormt een barrière langs de Kralingse Zoom.

Bestaande looproute, Abram van Rijckevorselweg (kruispunt met Kralingse Zoom) + Metropolitane fietsroute netwerk
Invoering van de tram op het kruispunt van de Abram van Rijckevorselweg en de Kralingse Zoom leidt tot een knelpunt, maar over de gehele lengte van de route blijft deze van vergelijkbare kwaliteit als de bestaande. Het VKA beïnvloedt tevens het kruispunt door het doortrekken van het autoverkeer over de Nieuwe Maas naar Rotterdam Zuid, met verkeersdrukte en een andere uitstraling van de looptroute als gevolg.

Toepad looproute (kruispunt met Kralingse Zoom)
Deze looproute wordt beïnvloed door de realisatie van de tram op maaiveldniveau. De oversteek van de Kralingse Zoom en algehele omgeving worden aanzienlijk veranderd.

Bestaande looproute tussen Leidingpad (Tramroute Filterweg) en De Ech natuurpad
Op deze plek komt een nieuwe brughelling die zowel de toegankelijkheid van de looproute over de Nesserdijk als de algehele omgeving van dit deel van de looproute zal veranderen.

Bestaande looproute Nesserdijk + Metropolitane fietsroute netwerk
Op deze locatie komt een nieuwe brughelling waardoor de mogelijkheid om de Nesserdijk over te steken alsmede de omgeving van de looproute aangepast wordt.

Bestaande routes langs Laan op Zuid, Varkenoordseviaduct, Olympiaweg
De Laan op Zuid en het Varkenoordse viaduct blijven ongewijzigd, maar de Olympiaweg krijgt er een tramlijn op niveau +1 bij. Dit zal de bestaande route veranderen. Dit zal worden opgenomen in het Masterplan Feyenoord City, zodat deze HOV-lijnen niet significant meer impact hebben dan wat anders gepland is.

Bestaande wandelroute Rosestraat
Het VKA heeft geen effect op deze wandelroute.

Bestaande route langs Colosseumweg + Metropolitane fietsroute netwerk
In het VKA zal het bestaande Stadionviaduct enigszins worden gewijzigd, maar er zal geen extra fysieke barrière worden geïntroduceerd.

Bestaande wandelroute, Breeweg, Bree en Strevelsweg + Metropolitane fietsroute netwerk
De komst van de tram op maaiveld zal zowel de loopomgeving als de mogelijkheid om over te steken naar verbindingsroutes die vanaf deze weg komen aanzienlijk veranderen.

Groene gebieden en parken
De brugverbinding heeft impact op de groene gebieden en parken, omdat brugaanlandingen door parken zullen lopen. Andere aanpassingen op het maaiveld zullen ook groene ruimte in beslag nemen.

Relevante bestemmingen
De meeste relevante bestemmingen liggen ver genoeg verwijderd van de OV-routes waardoor de visuele impact minimaal zal zijn. Tramhaltes zijn gepland op loopafstand van relevante bestemmingen waardoor de toegankelijkheid van de bestemming wordt vergroot. Alleen bij het Getijdenpark zullen er negatieve effecten plaatsvinden als gevolg van de brugverbinding direct over dit park. Dit zal zowel een fysiek impact als een impact over de uitstraling hebben.

Maasparcours
De rivieroevers zullen als gevolg van het VKA veranderingen ondergaan door de toevoeging van zowel de brugconstructie als verticale ondersteuningen.

5.12.7. Mitigerende maatregelen
Archeologie
Op locaties waar archeologische verwachtingen zijn, en waar grondroerende activiteiten gaan plaatsvinden, zal nader archeologisch onderzoek uitgevoerd worden in de vorm van een verkennend booronderzoek. Als uit het verkennend booronderzoek blijkt dat er archeologische vondsten mogelijk aanwezig kunnen zijn, moeten maatregelen worden getroffen. Deze maatregelen betreffen het graven van proefsleuven, opgraven en/of vastleggen en conserveren van de aangetroffen archeologische vondsten.

Cultuurhistorie
Het amoveren van monumenten is niet te mitigeren. Als het monument wordt geraakt kan gekeken worden naar een optimalisatie (bv. verplaatsing) van het tracé. Indien een alternatief het zicht op een monument aantast kan bijvoorbeeld gebruik worden gemaakt van glas in de constructie, een lichtere constructie of een gekleurde constructie (dezelfde kleur als het monument of juist contrasterend).

Recreatie
De fysieke barrières die worden opgeworpen door de infrastructuur van de alternatieven voor fietsers en voetgangers kunnen op tactische plaatsen worden onderbroken om de oversteekbaarheid te bevorderen. Dit kan bijvoorbeeld op punten waar fietsers en voetgangers de meeste snelheid kunnen winnen in hun reistijd als een oversteek wordt gecreëerd, zoals bij belangrijke fiets/loopknooppunten. Voor wat betreft de groene gebieden en parken die negatief worden beïnvloed door de realisatie van het VKA, kan vergroening van de infrastructuur een mitigerende maatregel zijn (bijvoorbeeld vergroening van een trambaan).

5.12.8. Conclusie
Archeologie
De tramlijn op maaiveld zal een continue, maar ondiepe verstoring veroorzaken. Tram op +1 niveau zorgt voor een minder continue maar diepere verstoring door de verticale dragers. De aanleg van bushaltes kan, afhankelijk van methode en locatie, wel enige impact hebben. Tabel 54 toont de scores van het VKA ten opzichte van de scores van de overige alternatieven. Vergeleken met de overige alternatieven scoort het VKA binnen de bandbreedte van de effecten van de overige alternatieven, conform de verwachting. Voor een uitgebreidere beschrijving van de effecten van de overige alternatieven wordt verwezen naar het achtergrondrapport *6-09 Effectnotitie Archeologie, Cultuurhistorie en Recreatie.*

Tabel 54: Scoring beoordeling archeologie

		Alternatief						
Criteria / gebiedstype	**Deelgebied**	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**VKA**
Zeer hoge archeologische verwachting	Nesserdijk onder toepad	0	0	0	--	--	-	0
	Oeverlijn Nieuw Maas, De Esch	0	0	0	--	--	-	0
	Hillesluis Buurt	-	0	0	0	0	0	0
	Dordtsestraatweg tot Tarwebuurt	0	-	0	--	--	-	0
Redelijk tot hoge archeologische verwachting	Tracé direct onder maaiveld of dieper	0	-	0	--	--	-	0
	Waterbodems	0	0	0	--	--	-	0
Dijken en dammen, aangelegd tot ca. 1400	Dijk Nesserdijk / De Esch	-	--	-	--	--	--	--
	Dijk Stadionweg	0	0	0	-	--	-	0

Cultuurhistorie

Tabel 55 toont de scores van het VKA ten opzichte van de scores van de overige alternatieven. Vergeleken met de overige alternatieven scoort het VKA binnen de bandbreedte van de effecten van de overige alternatieven, conform de verwachting. Voor een uitgebreidere beschrijving van de effecten van de overige alternatieven wordt verwezen naar het achtergrondrapport *6-09 Effectnotitie Archeologie, Cultuurhistorie en Recreatie*.

Tabel 55: Scoring beoordeling cultuurhistorie

		Alternatief						
Criteria / categorie	**Object**	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**VKA**
Rijksmonument	Groothandelsgebouw, Stationsplein 45	0	0	0	0	0	0	0
	Maastunnelcomplex, Henegouwerlaan - 's-Gravendijkwal - Droogleever Fortuynplein - Baden Powerllaan - Doklaan - Maastunnelplein - Pleinweg	-	0	0	-	0	0	0
	Zuidpleinflat, Zuidplein 127 - 393	-	0	-	0	--	0	-
	Ensemble Langegeer, Langegeer 97 - 103	-	-	--	0	--	-	-
	Erf Vlasblom, Nesserdijk 262 (Bij Erfaanleg)	-	--	0	0	--	0	--
	De Rozenhof, Nesserdijk 368 - 370	-	--	--	0	--	0	--
Gemeentelijk monument	Gereformeerde kerk, Breeplein 1	-	-	-	0	0	-	-
	H. Kruisvindingkerk, Beukendaal 2	-	-	-	0	0	-	-
	Stadion Feijenoord, Olympiaweg 50	0	0	--	0	--	0	0
	Voormalige gemeentelijke gasfabriek Feijenoord	0	0	0	0	0	0	0
Toekomstig monument	Industriegebouw Zuidplein, Strevelsweg 672-764	--	-	--	0	0	-	--
Beschermd Stadsgezicht	Beschermd Stadsgezicht Heemraadssingle - Mathnesserlaan	0	0	0	0	0	0	0
	Beschermd Stadsgezicht Tuindorp Vreewijk	-	--	-	0	0	--	-
Historisch veenweide landschap	De Esch	-	-	--	0	--	-	-

Recreatie

Tabel 56 toont de scores van het VKA ten opzichte van de overige alternatieven. Vergeleken met de overige alternatieven scoort het VKA binnen de bandbreedte van de effecten van de overige alternatieven, conform de verwachting. Voor een uitgebreidere beschrijving van de effecten van de overige alternatieven wordt verwezen naar het achtergrondrapport *6-09 Effectnotitie Archeologie, Cultuurhistorie en Recreatie.*

Tabel 56: Scoring beoordeling recreatie

		Alternatief						
Criteria / type	**Locatie**	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**VKA**
LV-routes & Metropolitane fietsnetwerk	Kralingse Zoom / Kralingse Zoom en EUR campus	--	-	-	0	0	-	--
	Abram van Rijckevorselweg	-	-	--	0	--	-	-
	Toepad	-	--	-	0	0	-	-
	Leidingpad (Tramroute Filterweg) en De Esch natuurpad	--	--	--	0	-	--	--
	Nesserdijk	-	-	--	0	--	--	-
	Laan op Zuid, Varkenoordseviaduct. Olympiaweg	--	-	0	0	0	0	-
	Rosestraat	-	0	0	0	0	0	0
	Colosseumweg	--	-	-	0	0	--	-
	Breeweg, Bree en Strevelsweg	-	--	-	0	0	-	-
Groene gebieden en parken	Eiland van Brienenoord	0	0	-	0	0	0	0
	Varkenoordse Park	--	-	-	0	0	-	-
	Mallegatpark	--	0	0	0	0	0	0
	Getijdenpark	0	--	0	0	0	0	0
Relevante bestemmingen	Sportscomplex Toepad	+	+	+	++	++	+	+
	Van Gendt Kazerne	+	+	+	++	++	+	+
	Getijdenpark	-	--	0	0	0	-	0
	Feyenoord City	+	+	+	+	+	+	+
	De Kuip	+	+	+	+	+	+	+
Maasparcours & Metropolitane fietsroute	De Esch, Feyenoord City	-	-	-	0	0	0	-
	Charloisse	0	0	0	0	0	0	0

5.13 Duurzaamheid en klimaat

5.13.1. Inleiding

Deze paragraaf beschrijft de verwachte effecten van het VKA op duurzaamheid en klimaat. Allereerst wordt beknopt het vigerend beleid en wettelijk kader beschreven, alsmede de onderzoeksmethode en beoordelingscriteria. Voor een meer gedetailleerdere beschrijving hiervan wordt verwezen naar het achtergrondrapport *6-10 Effectnotitie Duurzaamheid en Klimaat*. De effecten van het VKA, mitigerende maatregelen en conclusie staan beschreven in paragrafen 5.13.4 t/m 5.13.6, respectievelijk.

5.13.2. Beleid en wettelijk kader

Klimaatpreventie en materiaalgebruik

Doelstelling van het Rijk is om in 2050 een circulaire economie te hebben. Een economie waarin zoveel mogelijk duurzame hernieuwbare grondstoffen worden gebruikt, producten en grondstoffen worden hergebruikt en waarin afval niet bestaat. In 2030 dient het primaire grondstoffengebruik te worden gereduceerd met 50%.

Klimaatadaptatie

Op het gebied van klimaatadaptatie is onder regie van het Rijk in 2016 de Nationale Adaptatie Strategie (NAS) ontwikkeld. In vervolg hierop is eind 2018 een Bestuursakkoord getekend. Dit Bestuursakkoord heeft zeven ambities voor een klimaatbestendig en waterrobuust Nederland, waaronder het in beeld brengen van kwetsbaarheden, het opstellen van regionale uitvoeringsagenda's en het benutten van meekoppelkansen. Onderdeel van het akkoord was dat gemeenten, waterschappen en provincies uiterlijk in 2020 hun opgave voor ruimtelijke adaptatie in beeld hebben gebracht met behulp van zogenaamde stresstesten. Op basis daarvan moeten regionale uitvoeringagenda's worden opgesteld waarin maatregelen moeten worden geconcretiseerd.

Mobiliteit

Op het gebied van mobiliteit wordt gestuurd op het 'schoon' zijn van toekomstige mobiliteitssystemen. Dit betekent enerzijds het borgen van een omslag naar van auto's op brandstof, naar auto's op emissievrije energiedragers. Daarnaast wordt ook het nemen van het OV, de fiets of het gebruik van deelmobiliteit aantrekkelijker gemaakt.

5.13.3. Onderzoeks- en scoringsmethodiek

Het VKA is onderzocht aan de hand van vier criteria: klimaatpreventie, klimaatadaptatie, flankerende mobiliteitsbeïnvloeding en aanpasbaarheid. In de beoordelingstabel in bijlage B is weergegeven welke criteria hierbij onderzocht zijn, en op welke wijze dit is gebeurd (kwalitatief, kwantitatief). Tabel 57 toont de scoringsmethodiek.

Tabel 57: Scoringsmethodiek duurzaamheid en klimaat.

Score	Verklaring
++	Zeer positieve effecten
+	Positieve effecten
0	Geen of geringe effecten
-	Negatieve effecten
--	Zeer negatieve effecten

5.13.4. Effecten

Klimaatpreventie

De milieu-impact ten gevolge van de materialisaties zijn op kwantitatieve wijze vergeleken. Dit is gedaan door middel van een globale DuboCalc berekening op basis van de MilieuKosten Indicator (MKI). Voor het VKA is in de berekening een brug met repeterende overspanning van 80 meter gebruikt. De overspanning tussen de steunpunten van de brug is in het ontwerp van het VKA groter, waardoor de verwachting is dat de milieu-impact stijgt. Het VKA resulteert in een MKI van 7,1 miljoen euro.

Klimaatadaptatie

De effecten van klimaatadaptatie zijn onder te verdelen in de categorie hittestress en wateroverlast. Hoe meer ruimte voor groen en schaduw, hoe minder hittestress. Hoe meer groen, hoe minder wateroverlast. Als een OV-traject op hoger niveau wordt aangelegd kan dat hittestress en wateroverlast verminderen, wanneer groen wordt aangelegd. De schaduw onder het traject kan tot minder hittestress leiden.

Voor trajecten op maaiveldniveau kan ook additioneel groen worden aangelegd, maar de mogelijkheden hier zijn beperkter. Het VKA is grotendeels op maaiveld niveau gelegen en biedt daardoor weinig kansen. Het bouwen van een nieuw OV-traject biedt echter nog steeds de kans om bijvoorbeeld permeabel asfalt en meer groen aan te leggen.

Flankerende mobiliteit beïnvloeding

Voor het thema Klimaat, aspect CO_2-emissie van voertuigen, is op basis van de verkeersgegevens van de ochtend- en avondspits een berekening gemaakt van de CO_2-emisse van voertuigen. Voor personenauto's is de CO_2-emissiefactor per reizigerskilometer genomen voor een auto met type onbekend en brandstof onbekend, bij vrachtauto's is uitgegaan van een gemiddelde vrachtwagen met 15 ton belading. Het VKA heeft een CO_2 reductie van 8,5 ton.

Aanpasbaarheid

De huidige plannen en oeververbinding worden ontworpen voor een levensduur van 100 jaar. De behoeften van de omgeving kunnen echter de komende 100 jaar drastisch veranderen, door klimaatverandering of andere (culturele) verschuivingen. Het VKA heeft een hoge aanpasbaarheid doordat het overgrote gedeelte van het tracé op maaiveldniveau ligt. Hier zijn wijzigingen ter vervanging van functie minder ingrijpend. Wanneer hier in de toekomst woningen, een park of een autoweg moet komen is dit relatief eenvoudig te realiseren.

5.13.5. Mitigerende maatregelen

Klimaatpreventie

Qua materialisatie liggen verschillende kansen om de milieu-impact te verlagen. Zo kan er gebruik worden gemaakt van lage temperatuursasfalt of geopolymeerbeton in de kunstwerken. Als laatste liggen er grote kansen op het gebied van hergebruikte materialen. In de contracteringsfase kan daarnaast worden ingezet op een emissieloze bouwplaats, om (onder andere) de uitstoot van stikstof en fijnstof te minimaliseren. Dit kan worden meegenomen als BPKV-gunningscriterium of eis.

Klimaat adaptatie

Mitigerende maatregelen in het kader van hittestress en wateroverlast bestaan uit:

- Aanleg van groen in de bermen of directe omgeving;
- Meer watercompensatie naast het traject, tussen de spoor, of onder het traject;
- Aanleg van wandelpaden en groen in de schaduw;
- Toepassen van permeabel asfalt, waarin water kan worden opgeslagen en afgevoerd naar de ondergrond.

5.13.6. Conclusie

De verschillende effecten beschreven in de vorige paragraaf zijn vertaald naar onderstaande beoordeling per alternatief, voor zowel de aspecten klimaatpreventie, klimaatadaptatie, mobiliteit en aanpasbaarheid (Tabel 58). Vergeleken met de overige alternatieven scoort het VKA binnen de bandbreedte van de effecten van de overige alternatieven, conform de verwachting. Voor een uitgebreidere beschrijving van de effecten van de overige alternatieven wordt verwezen naar het achtergrondrapport *6-10 Effectnotitie Duurzaamheid en Klimaat.*

Tabel 58: Scoring beoordelingscriteria duurzaamheid en klimaat

	Alternatief						
Aspect	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**VKA**
Klimaatpreventie	0	-	0	--	--	-	0
Klimaatadaptatie	0	+	0	0	+	+	0
Mobiliteit	+	++	+	++	++	++	++
Aanpasbaarheid	++	0	0	-	-	0	++

Het VKA heeft geleid tot een ontwerp met een zo laag mogelijke milieu-impact. Daarnaast bevordert dit alternatief de duurzame mobiliteit (8,5 ton CO_2-reductie ten opzichte van de referentiewaarde). Doordat de infrastructuur zich hoofdzakelijk op maaiveldniveau bevindt is deze daarnaast zeer aanpasbaar en toekomstgericht.

6 Effecten overige aspecten

Onder overige aspecten valt

- Inpasbaarheid (stedenbouwkundig en landschappelijk);
- Techniek;
- Maatschappelijke kosten en baten;
- Fasering en realisatietermijn.

Deze onderzoeken zijn naast het MER uitgevoerd en is als samenvatting hieronder opgenomen.

6.1 Inpasbaarheid

6.1.1. Inleiding

Deze paragraaf beschrijft de uitkomsten van het onderzoek naar de ruimtelijke - stedenbouwkundige en landschappelijke - inpasbaarheid van het VKA. Het onderzoek betrof het in kaart brengen en in werksessies bespreken van de effecten op de stedelijke en landschappelijke kwaliteit van het technisch (vervoerskundig, civieltechnisch) ontwerp voor de mobiliteitsopgave. Het 'in kaart brengen' omvatte het maken van schetsen, diagrammen, plattegronden, doorsneden en 3D CAD-modellen. De conclusies uit de werksessies hebben geleid tot aanpassingen aan het technisch ontwerp, zodanig dat de doelstellingen voor ruimtelijke inpassing behaald of dichter benaderd konden worden. Allereerst wordt beknopt het vigerende beleid en wettelijk kader beschreven, alsmede de onderzoeksmethode en beoordelingscriteria. Voor een meer gedetailleerdere beschrijving hiervan wordt verwezen naar het achtergrondrapport *Effectnotitie 6-08 Stedenbouw en Landschap.*

6.1.2. Beleid en Visie

Beleid op het gebied van stedenbouwkundige en landschappelijke inpassing is grotendeels kwalitatief van aard. Er zijn op nationaal, regionaal en stedelijk niveau ambities uitgesproken - vaak gebundeld in documenten die een visie geven op de toekomst - over de gewenste effecten van nieuwe ontwikkelingen, zonder dat er harde wettelijke kaders mee gemoeid zijn. Er is sprake van beleid en visie op drie niveaus: nationaal, regionaal en stedelijk.

6.1.3. Onderzoeks- en scoringsmethodiek

De (ruimtelijk gezien) best mogelijk inpassing is beoordeeld aan de hand van criteria die afgeleid zijn uit de benoemde beleidsdocumenten. Een positieve bijdrage aan de ambities leidt tot een positieve score, een negatief effect leidt tot een negatieve score (zie Tabel 59)

Tabel 59: Scoring beoordelingscriteria inpasbaarheid

Score	Verklaring	Kwantitatief/ kwalitatief
++	Zeer positieve effecten	Grote bijdrage aan de visie en ambities, veel flexibiliteit mogelijk
+	Positieve effecten	Bijdrage aan / meekoppelkansen voor toekomstige visie en ambities
0	Geen of geringe effecten	Geen effect. Er zijn kansen in het ontwerp voor het realiseren van de ambities
-	Negatieve effecten	(Beperkt) Negatief effect op het realiseren van de ambities
--	Zeer negatieve effecten	Grote negatieve impact op het realiseren van de ambities

6.1.4. Kwaliteit van Inpassing

Bij de behandeling van de ruimtelijke inpasbaarheid is onderscheid gemaakt tussen de twee HOV-verbindingen: de tramverbinding tussen Kralingse Zoom en Zuidplein en de HOV-busverbinding tussen Zuidplein en Rotterdam CS. De tramverbinding kent de meest ingrijpende inpassingsvraagstukken. In het VKA is sprake van aanleg van een nieuwe tramverbinding, grotendeels op maaiveld en deels op +1 niveau (ter plaatse van de Olympiaweg). De brug met aanbruggen - kruising van de Nieuwe Maas - maakt deel uit van dit segment. Een hoogwaardige HOV-tramverbinding vraagt goede inpassing om het gewenste kwaliteitsniveau (snelheid, aantrekkelijkheid) te bereiken. Inpassing van een hoogwaardige HOV-tramverbinding in een stedelijke omgeving vraagt daarnaast om voldoende aandacht

voor ruimtelijke kwaliteit mede in relatie tot het verbeteren van de kwaliteit leefomgeving.

De HOV-busverbinding kent minder ingrijpende inpassingsvraagstukken: hier gaat het om het inpassen van een HOV-bus in bestaande straatprofielen.

Kralingse Zoom en Nesserdijk
De tramlijn vraagt om aanpassingen in de betreffende straatprofielen. Dit biedt kansen voor het aanleggen van profielen met de kenmerken van de Rotterdamse Stijl. In principe vraagt het nieuwe profiel meer breedte: er wordt extra ruimte gevraagd voor de vrije trambaan en voor (bredere) bermen al dan niet met bomen. De gevraagde ruimte is niet overal aanwezig en is niet altijd continu (wordt bij kruispunten of T-aansluitingen onderbroken door o.a. extra opstelstroken voor afslaand autoverkeer).

Op de Nesserdijk past het bredere profiel op het smalste punt ternauwernood tussen de bestaande bebouwing. Er zijn aanpassingen in gebruik en/of inrichting nodig van de begane grond van de twee gebouwen die het dichtst op de dijk staan.

Ondanks dat er sprake is van een 2x1 rijbaanconfiguratie richting de brug is het profiel op de Nesserdijk in het VKA niet breder. Wel is er extra aandacht nodig voor de inpassing van de rijbaan en de opstelruimte bij kruispunten en T-aansluitingen.

De Esch
Ter plekke van De Esch is er sprake van een beperkte verstoring van het landschap door de brugaanlanding op de westpunt van het gebied. Het inpassen van een oeververbinding in bestaand stedelijk gebied heeft effecten op de leefomgeving:
Door de locatie van de brug (centrale positie) zal De Esch, om nautische redenen, deels moeten worden afgegraven, wat betekent dat er sprake zal zijn van een ingrijpende verstoring van cultuurhistorische waarden en natuur- en landschappelijke waarden. De bebouwing aan de zuidkant van Polder De Esch moet waarschijnlijk deels wijken, dit betreft mogelijk woningen en/of rijksmonumenten.

De recreatieve wandel- en fietsroute langs de Maasoever kruist het brugtracé. De kwaliteit van ontwerp en inpassing van de aanbrug, inclusief de onderzijde van de brug én de inrichting van het maaiveld onder en naast de brug moeten daarom van hoog niveau zijn. De openheid van de aanbrug moet voldoende ruim zijn en moet ruimte laten voor weidse uitzichten over de Nieuwe Maas.

Een goede inpassing van een fietsverbinding op de brug vraagt nadere uitwerking. Hoogteverschillen en stijgingspercentages zijn bepalend voor de befietsbaarheid.

Aanlanding op Zuid
De aanlanding op Zuid bij Waterfront is complex, alsmede de aansluiting bij de kruising Stadionweg / Olympiaweg / Varkenoordseviaduct vanwege de beperkte ruimte. De openbare ruimte rondom Waterfront / De Veranda wordt aangetast door uitzicht op de brugaanlanding.

Knoop Stadionpark-Olympiaweg
De tram loopt parallel aan de Olympiaweg op hoogte (‘viaduct op poten’). In de huidige opzet voor de 'Driehoek' (Feyenoord City) is er onvoldoende ruimte beschikbaar op de Olympiaweg voor een kwalitatief verantwoord profiel van de Olympiaweg, laat staan voor een profiel met de kwaliteit van de Rotterdamse Stijl. Er dreigt bovendien een gebrek aan (sociale) kwaliteit op maaiveld gegeven het huidige concept voor Feyenoord City: er lijkt te weinig aandacht voor de plint van de Driehoek die de Olympiaweg begeleidt.

Breeweg-Strevelsweg
Een vergroening van de Strevelsweg met de tram in het groen en twee bomenrijen is mogelijk onder voorwaarden. Het langsparkeren zal hiervoor uitgefaseerd moeten worden.

Passage Zuidplein
De busbaan past in het bestaande straatprofiel en rijdt mee met de auto. Verder geen wijzigingen.

Zuidplein tot Rotterdam CS

De HOV-bus rijdt mee met de auto, waar mogelijk op een aan te leggen (auto-)vrije busbaan. Voor het tracé van het VKA tussen het Zuidplein en de Doklaan loopt het via de Dorpsweg en Carnissesingel naar Zuidplein.

In het VKA wordt de busbaan ingepast in het straatprofiel. Er zijn kansen voor extra vergroening van de Dorpsweg. Op de Carnissesingel rijdt de bus mee met de auto.

Vanaf Doklaan tot Rotterdam CS volgen alle alternatieven het tracé via de 's-Gravendijkwal.

Voor veel van de HOV-bushaltes is de ruimte langs het tracé beperkt, met name op locaties langs de 's-Gravendijkwal. In het voorliggende verkeers- en inpassingsontwerp gaat de inpassing van deze haltes soms ten koste van de ruimte en de kwaliteit van de fietspaden en trottoirs. In sommige situaties is dat alleen te verbeteren door rijstroken op te heffen (bijvoorbeeld opstelstroken) of door groenruimte (bermen) op te offeren.

De inpassing van de haltes in de aanloop naar de Maastunnel (Doklaan, 's-Gravendijkwal ter hoogte van de Euromast) is problematisch vanwege de hoogteverschillen die optreden (profiel moet dalen naar tunnelniveau); vanwege het gebrek aan ruimte in de oplopende zijbermen en vanwege de moeilijk over te steken parallelbanen voor de auto (Doklaan).

6.1.5. Conclusie

Onderstaande tabel toont de scores van het VKA ten opzichte van de scores van de overige alternatieven. Voor een uitgebreidere beschrijving van de effecten van de overige alternatieven wordt verwezen naar het achtergrondrapport *Effectnotitie 6-08 Stedenbouw en Landschap.*

Tabel 60: Scoring beoordelingscriteria inpasbaarheid

	Alternatief						
Locatie / segment	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**VKA**
P+R Kralingse Zoom en omgeving	-	-	-	++	++	-	-
Kralingse Zoom N.	-	-	-	++	+	-	-
Kralingse Zoom Z - Nesserdijk	--	--	--	+	-	--	--
Passage De Esch	-	--	--	++	0	0	--
Passage Nieuwe Maas: Aanlanding op Noord	-	-	--	++	--	+	-
Aanlanding op Zuid (tussen oever en Stadionweg)	--	-	-	++	++	++	-
Passage Station Stadionpark	-	-	n.v.t.	++	n.v.t.	--	-
Coen Moulijnweg	n.v.t.	n.v.t.	-	n.v.t.	--	n.v.t	n.v.t.
Breeweg - Strevelsweg	+	-	0	+	+	-	+
Passage Zuidplein via Pleinweg of Carnissesingel	-	+	-	+	+	+	-
Passage Maastunnel	-	-	-	-	-	-	-
's-Gravendijkwal	0	0	0	0	0	0	0
Weena - CS	-	+	+	-	+	+	+
Locatie Ziekenhuis	0	0	0	0	0	0	0

Serieuze belemmeringen op het gebied van inpasbaarheid zijn te vinden op het gebied van de uitvoering van de ambities voor vergroening, voor kwaliteitsverhoging voor langzaam verkeer en voor zorgvuldige omgang met bestaande (groene) kwaliteiten. De tracédelen met tram op maaiveld vragen zoveel ruimte in de straatprofielen dat belangrijke aspecten van inpassingskwaliteit (vergroenen, bomen planten, ruimte en kwaliteit voor langzaam verkeer) op veel plekken niet gehaald kunnen worden, sterk onder druk staan en/of volledig afhankelijk zijn van het uitfaseren van langsparkeren.

Een tweede grote belemmering is het effect van de brugpositie op de polder De Esch. Om nautische redenen dient de rivier te worden verbreed en daardoor moet de polder voor een flink deel afgegraven worden. Dit strookt niet met de ambitie om bestaande landschappelijke, ecologische en cultuurhistorische waarden te beschermen en in te zetten voor gezonde en duurzame stedelijke leefbaarheid. Mitigatie is maar ten dele mogelijk.

6.2 Techniek

Voor het aspect techniek is het VKA beschouwd op drie criteria: haalbaarheid, maakbaarheid en onderhoudsaspecten. De beoordeling is gedaan op basis van de technische ontwerpen die van de zes alternatieven en het VKA zijn opgesteld. Per criterium is kort toegelicht wat er is beschouwd en zijn vervolgens per alternatief de bepalende ontwerpelementen voor de criteria er uit gelicht. Dit resulteert uiteindelijk in een score per criterium, waarbij de onderstaande beoordelingsmethodiek is gehanteerd op basis van onderlinge vergelijkbaarheid.

Tabel 61: Scoringsmethodiek techniek

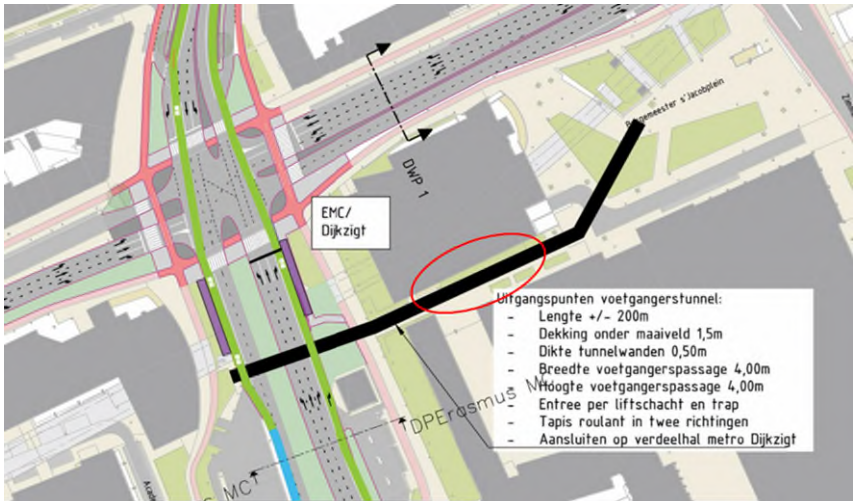
Score	Verklaring
++	*Deze score is niet van toepassing*
+	Er zijn geen technische uitdagingen aanwezig
0	Er zijn technische uitdagingen aanwezig, maar deze zijn naar verwachting goed oplosbaar
-	De technische uitdagingen zijn uitdagend, maar oplosbaar
- -	De technische uitdagingen zijn complex en mogelijk een showstopper

6.2.1. Haalbaarheid

Binnen het criterium haalbaarheid is de focus gelegd op hoe het technisch ontwerp past bij eigendomsposities en wet- en regelgeving. Denk hierbij bijvoorbeeld aan tunnelveiligheid en regelgeving vanuit andere (semi-)overheidsorganisaties, zoals waterschappen ten aanzien van waterveiligheid.

HOV-verbinding Rotterdam Centraal – Zuidplein

- De verknoping van de bushalte aan de 's-Gravendijkwal met het metrostation Dijkzigt is een reizigerstunnel voorzien. De tunnel loopt tussen de bestaande bebouwing door, onder het terrein van het Erasmus Medisch Centrum door (Figuur 10). Grondposities en -gebruik zijn bepalend voor de haalbaarheid van dit onderdeel van het alternatief.

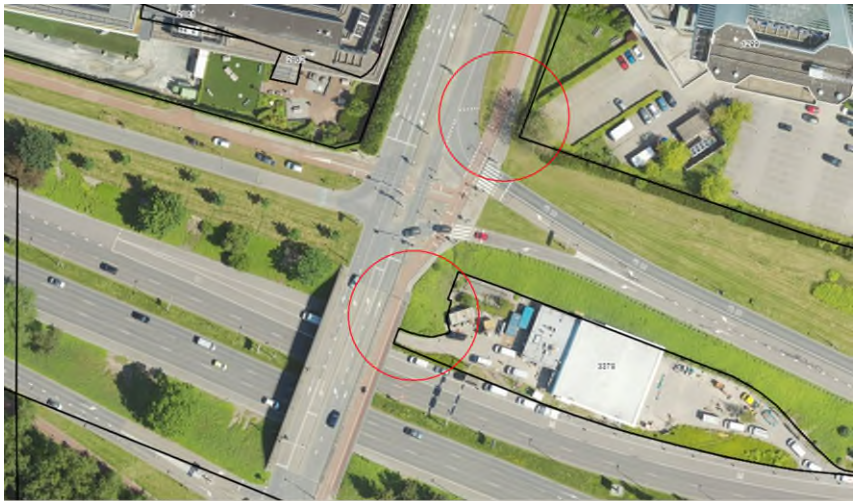


Figuur 10: Ligging van de voetgangerstunnel 's-Gravendijkwal – metrostation Dijkzigt tussen bestaande bebouwing, op grondgebied van het EMC

HOV-verbinding Kralingse Zoom - Zuidplein

- De brugverbinding leidt vanuit nautiek tot een verruiming van de Nieuwe Maas ten koste van een deel van de Esch. Een aantal kavels (met bebouwing, waaronder een Rijksmonument) is niet in bezit van de initiatiefnemers van de MIRT-verkenning. Verwerving is noodzakelijk.
- De inpassing van de trambaan op de Nesserdijk, met het doorzetten van het profiel van de Rotterdamse Stijl, leidt tot een breed ruimtegebruik op de bestaande dijk. De aanpassingen aan de dijk moeten nader met het waterschap worden afgestemd, als ook met de omgeving, gelet op de impact op de nabijgelegen woonbestemming (woonbeleving, mogelijke eigendomsposities afhankelijk van nadere uitwerking).
- Het kunstwerk over de Abram van Rijckevorselweg dient voor de inpassing van de trambaan te worden verbreed met circa 20 meter. Het nieuwe profiel van de weg (wegassen en alignementen) heeft mogelijk impact op het ontwikkelplot van Novotel. Een tweede aandachtspunt bij de verbreding betreft de overkluizing van het kavel van het brandstofverkooppunt langs de Abram van

Rijckevorselweg (en mogelijke saneringsopgave wanneer grond wordt geroerd). De twee aandachtspunten zijn in Figuur 11 weergegeven.



Figuur 11: aandachtspunten haalbaarheid bij brandstofverkooppunt en Novotel bij verbreding van wegprofiel en verschuiving van de wegas

6.2.2. Maakbaarheid

Bij dit criterium is beschouwd of de maatregelen technisch maakbaar zijn. Er is beschouwd welke maatregelen uitdagend of complex zijn, waar technische risico's bestaan en hoe die zijn te beheersen. Voor het VKA zijn de technische uitdagingen goed te overzien en te beheersen.

6.2.3. Onderhoudsaspecten

Op het onderdeel onderhoudsaspecten is beoordeeld of er problemen/risico's zijn te verwachten in het onderhoud van de maatregelen.

Bij het VKA vormt de brug het grootste risico qua onderhoudskosten. Met name de bewegende delen (klep, machines, machineveiligheid) zijn punten van aandacht, mede gelet op het belang van de beschikbaarheid van Nieuwe Maas als vaarroute voor de scheepvaart richting binnenland en als doorvoer richting het oosten van Europa.

6.2.4. Conclusie

Onderstaande tabel toont de scores van het VKA ten opzichte van de scores van de overige alternatieven. Voor een uitgebreidere beschrijving van de effecten van de overige alternatieven wordt verwezen naar het document *8-01 Verkenningenrapport en MER Oeververbinding en OV*.

Tabel 62: Scoring techniek

	Alternatief						
Aspect	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**VKA**
Haalbaarheid	-	-	0	-	--	--	-
Maakbaarheid	-	0	0	--	--	-	0
Onderhoud	0	0	0	-	-	-	0
Totaal	-	0	0	-	--	-	0

6.3 Nautiek

Als onderdeel van de 'deelstudie oeververbinding en ov' heeft separaat nautisch onderzoek[14] plaatsgevonden naar de haalbaarheid van in totaal vijf verschillende brugverbindingen, verdeeld over drie locaties (West, Bocht A en Bocht B). De brugverbinding van het VKA bevindt zich op locatie Bocht A (tussen de Nesserdijk en Burgerhoutstraat/Olympiaweg). Hiervoor zijn twee configuraties onderzocht voor wat betreft de brughoogte van het vaste deel:

- Brug met doorvaarthoogte van het vaste deel van NAP +15,56m ('laag'), geschikt voor passage van 4-laags containerschepen;
- Brug met doorvaarthoogte van het vaste deel van NAP +21,36m ('hoog'), geschikt voor passage van 6-laags containerschepen.

Uit het onderzoek komt naar voren dat beide brugconfiguraties niet veilig te passeren zijn met een vlotte doorvaart. Hierbij is uitgegaan van maatgevende schepen onder maatgevende condities (wind en stroming). Deze conclusie geldt zowel voor het vaste als het beweegbare brugdeel.

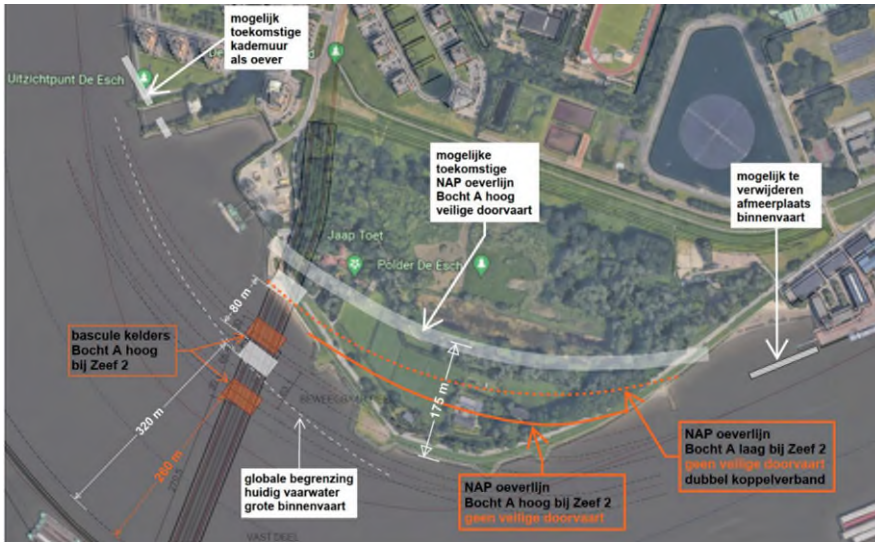
Voor de scheepvaart door de vaste brugdelen is door schippers aangegeven dat er sprake is van een afname van de veiligheid ten opzichte van de huidige situatie. De huidige situatie is niet met dezelfde maatgevende scheepsontmoetingen en stroming- en windcondities onderzocht. Daarom ontbreekt de kwantitatieve onderbouwing van deze beoordeling.

Om een vlotte en veilige doorvaart te garanderen zijn maatregelen noodzakelijk. Dit kan binnen of buiten de huidige nautische uitgangspunten:

Maatregel <u>binnen</u> de huidige nautische uitgangspunten:

- Extra oeveraanpassingen ten opzichte van het al uitgevoerde onderzoek (tot 175 meter in plaats van 80-120 meter). Figuur 12 illustreert deze mogelijke oeveraanpassing. De verdergaande ontwerp- verkeerskundige, inpassings- en omgevingseffecten zijn niet beeld gebracht en beoordeeld in deze fase van het onderzoek.

[14] *Bron: Uitkomsten nautisch onderzoek zeef 2 MIRT-Verkenning oeververbindingen Rotterdam, d.d. 5 juli 2022*



Figuur 12: Mogelijke oeveraanpassing op locatie Bocht A voor een veilige brug, zonder effect op vlotheid. Bron: Samenvatting conceptresultaten aanvulling op nautisch onderzoek

Maatregelen <u>buiten</u> de huidige nautische uitgangspunten:

- Vlot en veilig maken van het beweegbare brugdeel:
  - Sleepbootassistentie bij zeeschepen bij het passeren van het beweegbare brugdeel;
  - Tijpoort beperkingen: alleen bij tegenstroom mag een schip het beweegbare brugdeel passeren;
  - Omvaren via de Oude Maas (NB. De Dordtse bruggen leveren beperkingen op qua vaardiepte, capaciteit en opening)
- Vaste brugdeel:
  - Oploopverbod (inhaalverbod voor schepen): De bocht voldoet in de huidige situatie niet aan de richtlijnen. Er zijn echter nu geen verbodsbepalingen voor schepen ingesteld. Het is niet exact

bekend/onderzocht welke schepen elkaar in de huidige situatie veilig kunnen oplopen (inhalen). Een oploopverbod kan in één of in twee richtingen worden ingesteld. Er kunnen geen verbodsbepalingen per type schip (scheepsklasse) worden opgelegd.

Maatregelen buiten de huidige nautische uitgangspunten hebben negatieve gevolgen voor de vlotheid van de scheepvaart (restricties) en mogelijk ook voor de functionaliteit van de vaarweg. Ook op eventuele alternatieve routes kunnen, door een herverdeling van het scheepvaartverkeer, effecten worden verwacht op zowel scheepvaart als het landzijdig verkeer. Dit effect is uiteindelijk te vertalen in economische gevolgen. Maatregelen in de zin van ruimtelijke aanpassingen aan de oevers hebben (grote) gevolgen voor de omgeving.

Hoewel het bepalen van de effectiviteit van genoemde maatregelen niet binnen de scope van het onderzoek valt, komt uit het onderzoek naar voren dat er optimalisatiemogelijkheden zijn die kunnen leiden tot een veilig passeerbare brug. Nader onderzoek is nodig om te bepalen of, en op welke wijze de brugconfiguraties mogelijk gemaakt kunnen worden. Onderstaande tabel toont de scores van het VKA ten opzichte van de scores van de overige alternatieven.

Tabel 63: Scoring nautiek

	Alternatief						
Aspect	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**VKA**
Nautiek	--	--	--	0	0	0	--

6.4 MKBA

Een beschouwing van de MKBA effecten van het VKA is opgenomen in bijlage E.

6.5 Fasering en realisatietermijn

De grote omvang van de verschillende alternatieven vraagt om onderzoek naar mogelijke fasering. Kunnen delen van de eindoplossing gefaseerd in tijd gerealiseerd worden en/of in gebruik worden genomen?

Voor de voorliggende opgave geldt dat het grootste aandeel van de kosten voor het VKA wordt bepaald door de brugverbinding zelf. Tegelijkertijd werkt het gehele systeem niet zonder de brug. Het voortijdig realiseren van de aangrenzende infrastructuur heeft geen zin. Het alvast realiseren van de brug zonder de aangrenzende infrastructuur is geen optie aangezien de brugverbinding dan niet in gebruik kan worden genomen. Een laatste mogelijkheid is het gefaseerd realiseren van de verschillende modaliteiten. Echter aangezien het leeuwendeel van de kosten in de oeververbinding zelf zit is het onzinnig om niet direct maximaal gebruik hiervan te maken. Als conclusie kan gesteld worden dat fasering in de realisatie en ingebruikname geen reële optie is.

7 Integrale effectbeoordeling en conclusies

In de onderstaande tabel zijn alle effectscores samengevat in één tabel, van het VKA én de zes alternatieven. De effecten van de alternatieven zijn beoordeeld zonder mitigerende of compenserende maatregelen.

7.1 Doelbereik

Aspect	Criterium	Beoordeling Alternatieven						
	Alternatief	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**VKA**
Verbeteren bereikbaarheid weg								
Verminderen knelpunt A16 Van Brienenoordcorridor	Verkeersafwikkeling en doorstroming	0	0	+	0	+	0	+
Verminderen knelpunt Algeracorridor	Verkeersafwikkeling en doorstroming	0	0	0	0	0	0	0
Robuustheid van het netwerk (op niveau van HWN en OWN)	De mate waarin de ingreep een alternatief biedt voor het verkeer, ingeval van een calamiteit	+	+		+		+	++
Verbeteren bereikbaarheid OV								
Ontlasting OV-assenkruis (verminderen knelpunt in het metronet noord-zuid en oost-west)	De mate waarin de intensiteit/capaciteit (I/C) waarden verbeteren	+	+	+	++	++	+	+
Verminderen knelpunt in het tramnet op de Erasmuscorridor	De mate waarin de intensiteit/capaciteit (I/C) waarden verbeteren	+	+	+	+	+	+	+
Kwaliteit OV: Netwerkeffectiviteit	Kwantitatieve aspecten resultaat OV-product:	+	+	+	++	++	+	+
Kwaliteit OV: Aantrekkelijkheid	Kwalitatieve aspecten aantrekkelijkheid OV-product	+	+	+	++	++	++	+

Aspect	Criterium	Beoordeling Alternatieven						
	Alternatief	1	2	3	4	5	6	VKA
Faciliteren verstedelijking								
Ontwikkelingen economische toplocaties en verstedelijkingslocaties	Bereikbaarheidskwaliteit	+	+	+	++	++	+	+
	Bereikbaarheidsimpuls	++	++	+	++	+	++	++
	Doorstroming auto	0	0	0	0	+	0	0
	Capaciteit stedelijk OV	++	++	++	++	++	++	++
	Interne connectiviteit	+	+	+	++	+	+	+
	Externe connectiviteit	+	+	+	+	+	+	+
Verbeteren stedelijke leefkwaliteit								
Milieu- en ruimtelijke kwaliteit	Geluid, luchtkwaliteit, bijdrage aan autoluw, verblijfskwaliteit, landschappelijke waarden, visuele kwaliteit en beleving en voldoende groen (ecologie)	-	-	--	+	-	-	-
Kansen voor mensen vergroten								
Banenbereikbaarheid	Banenbereikbaarheid per auto binnen 30 min reistijd	0	0	0	0	0	0	0
	Banenbereikbaarheid per ov binnen 45 min reistijd	+	+	+	+	+	+	+
	Banenbereikbaarheid per fiets binnen 30 min reistijd	+	+	0	+	0	+	+
Onderwijsbereikbaarheid	Onderwijsbereikbaarheid per auto binnen 30 min reistijd	0	0	0	0	0	0	0
	Onderwijsbereikbaarheid per ov binnen 45 min reistijd	+	+	+	+	+	+	+
	Onderwijsbereikbaarheid per fiets binnen 30 min reistijd	++	++	0	+	0	++	++

7.2 Milieueffecten

Aspect	Criterium	Beoordeling alternatieven						
	Alternatief	1	2	3	4	5	6	VKA
Verkeer & mobiliteit								
Netwerk	Doorstroming en netwerkeffecten Auto	+	+	-	+	-	+	-
	Capaciteitsknelpunten en vervoersprestaties OV	++	++	+	++	+	++	+
	Doorstroming en netwerkeffecten fiets	0	0	0	+	+	+	+
Verkeersveiligheid	Verkeersveiligheid auto	0	0	--	+	-	0	-
	Verkeersveiligheid OV	--	-	-	0	0	-	-
	Verkeersveiligheid fiets en voetganger	--	--	--	-	-	-	--
Hulpdiensten	Gevolgen bij calamiteiten	+	+	++	0	++	0	++
Verstedelijking	Invloed verstedelijkingsopties	+	+	0	++	+	+	0
Evenementen	Evenementen Feyenoord city	+	+	+	++	++	+	+
Woon & leefmilieu								
Geluid	Geluidbelastoppervlak	--	-	--	0	-	-	--
Trillingen	Hinder exploitatiefase	--	-	--	-	-	-	-
	Hinder bouwfase	0	--	0	--	--	--	0
	Schade bouwfase	0	-	0	0	-	-	0
Luchtkwaliteit	Luchtkwaliteit	0	0	0	0	0	0	+
Externe veiligheid	Toe- en afname van risico's	0	0	0	0	0	0	0
	Routes langs gevaarlijke bronnen	0	0	0	0	0	0	0
Gezonde leefomgeving (PM)	Gezondheid	--	-	--	0	--	-	--
Hinder aanlegfase	Geluid in de aanlegfase	0	0	0	-	--	-	0
	Verkeershinder in de aanlegfase	0	-	0	-	--	--	0
Rivierkunde								
Hoogwaterveiligheid*	Waterstand verhoging stroom voerend deel, bergend volume in bergend deel rivier, waterstandsverhoging bij hoge grondenlijn of primaire waterkering, Afvoerverdeling bij splitspunt Merwede	-	--	--	0	0	0	--
Hinder of schade door hydrologische effecten*	Inundatie, stroombeeld in de uiterwaard, stroombeeld in de vaarweg, verzilting	-	-	-	0	-	-	-
Morfologische effecten*	Sedimentatie en erosie van het zomerbed, sedimentatie en erosie van de uiterwaard en nevengeulen, hinder door baggeren en/ of terugstorten	-	-	-	0	-	-	-

Aspect	Criterium	Beoordeling alternatieven						
	Alternatief	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**VKA**
Water								
Waterkwantiteit*	Oppervlaktewater, hemelwater, grondwater	+	-	+	-	-	-	0
Waterkwaliteit*	Oppervlaktewater, hemelwater, grondwater (en kwel)	0	-	-	0	0	-	-
Waterveiligheid*	Veiligheid (primaire) waterkeringen	--	-	0	-	--	-	-
Bodem								
Bodemkwaliteit	Waterbodem	0	0	+	+	++	++	0
	Doorsnijding vervuilde bodems	+	+	+	++	++	+	+
	Bodemopbouw/ zettingen	0	-	0	-	-	-	0
Aardkundige waarden	Aardkundige waarden	0	0	0	0	0	0	0
Ecologie								
Beschermde gebieden	Natura-2000	0	0	0	0	0	0	0
	NNN-gebieden	0	--	--	0	--	-	--
	Ecologische verbindingszone	-	-	--	0	--	-	-
	Effect op groenstructuren (natuurparels)	0	-	--	0	--	0	-
	Tijdelijke effecten op gebieden (aanlegfase)	-	--	--	-	--	--	-
Beschermde soorten en biodiversiteit	Beschermde soorten	--	--	--	0	--	--	--
	Biodiversiteit	-	-	--	-	--	-	-
	Tijdelijke effecten op soorten (aanlegfase)	-	-	--	-	--	--	-
Stikstof	Stikstofdepositie tijdens gebruiksfase	0	0	0	0	0	0	0
Archeologie, cultuurhistorie en recreatie								
Archeologie*	Redelijk tot hoge archeologische verwachting direct onder maaiveld of dieper; zeer hoge archeologische verwachting; redelijk tot hoge / hoge archeologische verwachting, waterbodems; dijken en dammen, aangelegd tot ca. 1400	0	-	-	--	--	-	--
Cultuurhistorie*	Rijksmonument, gemeentelijk monument, toekomstig monument, beschermd stadsgezicht, historisch veenweide landschap	-	-	-	0	-	0	--

Aspect	Criterium	Beoordeling alternatieven						
	Alternatief	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**VKA**
Recreatie*	Langzaam verkeer routes & Metropolitan Fietsroute, Green areas and parks, Relevante bestemmingen, Maasparcours & Metropolitan Fietsroute	-	-	0	0	0	0	--
Duurzaamheid en klimaat								
	Klimaatpreventie	0	-	0	--	--	-	0
	Klimaatadaptatie	0	+	0	0	+	+	0
	Flankerende mobiliteitsbeïnvloeding	+	++	+	++	++	++	++
	Aanpasbaarheid	++	0	0	-	-	0	++

* Scores voor sommige aspecten zijn, gezien het relatief grote aantal criteria, geaggregeerd tot één totaalscore. Dit is gedaan op basis van expert judgement.

7.3 Overige aspecten

Aspect	Beoordeling alternatieven						
Alternatief	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**VKA**
Inpasbaarheid	--	-	--	++	+	0	--
Techniek	-	0	0	-	--	-	-
Nautiek	--	--	--	+	+	+	--
MKBA	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
Fasering & realisatietermijn	0	0	0	0	0	0	0

8 Gevoeligheidsanalyse aannames VKA

Zoals beschreven in hoofdstuk 2 laat de bestuurlijke vaststelling van het VKA nog enkele keuzes open om nader te onderzoeken in de Planuitwerkingsfase. Om de (milieu)effecten van het VKA te onderzoeken zijn daarom enkele aannames gedaan ten behoeve van de inpassing van de tram en de hoogte van de nieuwe brugverbinding. Er is gekozen voor het onderzoeken van een traminpassing op de noord- en zuidoever op maaiveld en een lage brugverbinding. Dit hoofdstuk beschrijft op hoofdlijnen hoe de milieueffecten wijzigen bij het kiezen van een andere inpassingsvorm van de tram of hoge brugverbinding.

Ondergrondse traminpassing op de zuidoever

Om de milieueffecten van het VKA te beschrijven is uitgegaan van een maaiveldinpassing van de tram tussen Zuidplein en Sandelingplein (zoals onderzocht in alternatieven 1 en 3). Een ondergrondse inpassing van de tram op dit tracé, zoals onderzocht in alternatief 2, blijft een mogelijkheid. Voor de volgende milieuaspecten zal dit leiden tot andere effecten:

- *Bereikbaarheid en verkeersveiligheid:* Een maaiveldinpassing van de tram leidt bij kruisingen tussen Sandelingplein en de eindhalte bij Zuidplein tot minder opstelcapaciteit voor autoverkeer en langere cyclustijden (en dus verkeershinder). Bij een ondergrondse inpassing is dit niet het geval;
- *Trillingen*: In de bouwfase is de kans op hinder en schade door trillingen groter bij een ondergrondse inpassing dan bij een maaiveldinpassing;
- *Hinder in de aanlegfase:* De geluidhinder en verkeershinder in de aanlegfase is bij een ondergrondse inpassing van de tram groter dan bij een maaiveldinpassing;
- *Waterkwantiteit*: Op het gebied van waterkwantiteit kan een verdiepte ligging op de Strevelsweg opstuwing van grondwater veroorzaken in de grondwaterspiegel;
- *Bodem*: Het realiseren van een ondergrondse tram leidt als gevolg van een relatief slechte draagkracht van de bodem tot negatieve effecten.
- *Inpassing (stedenbouw en landschap):* Een tunnelmond in de Strevelsweg tast de oversteekbaarheid aan en heeft een negatief effect op de continuïteit van het straatbeeld.
- *Duurzaamheid / klimaat:* Voor het realiseren van een ondergrondse traminpassing is meer materiaal nodig.

Bovengrondse traminpassing op de noordoever

Daarnaast is voor het onderzoeken van de milieueffecten van het VKA uitgegaan van een maaiveldinpassing van de tram tussen De Esch en Kralingse Zoom (zoals onderzocht in alternatief 1). Een bovengrondse inpassing van de tram op dit tracé, zoals onderzocht in alternatieven 2 en 3, blijft een mogelijkheid. Voor de volgende milieuaspecten zal dit leiden tot andere effecten:

- *Bereikbaarheid en verkeersveiligheid:* Een maaiveldinpassing van de tram leidt bij kruisingen tussen De Esch en de eindhalte bij Kralingse Zoom tot minder opstelcapaciteit voor autoverkeer en langere cyclustijden (en dus verkeershinder). Bij een bovengrondse inpassing is dit niet het geval;
- *Trillingen*: In de bouwfase is de kans op hinder en schade door trillingen groter bij een bovengrondse inpassing dan bij een maaiveldinpassing;
- *Hinder in de aanlegfase:* De geluidhinder en verkeershinder in de aanlegfase is bij een bovengrondse inpassing van de tram groter dan bij een maaiveldinpassing;
- *Recreatie:* Over het algemeen heeft een tram op +1 niveau minder impact op recreatie dan een tram op maaiveld, omdat er minder fysieke barrières voor looproutes zijn. Echter, tramroutes op +1 niveau vormen zowel een significante fysieke als visuele barrière als ze stijgen of dalen, omdat ze zich dan niet op voldoende niveau bevinden om er onderdoor te kunnen gaan.
- *Duurzaamheid / klimaat:* Voor het realiseren van een bovengrondse traminpassing is meer materiaal nodig.

Impact omvang oeveraanpassing

Zoals beschreven in hoofdstuk 6.3 moet, om vlotte en veilige passage voor de scheepvaart mogelijk te maken, een oeveraanpassing van De Esch plaatsvinden.

De exacte omvang van de oeveraanpassing is nader te bepalen in de Planuitwerkingsfase. De oeveraanpassing kan groter of kleiner uitvallen. Voor de volgende milieuaspecten zal dit leiden tot andere effecten:

- *Rivierkunde:* Een kleinere oeveraanpassing bij de Esch zorgt voor een kleinere toename van het doorstroomprofiel van de Nieuwe Maas. Daarnaast heeft een kleinere oeveraanpassing een minder positief effect op het waterbergend volume. Bij een grotere oeveraanpassing zijn de effecten andersom.
- *Ecologie*: Een kleinere oeveraanpassing bij De Esch leidt tot minder negatieve effecten op beschermde gebieden en soorten. Bij een grotere oeveraanpassing zijn de effecten andersom.
- *Recreatie*: Een kleinere oeveraanpassing bij De Esch leidt tot minder negatieve effecten op recreatie in Polder de Esch. Bij een grotere oeveraanpassing zijn de effecten andersom.

9 Leemtes in kennis, monitoring en evaluatie

De ontwerpen zijn uitgewerkt tot een eerste niveau waarop een effectbeoordeling heeft plaatsgevonden. Dit heeft voorkomen dat de effectbeoordeling in onnodig veel detail is uitgevoerd. Dit betekent dat in een aantal gevallen een inschatting is gemaakt van ontwerpimpact en ook effectbeoordelingen. Er zijn derhalve nog diverse punten die aandacht vragen bij de vervolguitwerking van het Voorkeursalternatief in de Planuitwerkingsfase. Deze onzekerheden werken uiteraard ook door op de opgestelde kostenschattingen die zijn gemaakt op basis van de ontwerpen.

In dit hoofdstuk is een aantal zaken opgenomen die gelden als nadere onderzoeksvragen, onzekerheden dan wel kanttekeningen bij de huidige ontwerpstatus van het Voorkeursalternatief.

HOV-busverbinding tussen CS en Zuidplein

- De inpassing van de voetgangerstunnel tussen de 's-Gravendijkwal en metrostation Dijkzigt moet nader worden onderzocht op inpassing en bouwmethode in relatie tot de omliggende bebouwing (funderingen, trillingsgevoelige apparatuur ziekenhuis).

HOV-verbinding tussen Zuidplein en Kralingse Zoom met tramkwaliteit

- In het alternatief is vervanging van het Stadionviaduct het uitgangspunt. Dit is gebaseerd op expert judgement. Nader onderzoek moet aantoonbaar maken of een nieuw viaduct daadwerkelijk nodig is en of een nieuw viaduct gebruik kan maken van de bestaande steunpunten / locaties van steunpunten, zodat dit geen impact heeft op de bestaande spoorbundel (eis).
- Het VKA gaat uit van dezelfde bruglocatie als alternatief 2 (bocht A). In het VKA wordt de brug echter breder door de inpassing van 2x1 rijstroken voor autoverkeer. In een vervolgfase dient de inpassing van de brugaanlanding aan de zuidoever en noordoever nader te worden uitgewerkt.
- Het kunstwerk over de Abram van Rijckevorselweg dient te worden verbreed ten behoeven van de inpassing van de trambaan. In een vervolgfase dient dit constructief nader te worden uitgewerkt.
- Voor de inpassing van de tramlus over het parkeerterrein bij metrostation Kralingse Zoom moet de hellingbaan voor de bus, als toegang tot het busplatform, te worden verplaatst. Er dient nader te worden onderzocht waar deze hellingbaan kan worden gerealiseerd en welke impact dit heeft op het functioneren van het busstation Kralingse Zoom.

10 Aandachtspunten uit de omgeving

10.1 Inleiding

Voor de MIRT-verkenning Oeververbinding en OV is een participatieproces ingericht om bewoners en andere belangenorganisaties te betrekken bij het ontwikkelen van kansrijke alternatieven. In de eindrapportage van de deelstudie Oeververbinding en OV staat op hoofdlijnen het proces en de oogst van de participatie beschreven. In dit hoofdstuk gaan we nog kort in op het participatieproces (paragraaf 10.2) en geven we in paragraaf 10.3 aan hoe er vanuit de omgeving is gereageerd op het Voorkeursalternatief.

10.2 Participatieproces

In de Verkenningenfase is een uitgebreid participatietraject ingericht. Voor alle deelstudies was het Omgevingsberaad ingericht om een reflectie en advies te geven op de onderzoeksinformatie. Het Omgevingsberaad bestond uit een veelheid van stakeholders – van institutionele stakeholders tot bewonersverenigingen. Daarnaast zijn er, specifiek voor de deelstudie Oeververbinding en OV, de volgende groepen georganiseerd.

- Participatiegroep: een groep bestaande uit goed geïnformeerde en georganiseerde bewoners(verenigingen) en belanghebbenden uit voornamelijk de aanlandingsgebieden. Deze groep heeft meegedacht over de aanpak van het onderzoek en om de verschillende alternatieven beter te maken.
- Daarnaast heeft de expertgroep nautiek vanuit de verschillende nautische belangen en expertises gereflecteerd op de nautische aspecten van het onderzoek.
- Partijen met ‘assets’ in en boven de grond (zoals kabel- en leidingeigenaren, waterschappen en het drinkwaterbedrijf) zijn een aantal keer bijeengekomen in de grondgebonden assetgroep. Zij hebben meegedeacht over de beoordelingscriteria en de uitwerking van het (technisch) ontwerp.
- Om bewoners van Rotterdam-Zuid meer te betrekken zijn er locatiebezoeken georganiseerd bij verschillende buurtcentra en ontmoetingsplekken op Zuid.

Naast deze groepen is het geluid uit de omgeving opgehaald door gesprekken op straat tijdens de ‘MIRT on Tour’, diverse inloopbijeenkomsten, een digitaal vragenuurtje, het belevingswaardenonderzoek en de digitale meningspeiler.

10.3 Omgeving na keuze voor Voorkeursalternatief

Een groot aantal participanten geeft de voorkeur aan een metrotunnel. Het door de wethouder in de media naar buiten treden met de inzet op een stadsbrug op de locatie ‘bocht A’ (met ruimte voor een tram, fietsers, voetgangers en een autoluwe wegverbinding), was dan ook voor velen zowel op inhoud als op timing een grote schok en teleurstelling. Deze teleurstelling had betrekking op het proces en de inhoud. De teleurstelling over het proces werd veroorzaakt doordat op dat moment het advies van het Omgevingsberaad nog niet gereed was en doordat de participanten vooraf niet geïnformeerd waren over de timing en inhoud van het gemeentelijke standpunt. Dit wordt door een groot aantal participanten ervaren als een breuk in vertrouwen en het spelregelkader, dat was opgesteld in de participatie om in vertrouwen met elkaar zaken te kunnen delen. De teleurstelling over de inhoud kwam doordat de gemeentelijke inzet op een stadsbrug en een OV-verbinding met tramkwaliteit niet overeen kwam met de wens van de participanten voor een metrotunnel.

Door een groot aantal participanten is vervolgens gebruik gemaakt van de mogelijkheid om in te spreken tijdens de vergadering van de raadscommissie Mobiliteit, Haven, Economie en Klimaat op 11 en 12 oktober 2022. Door wethouder Karremans is in de raadscommissie uitgelegd waarom deze vroege publicatie volgens hem nodig was. Wethouder Karremans heeft ook na de raadsbehandeling veel gesprekken met partijen in de omgeving gevoerd over de inhoud, maar zeker ook het proces om tot deze keuze te komen.

In een groot deel van de gesprekken met bewonersverenigingen was het vertrouwen in participatie daarin een onderwerp van gesprek. De gemeente beseft heel goed dat de gang van zaken niet goed is geweest voor het vertrouwen en dat in de

volgende fase samen met bewoners en andere omgevingspartijen gekeken moet worden op welke manier het proces zinvol ingericht kan worden.

Inhoudelijk gezien is een groot deel van de in de MIRT-verkenning betrokken omgevingspartijen geen voorstander van het gekozen voorkeursalternatief. Participanten benadrukten hun zorg voor de verandering in de wijk De Esch. De komst van de brug zorgt volgens hen voor een barrière in de wijk, het verdwijnen van het groen in De Esch polder en de verandering van de wijk naar een 'doorgangslocatie' en daarbij behorende drukte. De toevoeging van een autoluwe wegverbinding op de brug wordt door de mensen in de aanlandingsgebieden als zeer onwenselijk gezien vanwege de veronderstelde verslechtering van lucht- en geluidskwaliteit. Sommige bewoners, die we tijdens de MIRT-on-Tour hebben gesproken in andere wijken en buurten, spraken hier genuanceerder over. Zij zien vooral het grote voordeel van een extra verbinding over de Nieuwe Maas en een goede nieuwe OV-verbinding. Door veel participanten werd het belang van het behoud van de rijksmonumenten op de Esch onder de aandacht gebracht. Nautische partijen deelden hun zorgen over zowel de nautische veiligheid als het gebruik van de Nieuwe Maas als vlotte vaarweg. Daarnaast gaven verschillende bewonersverenigingen aan dat ze de argumenten vanuit de gemeente Rotterdam om voor een brug te kiezen te mager vonden. Volgens hen lopen de kosten voor een 'technisch haalbare brug' enorm op als je breder kijkt naar de consequenties voor de scheepvaart. Door een participant werd het gebruik van het woord 'tramkwaliteit' op gemerkt. Hij gaf aan bang te zijn voor een 'downgrade' van een tram naar een buslijn. Er kwamen ook enkele positieve geluiden uit de omgeving: tijdens de MIRT-on-Tour gaven bewoners – vaak niet direct in de aanlandingsgebieden – aan een brug boven een tunnel te prefereren vanwege de uitstraling en de aantrekkelijkheid voor fietsers en voetgangers.

10.4 Aandachtspunten voor het vervolg

In het participatieproces zijn inhoudelijke, locatie specifieke en procesaandachtspunten benoemd voor (verdere uitwerking van) de zes alternatieven. Hieronder staan de aandachtspunten die van toepassing zijn op het VKA benoemd.

- Inhoudelijke aandachtspunten
  - Behoud zoveel als mogelijk (monumentale) woningen en tast zo min mogelijk het groen van polder de Esch aan bij een oeveraanpassing en inpassing van de nieuwe brug over de Nieuwe Maas;
  - Weeg in de volgende fase goed de nut en noodzaak af van een nieuwe halte;
  - Heb aandacht voor de fiets: realiseer bij voorkeur eenrichtingsfietspaden aan beide zijden in geval van een brug;
  - Bekijk de nieuwe OV-verbinding in het bredere perspectief van de mobiliteitstransitie door ze goed aan te laten sluiten op de verschillende wijken en het gebruik van de auto te ontmoedigen;
  - Werk de knelpunten, raakvlakken en meekoppelkansen in relatie tot kabels en leidingen, waterkwaliteit en waterveiligheid met de grondgebonden assetgroep verder uit.
- Locatie specifieke aandachtspunten
  - Behoud het groen in polder De Esch;
  - Onderzoek de mogelijkheden om de Kralingse Zoom als stedelijke stadsboulevard in te richten;
  - Probeer waar mogelijk de barrièrewerking van de Abram van Rijckevorselweg te verminderen;
  - Realiseer korte overstaptijden bij station Stadionpark en station Zuidplein.
- Aandachtspunten voor het proces
  - Formuleer een spelregelkader en houd je daar aan. Het maken van heldere afspraken aan het begin van het traject heeft goed gewerkt;

- Zorg voor heldere en continue communicatie over voortgang van het project, ook bij vertraging. Geef daarnaast expliciet aan wat er met de inbreng van participanten gebeurt;
- Gebruik verschillende manieren om verschillende doelgroepen te betrekken van inloopbijeenkomsten tot het benaderen van mensen op straat;
- Sluit aan bij raakvlakprojecten en geef een overzicht van de verschillende trajecten en de raakvlakken tussen de trajecten.

Bijlagen overzicht

Dit Verkenningenrapport + MER heeft enkele bijlagen:

- Bijlage A: Uitgangspunten referentiesituatie 2040 V-MRDH
- Bijlage B: Beoordelingskader
- Bijlage C: Verschilcontour geluidbelast oppervlak VKA t.o.v. referentie
- Bijlage D: AERIUS projectberekening VKA
- Bijlage E: Inschatting baten/kostenverhouding van het VKA

Colofon

Opdrachtgever	Gemeente Rotterdam, provincie Zuid-Holland, ministerie van Infrastructuur en Waterstaat, Metropoolregio Rotterdam-Den Haag
Uitgave	Movares Nederland B.V. 4Cast
Ondertekenaar	Savenije, RPhAC
Projectteam	Thymo Vlot Rianne Pulles Francien van Ojen Martin Wink
Projectnummer	MN002447
Kenmerk	Rapportage (milieu)effecten voorkeursalternatief
Versie	2.0
Datum	8 maart 2023

© 2023, Movares Nederland B.V.

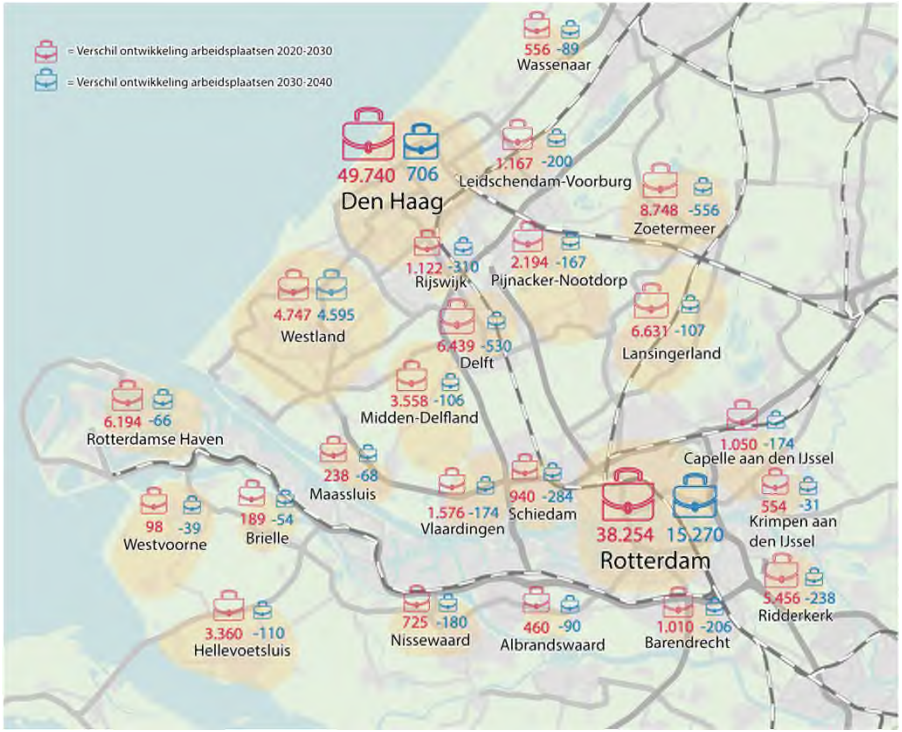
Alle rechten voorbehouden. Niets uit deze uitgave mag worden verveelvoudigd, opgeslagen in een geautomatiseerd gegevensbestand of openbaar gemaakt in enige vorm of op enige wijze, hetzij elektronisch, mechanisch, door fotokopieën, opnamen, of enige andere manier, zonder voorafgaande schriftelijke toestemming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

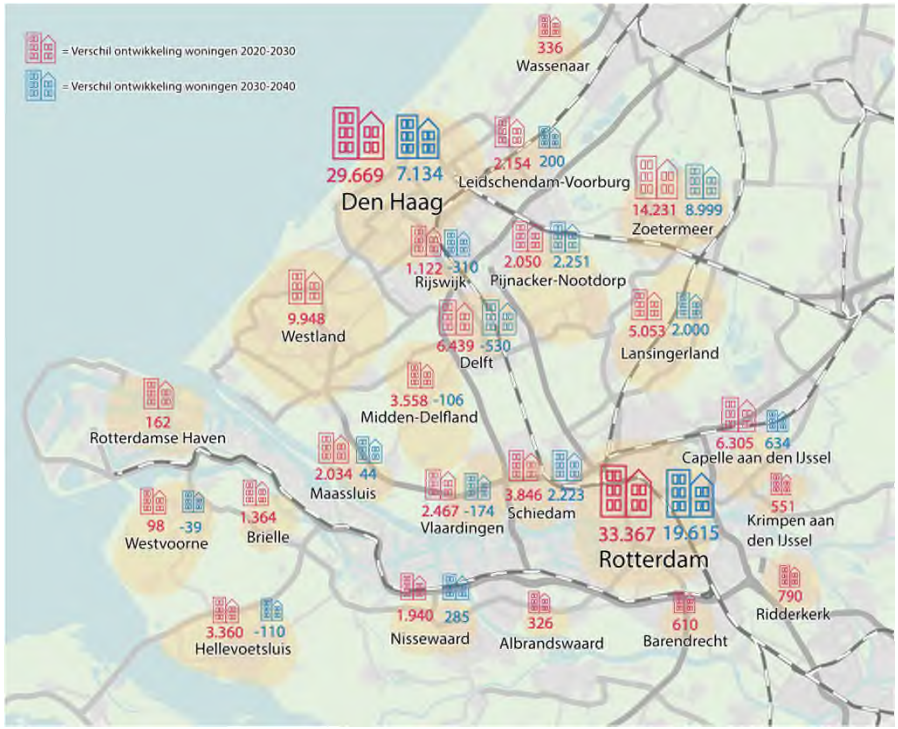
Bijlage A – Uitgangspunten referentiesituatie 2040 V-MRDH

oever-verbindingen



Autonome ontwikkeling: SEG's 2030 / 2040



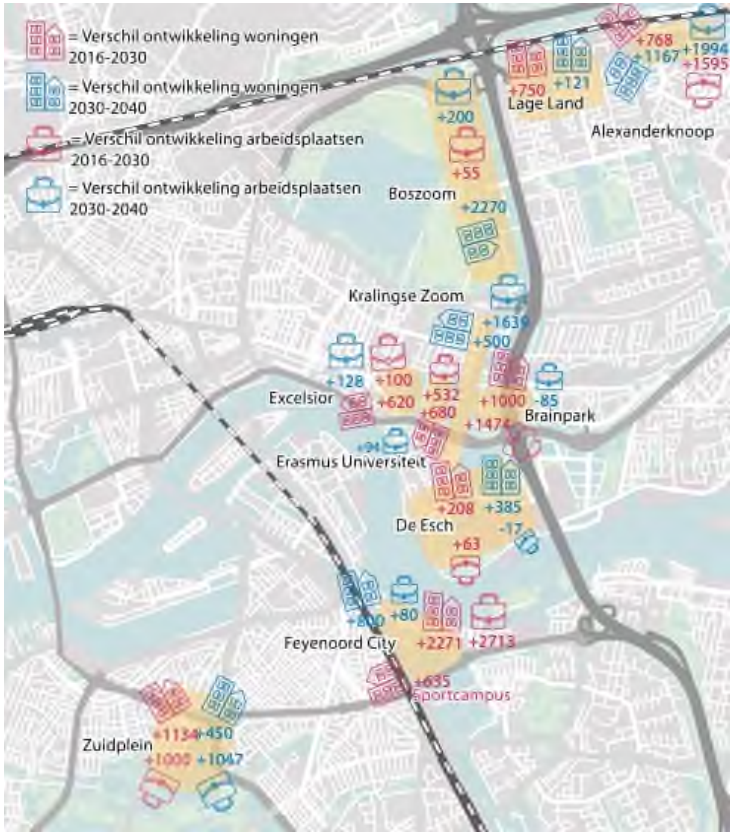


Autonome ontwikkeling: netwerk 2030 / 2040

Gemeente	Projectnaam	Toelichting/omschrijving
Rotterdam	A24 Blankenburgverbinding (incl. tol)	Nieuwe infra
Rotterdam	A16 Rotterdam	Nieuwe infra
Rotterdam	A20 Nieuwerkerk - Gouda	Capaciteitsuitbreiding
Rotterdam	A15 Papendrecht - Sliedrecht	Capaciteitsuitbreiding
Rotterdam	N471 Aansluiting A13/A16/A20 Rotterdam	Aanpassing
Rotterdam	Aanpassing IJsselmondse knoop	Capaciteitsuitbreiding
Rotterdam	Versmalling Coolsingel van 2x2 naar 2x1	Afwaardering
Rotterdam	Verlegging Bosdreef naar noordzijde	Nieuwe infra
Rotterdam	Verlenging Keileweg	Nieuwe infra
Rotterdam	Snelfietsroute F20 Gouda - Rotterdam	Verbeterde infra
Rotterdam	Fietspad noordzijde Brielselaan en Doklaan	Verbeterde infra



Autonome ontwikkeling: detailinvoer studiegebied



Rotterdam Alexander - Zuidplein

BEOORDELINGSTABEL DOELBEREIK

Aspect	Criterium	Parameter	Methode
Verbeteren bereikbaarheid weg			
Verminderen knelpunt A16 Van Brienenoordcorridor	Verkeersafwikkeling en doorstroming	Invloed op etmaalintensiteiten A16 (VB-brug parallelbanen, VB-brug hoofdbanen, parallelbanen A16 ten noorden van Kralingse Plein, A20, A15)	Verkeersmodel MRDH versie 2.8 MIRT
Verminderen knelpunt Algeracorridor	Verkeersafwikkeling en doorstroming	Invloed op etmaalintensiteiten Algeracorridor (N210 ten oosten van Kralingse Plein, parallelbanen en hoofdbanen Algerabrug)	Verkeersmodel MRDH versie 2.8 MIRT
Robuustheid van het netwerk (op niveau van HWN en OWN)	De mate waarin de ingreep een alternatief biedt voor het verkeer, ingeval van een calamiteit	Beschrijving robuustheid op netwerkniveau (HWN en OWN), ingaand op de samenhang tussen effecten van maatregelen in de betreffende werksporen	Kwalitatieve inschatting d.m.v. expert judgement
Verbeteren bereikbaarheid OV			
Ontlasting OV-assenkruis (verminderen knelpunt in het metronet noord-zuid en oost-west)	De mate waarin de intensiteit/capaciteit (I/C) waarden verbeteren	Aantal reizigers en I/C verhouding drukste punt/richting/uur op knelpunten metronet	• Verkeersmodel MRDH versie 2.8 MIRT • Capaciteitsanalyse RET Berekeningen conform methodiek in Zeef 1 van de MIRT-verkenning Conform NMCA methodiek betekent een I/C waarde van 0,7 < ratio <0.9 dat de knelpunten naar verwachting zijn opgelost
Verminderen knelpunt in het tramnet op de Erasmuscorridor	De mate waarin de intensiteit/capaciteit (I/C) waarden verbeteren	*Capaciteit tram:* • Aantal reizigers en I/C verhouding drukste punt/richting/uur op knelpunten tramnet • Beschrijving mogelijke aanpassing dienstregeling/frequentie (minder trams nodig in geval van minder reizigers, waardoor betrouwbaarheid vergroot kan worden) *Doorstroming tram:* Aantal voertuigbewegingen omliggende wegen (indicatief voor hinder van trams door autoverkeer)	• Verkeersmodel MRDH versie 2.8 MIRT Capaciteitsanalyse RET Berekeningen conform methodiek in Zeef 1 van de MIRT-verkenning
Kwaliteit OV: Netwerkeffectiviteit	Kwantitatieve aspecten resultaat OV-product:	• Frequentie conform uitgangspunten NKO en invoer in V-MRDH • Reistijd per OV tussen belangrijkste OV-knooppunten in netwerk (CS, Dijkzigt, Zuidplein, Stadionpark, Kralingse Zoom) o.b.v. verkeerskundige • OV-bereikbaarheid van stad en regio, uitgedrukt in reistijden tussen belangrijke herkomsten en bestemmingen • Looptijd om over te stappen tussen modaliteiten • Vervoerwaarde: ○ Instappers per etmaal HOV-verbindingen en treinstation Stadionpark ○ Overstappers tussen HOV-verbindingen en overstappers tussen HOV Kralingse Zoom – Zuidplein en trein station Stadionpark • I/C verhouding drukste punt/richting/uur nieuwe HOV-verbindingen	• Reistijd tussen belangrijkste OV-knooppunten: conform product 4-01 Verkeerskundig Ontwerp • Verkeersmodel MRDH versie 2.8 MIRT • Looptijden: Afstandmeting op kaart, conform product 4-01 Verkeerskundig Ontwerp

Aspect	Criterium	Parameter	Methode
		• Vergroting OV-gebruik: ○ Extra reizigerskilometers in stedelijk OV (RET netwerk) ○ Extra reizigers (instappers) Oude Lijn Modal shift van auto naar OV binnen regio Rotterdam	
Kwaliteit OV: Aantrekkelijkheid	Kwalitatieve aspecten aantrekkelijkheid OV-product	• Uitstraling/belevingswaarde/ comfort OV-product • Betrouwbaarheid • Belevingswaarde verknoping (diepte stations, loopafstanden, zichtlijnen, kruising andere verkeersstromen)	Kwalitatieve inschatting d.m.v. expert judgement
Faciliteren verstedelijking			
Ontwikkelingen economische toplocaties en verstedelijkingslocaties	Bereikbaarheidskwaliteit en -impuls	De bereikbaarheidskwaliteit van verstedelijkingslocaties	Kwalitatieve beoordeling
		Bereikbaarheidsimpuls van verstedelijkingslocaties	Kwalitatieve beoordeling
	Capaciteit	Doorstroming autoverkeer	a.d.h.v. voertuigverliesuren
		Capaciteit stedelijk OV-systeem	Capaciteitsanalyse in hoeverre het OV-systeem (op bepaalde meetpunten) voldoende capaciteit biedt
	Connectiviteit	Interne connectiviteit	Connectiviteitsanalyse
		Externe connectiviteit	Connectiviteitsanalyse
Verbeteren stedelijk leefklimaat			
Verbetering milieukwaliteit	Geluid	Effecten op milieukwaliteit: geluid, luchtkwaliteit en gezondheid.	Samenvatting/duiding van Product 6-02 Effectnotitie Woon- en leefmilieu, onderdeel geluid
	Luchtkwaliteit	Effect op luchtkwaliteit door verandering in verkeersintensiteiten	Samenvatting/duiding van Product 6-02 Effectnotitie Woon- en leefmilieu, onderdeel lucht.
Verbetering ruimtelijke kwaliteit	Bijdrage van de ingreep van het autoluw maken van de binnenstad (City Lounge)/binnenstedelijke locaties	Aantal voertuigkilometers motorvoertuigen in binnenstad Rotterdam	Verkeersmodel MRDH versie 2.8
	Verblijfskwaliteit onder andere in de aanlandingsgebieden, landschappelijke waarden, visuele kwaliteit en beleving	Mate van barrièrewerking, impact op ruimtelijke kwaliteit door inpassing beoogde maatregelen	Samenvatting/duiding van Product 6-08 Effectnotitie Stedenbouw en landschap
	Voldoende groen (ecologie)	Mate van groen (ecologie)	Samenvatting/duiding van Product 6-06 Effectnotitie Ecologie en Product 6-08 Effectnotitie Stedenbouw en landschap
Kansen voor mensen vergroten			
Afstand tot banen en onderwijsinstellingen	Banenbereikbaarheid	Banenbereikbaarheid auto	Op basis van een analyse van banenbereikbaarheid wordt beoordeeld in hoeverre de fysieke bereikbaarheid van arbeidsplaatsen vanuit wijken en buurten in Rotterdam wordt verbeterd. De analyse is uitgevoerd voor auto, fiets en openbaar vervoer. De (hoofd)indicator die wordt gebruikt is het aantal arbeidsplaatsen dat bereikt kan worden vanuit een wijk of buurt, binnen een bepaalde reistijd.
		Banenbereikbaarheid OV	
		Banenbereikbaarheid fiets	
	Onderwijsbereikbaarheid	Onderwijsbereikbaarheid auto	Op basis van een analyse van bereikbaarheid van onderwijslocatie wordt beoordeeld in hoeverre de fysieke bereikbaarheid van arbeidsplaatsen vanuit wijken en buurten in Rotterdam wordt verbeterd. De analyse is uitgevoerd voor auto, fiets en openbaar vervoer. De (hoofd)indicator die wordt gebruikt is het aantal leerling plaatsen vanaf 12 jaar dat bereikt kan worden vanuit een wijk of buurt, binnen een bepaalde reistijd
		Onderwijsbereikbaarheid OV	
		Onderwijsbereikbaarheid fiets	

BEOORDELINGSTABEL MILIEUEFFECTEN

Bereikbaarheid / Verkeersveiligheid			
Aspect	**Criterium**	**Parameter**	**Methode**
Netwerk en mobiliteitstransitie	Doorstroming en netwerkeffecten Auto	Auto: kwantitatieve beoordeling, o.a. op basis van intensiteiten, verzadigingsgraden (I/C, belastingsgraad kruisingen), verschuiving van verkeersstromen, reistijden op geselecteerde relaties, HB-relaties en verkeersaantrekkende werking.	Verkeersmodel MRDH versie 2.8 MIRT Kwalitatief – expert judgement
	Capaciteitsknelpunten en vervoersprestaties OV	OV: kwantitatieve beoordeling, o.a. op basis van instappers en reizigersaantallen, bezettingsgraden (I/C), verschuiving van reizigersstromen (HB-relaties), reistijden op geselecteerde relaties, overstappers op geselecteerde stations en reizigerskilometers per vervoerwijze	Verkeersmodel MRDH versie 2.8 MIRT Capaciteitsanalyse RET Kwalitatief – expert judgement
	Doorstroming en netwerkeffecten fiets	Fiets: kwantitatieve beoordeling op basis van aantallen fietsers. Kwalitatieve beoordeling van het functioneren van de maatregelen (zoals de oeververbinding) en betekenis in het netwerk, de aantrekkelijkheid van fietsverbindingen, (voor oeververbinding oa verschil brug / tunnel, verstoring bij aanlanding/tunnelmond op lokale netwerk) en stedelijke en regionale bereikbaarheid (MFR).	Verkeersmodel MRDH versie 2.8 MIRT Kwalitatief – expert judgement
Verkeersveiligheid	Verkeersveiligheid auto Verkeersveiligheid OV Verkeersveiligheid fiets en voetganger	Kans op ongevallen	Kentallenmethodiek op netwerkniveau op basis van voertuigkilometers auto. Vergelijking met referentie o.b.v. ongevalsstatistiek. Kwalitatief (subjectieve verkeersveiligheid en veiligheidskenmerken ontwerp alternatieven)
Hulpdiensten	Gevolgen bij calamiteiten	Bereikbaarheid voor hulpdiensten	Kwalitatieve beoordeling (expert judgement bereikbaarheid voor hulpdiensten)
Verstedelijking	Invloed verstedelijkingsopties	Impact van de verschillende verstedelijkingsopties op belasting van de netwerken (auto, OV, fiets) in de beschouwde alternatieven	Verkeersmodel MRDH versie 2.8 MIRT Capaciteitsanalyse RET
Evenementen	Evenementen Feyenoord City	Impact piekbelasting door evenementen Feyenoord City	O.a. op basis van ervaringscijfers evenementen Feyenoord stadion & Capaciteitsanalyse RET
Woon en leefmilieu			
Geluid	Geluidbelastoppervlak	Verschil tussen de referentie situatie (StedRef 2040N2) en alternatief 3 op basis van geluidsemissieniveaus van voertuigen. Kwantitatieve en kwalitatieve doorvertaling naar deeltracés van de overige alternatieven.	Geluidsberekening op referentie en alternatief 3. Vanuit daar, op basis van beoordeling van de toename van verkeersbewegingen (V-MRDH) een doorvertaling naar de andere alternatieven.
Trillingen	Hinder exploitatiefase	Trillingen in de gebruiksfase	Kwalitatief aangevuld met enkele berekeningen op specifieke locaties waar risico op trillingsschade of ernstige trillingshinder niet uitgesloten kan worden. Onderzoek cf. SRB richtlijn A (2017) en richtlijn B (2006).
	Hinder bouwfase	Trillingen in de realisatiefase	

	Schade bouwfase	Inschatting risico op schade aan gebouwen en hinder voor woningen en gevoelige bedrijven	
Luchtkwaliteit	Luchtkwaliteit	Effect alternatieven op luchtkwaliteit: • Toetspunten langs wegen • Toetspunten op de gevoelige bestemmingen	Kwalitatief o.b.v. verkeerscijfers V-MRDH, kentallen en literatuur.
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
Gezonde leefomgeving (los onderzoek)	Gezondheid	Geluid	Zie criterium 'geluid'
		Luchtkwaliteit	Zie criterium 'luchtkwaliteit'
		Hoeveelheid groen en water	Expert judgement, kwalitatief
		Beweegmogelijkheden in de nabije omgeving	Expert judgement, kwalitatief
Hinder aanlegfase	Geluidhinder	Geluid in de aanlegfase	Expert judgement, kwalitatief
	Verkeershinder	Verkeershinder in de aanlegfase	
Rivierkunde			
Rivierkunde	Hoogwaterveiligheid	Waterstand verhoging stroom voerend deel	Expert judgement, kwalitatief
		Bergend volume in bergend deel rivier	
		Waterstandsverhoging bij hoge grondlijn of primaire waterkering	
		Afvoerverdeling bij splitspunt Merwede	
	Hinder of schade hydrologische aspecten	Inundatiefrequentie van de uiterwaard	Expert judgement, kwalitatief
		Stroombeeld in de uiterwaard	
		Stroombeeld in vaarweg	
		Verzilting in de Rijn-Maasmonding	
	Morfologische effecten	Sedimentatie en erosie van het zomerbed	Expert judgement, kwalitatief. Hiervoor kan informatie over de rivierstroming beschikbaar worden gesteld (en variantberekeningen, deze echter alleen voor de brugopties)
		Sedimentatie en erosie van de uiterwaard en nevengeulen	
		Hinder door baggeren en/ of terugstorten	
Water			
Waterkwantiteit	Oppervlaktewater	Invloed van alternatieven op het functioneren van (en benodigde aanpassing van) het watersysteem.	Expert judgement, kwalitatief
	Hemelwater	Bergingsbehoefte en -mogelijkheden (benodigd a.g.v. ingreep watersysteem en mogelijke extra opties a.g.v. klimaatdoelstellingen/beleid klimaatadaptatie)	
	Grondwaterstand	Beïnvloeding grondwaterstromingen (vernatting/verdroging/invloed waterkeringen)	
Conflicten (afval) waterleidingen	Conflicten	Kruisingen met bestaande waterleidingen	
Waterkwaliteit	Oppervlaktewater	Kwaliteit oppervlaktewater	
	Hemelwater	Kwaliteit hemelwater	
	Grondwater	Kwaliteit grondwater	
	Kwel	Hoeveelheid kwel	

Waterveiligheid	Veiligheid (primaire) waterkeringen	Beïnvloeding waterkering (fysiek dan wel door waterstandsbeïnvloeding)	
Waterleidingen	Conflicten (afval) waterleidingen	Aantal conflicten met (grote) waterleidingen.	
Bodem			
	(water) bodemkwaliteit	Beïnvloeding van de (water)bodemkwaliteit	Kwalitatief: Beschrijven van de Nota Bodembeheer en bodemkwaliteitskaarten (incl. PFAS) voor de alternatieven, (ondiepe) bodemopbouw beschrijven op basis van Dinoloket.
		Landbodem/ doorsnijding vervuilde bodems	Kwalitatief: GIS-laag projecteren onder de alternatieven en dit beschrijven middels een tabel in de rapportage
		Bodemopbouw/ zettingen	Kwalitatief: GIS-laag projecteren onder de zes alternatieven en dit beschrijven middels een tabel in de rapportage.
	Aardkundige waarden	Effect op aardkundige waarden	Kwalitatief: GIS-laag projecteren onder de alternatieven en dit beschrijven middels een tabel in de rapportage
Ecologie			
Beschermde gebieden	Natura 2000-gebieden	Verstoring	Kwalitatief
	NNN-gebieden	Verstoring	Kwalitatief
		Doorsnijding	Kwalitatief
		Gevolgen op actuele en potentiële kenmerken en waarden	Kwalitatief
	Ecologische verbindingszone	Aantasting van ecologische verbindingszone(s)	Kwalitatief
	Effect op groenstructuren (natuurparels)	Aantasting groen en/of bomen	Kwalitatief (grove inschatting impact op bestaande groenstructuren)
	Tijdelijke effecten op gebieden (aanlegfase)		Kwalitatief
Beschermde soorten en biodiversiteit	Beschermde soorten	Verwacht voorkomen en effecten op beschermde soorten (Wet natuurbescherming)	Kwalitatief
	Biodiversiteit	Soortenrijkdom	Kwalitatief aan de hand van bureauonderzoek met aanbevelingen voor veldonderzoek.
	Tijdelijke effecten op soorten (aanlegfase)	Verstoring	Kwalitatief
Stikstof	Natura 2000-gebieden	Stikstof emissie en depositie tijdens gebruiksfase	Kwalitatief
Archeologie en cultuurhistorie			
Archeologie	Verwachte archeologische waarden	Redelijk tot hoge archeologische verwachting direct onder maaiveld of dieper	Expert judgement
		Zeer hoge archeologische verwachting	
		Redelijk tot hoge archeologische verwachting waterbodems	
		Dijken en dammen aangelegd tot ca 1400	
Cultuurhistorie	Monumenten	Rijksmonumenten	
		Gemeentelijk monumenten	
		Toekomstig monument	
		Beschermd stadsgezicht	
		Historisch veenweide landschap	
Duurzaamheid en Klimaat			
	Klimaatpreventie	Milieu-impact van verschillende materialisaties	Vergelijking in Milieu Kosten Indicator (MKI) met behulp van DuboCalc

	Klimaatadaptatie	Orde van grootte van de risico's en kansen van de ontwerpen op gebied van hittestress en wateroverlast met behulp van de Klimaateffectenatlas.	Globale studie aan de hand van de klimaateffectenatlas
	Flankerende mobiliteitsbeïnvloeding	CO_2 uitstoot reisbewegingen (km) van voet, fiets, bus, metro, tram, trein.	Kwantitatief (grof niveau) a.d.h.v. Verkeersmodel MRDH en kentallen (CO2-emissiefactoren)
	Aanpasbaarheid	Geschiktheid ontwerp voor andere functies	Kwalitatief, expert judgement

BEOORDELINGSTABEL OVERIGE ASPECTEN

Aspect	Criterium	Parameter	Methode
Ruimtelijke Inpasbaarheid	• Ondergronds • Bovengronds • Aanlandingen • Vaarweg	Aansluiting bij visie stedenbouwkundige inpassing/het relevante beleid	Samenvatting/duiding van Product 6-08 Effectnotitie Stedenbouw en landschap
Techniek	• Haalbaarheid • Maakbaarheid • Onderhoudsaspecten	• Juridische haalbaarheid: passen de maatregelen binnen wet- en regelgeving (bv. op het gebied van tunnelveiligheid) • Technische maakbaarheid: zijn de maatregelen technisch maakbaar. • Onderhoudsaspecten: zijn er problemen verwacht in onderhoud van de maatregelen.	Kwalitatieve inschatting o.a. risico's d.m.v. expert judgement
Nautiek	Effecten op scheepvaart	• Doorvaartbreedte • Doorvaarthoogte • Kruisende scheepvaart	Samenvattend en concluderend op basis van onderzoeken Nautiek
MKBA			Kwalitatieve inschatting d.m.v. expert judgement
Fasering & realisatietermijn	• Mogelijkheid tot faseren • Realisatietermijn	• Mogelijkheid een oplossing of alternatief slechts deels te realiseren, en het overige deel later te realiseren (inclusief motivatie en beschrijving van functionaliteit die per fase wordt geboden). • Verwachte periode van uitvoering, onderscheid makend naar hoofdfases in de voorbereiding en bouwperiode met hun doorlooptijden.	Kwalitatieve inschatting d.m.v. expert judgement



Legenda

- Wegen
- Bussen
- Trambanen
- Geluidsgevoelig object

Voorkeursalternatief versus referentie

Verschilcontour

- Meer dan 3 dB lager
- 2 tot 3 dB lager
- 1 tot 2 dB lager
- 0 tot 1 dB lager
- 0 tot 1 dB hoger
- 1 tot 2 dB hoger
- 2 tot 3 dB hoger
- 3 tot 4 dB hoger
- 4 tot 5 dB hoger
- 5 dB of hoger

Movares

MIRT-verkenning Oeververbindingen regio Rotterdam

Aspect Geluid
Verschilcontour tussen Voorkeursalternatief en de referentiesituatie

0 500 1 000 2 000 Meter

Projectberekening

Dit document geeft een overzicht van de invoer en rekenresultaten van een Projectberekening met AERIUS Calculator. De berekening is uitgevoerd binnen stikstofgevoelige Natura 2000-gebieden, op rekenpunten die overlappen met habitattypen en/of leefgebieden die aangewezen zijn in het kader van de Wet natuurbescherming, gekoppeld aan een aangewezen soort, of nog onbekend maar mogelijk wel relevant, en waar tevens sprake is van een overbelaste of bijna overbelaste situatie voor stikstof.



- Overzicht
- Samenvatting situaties
- Resultaten
- Detailgegevens per emissiebron

Deze PDF is een digitaal bestand dat weer in te lezen is in AERIUS. Meer toelichting over deze PDF kunt u vinden in een bijbehorende leeswijzer. Deze leeswijzer en overige documentatie is te raadplegen via:
www.aerius.nl/handleidingen-en-leeswijzers

Contactgegevens

Rechtspersoon	-
Inrichtingslocatie	-, - -

Activiteit

Omschrijving	-
Toelichting	-

Berekening

AERIUS kenmerk	RhqacQ1ERgsG
Datum berekening	26 januari 2023, 18:08
Rekenconfiguratie	Wnb-rekengrid

Totale emissie

	Rekenjaar	Emissie NH_3	Emissie NO_x
Situatie 2 - Referentie	2035	82,3 ton/j	526,7 ton/j
Situatie 1 - Beoogd	2035	82,0 ton/j	525,6 ton/j

Resultaten

	Hoogste bijdrage	Hexagon	Gebied
Situatie 2 - Referentie	3,73 mol/ha/j	3624313	Biesbosch
Situatie 1 - Beoogd	3,72 mol/ha/j	3624313	Biesbosch
Gekarteerd oppervlak met toename (ha)	0,00 ha		
Gekarteerd oppervlak met afname (ha)	13,63 ha		
Grootste toename van depositie	0,00 mol/ha/j		
Grootste afname van depositie	0,01 mol/ha/j		

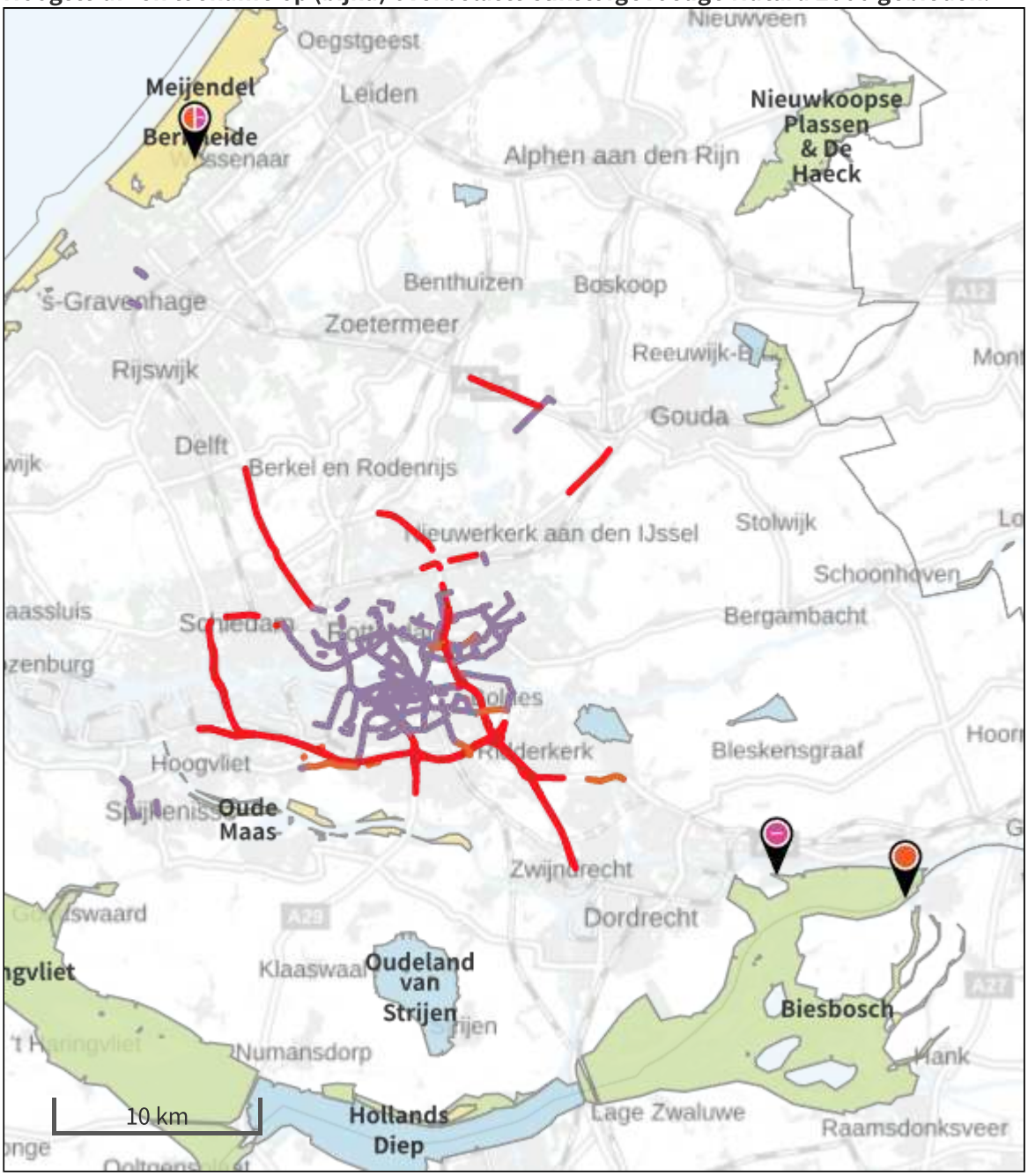
Situatie 2 (Referentie), rekenjaar 2035

Emissiebronnen	Emissie NH_3	Emissie NO_x
Verkeersnetwerk	82,3 ton/j	526,7 ton/j

Situatie 1 (Beoogd), rekenjaar 2035

Emissiebronnen	Emissie NH_3	Emissie NO_x
Verkeersnetwerk	82,0 ton/j	525,6 ton/j

Hoogste af- en toename op (bijna) overbelaste stikstofgevoelige Natura 2000 gebieden.



- Habitatrichtlijn
- Vogelrichtlijn
- Vogelrichtlijn, Habitatrichtlijn
- Niet bepaald
- Grootste afname van depositie
- Grootste toename van depositie
- Hoogste totale depositie

De bronnen op de kaart horen bij de Beoogde situatie.

Resultaten stikstofgevoelige Natura 2000 gebieden situatie "Situatie 1" (Beoogd) incl. saldering e/o referentie

	Berekend (ha gekarteerd)	Hoogste totale depositie (mol N/ha/jr)	Met toename (ha gekarteerd)	Grootste toename (mol N/ha/jr)	Met afname (ha gekarteerd)	Grootste afname (mol N/ha/jr)
Totaal	13,63	2.095,02	0,00	0,00	13,63	0,01

Per gebied	Berekend (ha gekarteerd)	Hoogste totale depositie (mol N/ha/jr)	Met toename (ha gekarteerd)	Grootste toename (mol N/ha/jr)	Met afname (ha gekarteerd)	Grootste afname (mol N/ha/jr)
Biesbosch (112)	13,26	2.095,02	0,00	0,00	13,26	0,01
Meijendel & Berkheide (97)	0,36	1.599,72	0,00	0,00	0,36	0,01

Onderstaand is een overzicht opgenomen van alle Natura 2000-gebieden (binnen de maximale rekenafstand van 25 km) waar in de "Beoogde situatie" een bijdrage groter dan 0,00 mol/ha/jaar is berekend, maar waar in de "Projectberekening" (=verschilberekening) geen toe- of afname is berekend. Het effect vanuit de "Projectberekening" op deze gebieden is daarmee 0,00 mol/ha/jaar.

Lingegebied & Diefdijk-Zuid
Uiterwaarden Lek
Kennemerland-Zuid
Coepelduynen
Westduinpark & Wapendal
Solleveld & Kapittelduinen
Voornes Duin
Duinen Goeree & Kwade Hoek
Nieuwkoopse Plassen & De Haeck
Zouweboezem
Voordelta
Krammer-Volkerak
Grevelingen

Situatie 2, Rekenjaar 2035

Er zijn meer dan 250 emissiebronnen in deze situatie en deze worden niet in de PDF getoond. Laad de PDF in Calculator in om alle bronnen in te zien (tot een maximum van 5000 bronnen).

Situatie 1, Rekenjaar 2035

Er zijn meer dan 250 emissiebronnen in deze situatie en deze worden niet in de PDF getoond. Laad de PDF in Calculator in om alle bronnen in te zien (tot een maximum van 5000 bronnen).

Disclaimer

Hoewel verstrekte gegevens kunnen dienen ter onderbouwing van een vergunningaanvraag, kunnen er geen rechten aan worden ontleend. De eigenaar van AERIUS aanvaardt geen aansprakelijkheid voor de inhoud van de door de gebruiker aangeboden informatie. Bovenstaande gegevens zijn enkel bruikbaar tot er een nieuwe versie van AERIUS beschikbaar is. AERIUS is een geregistreerd handelsmerk in Europa. Alle rechten die niet expliciet worden verleend, zijn voorbehouden.

Rekenbasis

Deze berekening is tot stand gekomen op basis van

AERIUS versie	2022_20230126_290cbff6e8
Database versie	2022_290cbff6e8

Voor meer informatie over de gebruikte methodiek en data zie:
https://www.aerius.nl/

Bijlage E: *Inschatting baten/kostenverhouding van het VKA o.b.v. de MKBA met de alternatieven 1 t/m 6*

MIRT-verkenning Oeververbindingen regio Rotterdam – Deelstudie Oeververbinding en OV

In de MKBA OV en Oeververbinding Rotterdam (Decisio, 3 okt. 2022) zijn de (maatschappelijke) kosten en baten van de HOV-verbinding Kralingse Zoom-Zuidplein en de HOV-busverbinding tussen Rotterdam CS en Zuidplein (via de Maastunnel) onderzocht aan de hand van 6 alternatieven. Deze alternatieven variëren op verschillende onderdelen voor de invulling van het betreffende alternatief. De belangrijkste onderdelen zijn de aard van het HOV (tram of metro), de locatie van de oeververbinding, de keuze brug vs. tunnel en de hoogteligging ten opzichte van maaiveld van het verdere tracé in Kralingen/De Esch en Feyenoord. Het (in november 2022 in het BO MIRT vastgestelde) Voorkeursalternatief (VKA) bestaat uit een samenstelling van deze alternatieven. De kosten en baten van het VKA worden in de MKBA niet apart beschreven, omdat het VKA ten tijde van het opstellen van de MKBA nog niet bekend was.
Op basis van de informatie en analyses in de MKBA is beschouwd hoe de kosten en baten van het VKA zich verhouden tot de onderzochte alternatieven.

Vergelijking VKA met de MKBA-alternatieven
De hoofdkenmerken van het VKA zijn: een HOV-tram, via een brug op locatie A (tussen Kralingse Zoom/Nesserdijk en Stadionweg t.h.v. Olympiaweg) en verdere ligging van de HOV-verbinding op maaiveld, met autoverkeer op de oeververbinding. Dat betekent dat het VKA in beginsel het meest overeen komt met de alternatieven 1 t/m 3, omdat hierin sprake is van een tramverbinding over een brug (de andere alternatieven betreffen een metro of tram in tunnels). Deze kenmerken zijn sterk bepalend voor de kosten, OV-functionaliteit en effecten op de omgeving, als belangrijkste aspecten voor de MKBA. Wat betreft de inpassing lijkt het VKA sterk op alternatief 1, met ligging van de HOV-verbinding tussen brug en Kralingse Zoom cq. Zuidplein op maaiveld. De locatie van de brug in het VKA komt overeen met de locatie in alternatief 2 en de functionaliteit voor autoverkeer is opgenomen in alternatief 3.

Vergelijking kosten en financiële aspecten
De kosten van het VKA zullen naar verwachting wat hoger zijn dan voor alternatief 1 (de ligging op maaiveld is vergelijkbaar, maar de brug is breder vanwege de ruimte voor autoverkeer en er zijn aanpassingen aan het wegennet nodig voor de aansluiting van de brug), maar lager dan in alternatief 3 (korter tracé en geen verhoogde of verdiepte ligging) en daarmee ook lager dan in alternatief 2 (waarin de relatief kostbare verdiepte ligging tussen de Groene Hilledijk en Zuidplein in Feyenoord is opgenomen). Daarbij geldt ook dat de kosten afhankelijk zijn van nadere uitwerking van de brug om aan nautische eisen te kunnen voldoen, dit geldt evenzeer voor de in de MKBA beschouwde alternatieven. De beheer en onderhoudskosten en de exploitatiekosten zullen naar verwachting vergelijkbaar zijn met die van alternatief 2 en 3 (die onderling niet sterk verschillen).

Vergelijking Bereikbaarheidseffecten
De reistijdeffecten OV van alternatief 1, 2 en 3 zijn ongeveer even groot en zullen ook voor het VKA gelden. Voor de auto zijn de reistijdeffecten van alternatief 3 het grootst, verwacht mag worden dat de effecten van het VKA maximaal van dezelfde ordegrootte zullen zijn. Hier spelen twee in principe tegengestelde effecten. Enerzijds ligt de oeververbinding wellicht wat gunstiger in het autonetwerk waardoor de baten mogelijk iets groter zijn dan in alternatief 3. Anderzijds worden de effecten ook bepaald door de beschikbare capaciteit in het aangrenzende wegennet. Hiervoor geldt dat er door de maaiveldligging van de tram net als in alternatief 1 (en in mindere mate 3) ingeleverd wordt op autocapaciteit wat ongunstig is voor deze baten. Voor de fiets mag verwacht worden dat de reistijdbaten overeenstemmen met alternatief 2, gezien de locatie van de brug. De reistijdbetrouwbaarheidsaspecten zijn tussen alternatief 1 t/m 3 niet onderscheidend en zullen ook van toepassing zijn op het VKA. De baten die samenhangen met de afname van reiskosten (voor alle vervoerwijzen samen) komen voor het VKA naar verwachting overeen met alternatief 2.

Vergelijking indirecte en externe effecten
Wat betreft deze effecten zijn de agglomeratie-effecten en de gezondheidseffecten van de fiets qua omvang het meest relevant. Deze effecten zijn voor alternatief 2 het grootst en verwacht mag worden dat deze effecten voor het VKA van dezelfde ordegrootte zullen zijn.

HOV Rotterdam CS – Zuidplein via Maastunnel, gevoeligheidsanalyses en MEES
De kosten en baten van de HOV-busverbinding Rotterdam CS – Zuidplein via de Maastunnel zijn onderdeel van de beschreven effecten voor de alternatieven. In de alternatieven 1 en 3 vs. 2 zijn verschillende oplossingen opgenomen voor de HOV-verbinding Rotterdam CS-Zuidplein via de Maastunnel; de investeringskosten hiervoor zijn echter relatief klein (max. ca. 3%) ten opzichte van de verbinding Kralingse Zoom-Zuidplein met de nieuwe oeververbinding. Daarmee is dit voor de vergelijking van de kosten op het niveau van alternatieven en het VKA niet relevant. Voor de baten geldt dat deze in dezelfde orde van grootte liggen als de kosten zodat de baten/kostenverhouding van de HOV-busverbinding ongeveer rond de 1 of daarboven uitkomt. De MKBA gaat niet separaat in op de baten/kostenverhouding van de verschillende oplossingen voor deze verbinding in de alternatieven maar de aangegeven baten/kostenverhouding geldt voor alle alternatieven en daarmee ook voor het VKA.

In de MKBA zijn twee gevoeligheidsanalyses uitgevoerd: één voor extra verstedelijking en doortrekking van de tram naar Rotterdam Alexander en één voor toepassing van WLO-scenario Laag in plaats van Hoog. In geval van extra verstedelijking en doortrekking (uitgaande van alternatief 2) nemen de bereikbaarheidsbaten significant toe. De resultaten van deze gevoeligheidsanalyse zullen ook gelden in geval van verdere verstedelijking en doortrekking uitgaande van het VKA. In het WLO-scenario Laag ligt de baten/kostenverhouding voor alle alternatieven substantieel lager ten opzichte van scenario Hoog. Ook dit zal ook gelden voor het VKA. In de Maatschappelijke Economische EffectStudie (MEES) zijn aanvullend op de MKBA de effecten van investeren in bereikbaarheid in combinatie met de effecten van verstedelijking onderzocht. Als beide effecten en de synergie hiertussen worden meegenomen neemt de baten/kostenverhouding toe. Deze conclusie is alternatiefonafhankelijk en geldt daarmee ook voor het VKA.

Conclusie
De totale kosten en baten (en daarmee de baten/kostenverhouding) van het VKA zullen naar verwachting in dezelfde range liggen als van de alternatieven 1 t/m 3. De baten/kostenverhouding zal daarmee tussen 0,3 en 0,5 liggen. Bij toekomstige verdere verstedelijking in combinatie met doortrekking van de tram naar Rotterdam Alexander kan deze verhouding toenemen tot 0,6. In WLO-scenario Laag daalt de verhouding van 0,3 à 0,5 naar 0,2 à 0,3. Als de effecten van de oeververbindingen in combinatie met verdere verstedelijking worden beschouwd kan de baten/kostenverhouding (afhankelijk van plandetaillering en uitgangspunten) de uitgevoerde studie toenemen tot 1,08. Dit geldt ook voor het VKA.