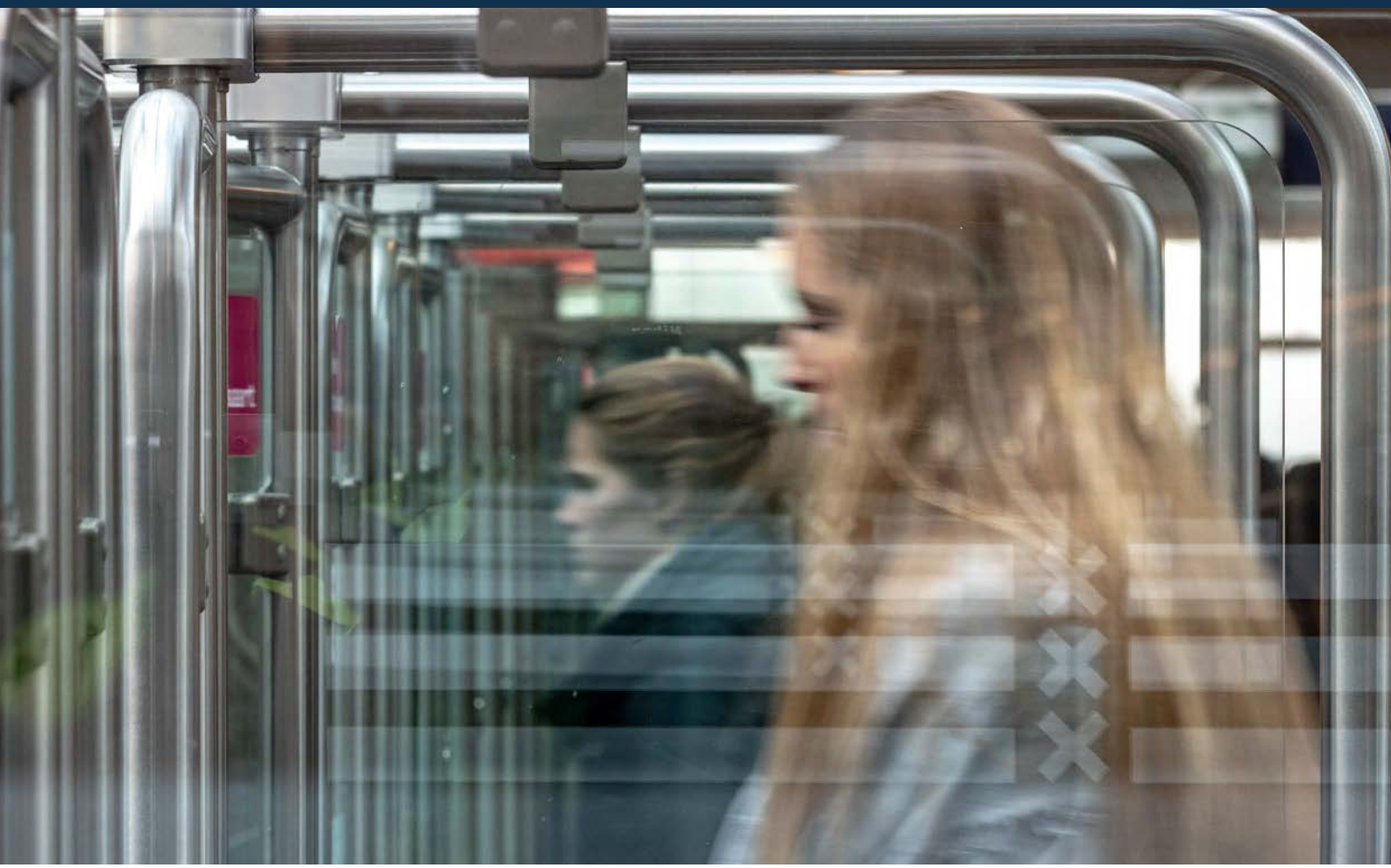
SAMEN BOUWEN AAN BEREIKBAARHEID

HET GEBIEDSGERICHTE BEREIKBAARHEIDSPROGRAMMA METROPOOLREGIO AMSTERDAM



ZWASH ONDERZOEKSFASE 5

INTEGRALE EINDRAPPORTAGE PROPOSITIE DOORTREKKEN NOORD/ZUIDLIJN

NOVEMBER 2021

SAMEN BOUWEN AAN
BEREIKBAARHEID

HET GEBIEDSGERICHTE
BEREIKBAARHEIDSPROGRAMMA
METROPOOLREGIO AMSTERDAM

ZWASH ONDERZOEKSFASE 5

INTEGRALE EINDRAPPORTAGE PROPOSITIE DOORTREKKEN NOORD/ZUIDLIJN

NOVEMBER 2021

INHOUDSOPGAVE

Managementsamenvatting 7

1. Inleiding 23
1.1. Toelichting op voorliggend document in relatie tot MKBA en MIRT 23
1.2. Hoe het tot stand is gekomen: het MIRT-proces tot op heden 24
1.3. Samenwerking, governance en deelnemende partijen ZWASH fase 5 26
1.4. Begeleiding, toetsing en brede afstemming 27
1.5. Relatie met andere beleidsdocumenten 27
1.6. Leeswijzer 30

2. Bereikbaarheid en projectalternatieven 33
2.1. Noodzaak onderzoek naar Schaalsprong bereikbaarheid 33
2.2. Zeef van mogelijke maatregelen 34
2.3 Onderzoek naar niet infrastructurele maatregelen 36
2.4. Projectalternatieven 38
2.5. Bereikbaarheidsimpact van de projectalternatieven 39
2.6. Kostenramingen en risico's Noord/Zuidlijn-tracés 43

3. Ruimtelijk-economische ontwikkeling 47
3.1. Verstedelijking ZWASH-corridor 47
3.2. Actuele inzichten programmering woon- en werklocaties 50
3.3. Duiding ruimtelijk-economische scenario's MKBA 53
3.4. Vergelijking programmering en ruimtelijk-economische scenario's 53
3.5. Impact COVID-19 op RO/EZ planontwikkelingen 55
3.6. Haalbaarheid realisatietermijn van de RO/EZ bouwopgave 56

4. MKBA t.b.v. commissie Nationaal Groeifonds 59
4.1. Werkwijze en probleemstelling 59
4.2. Bijdrage aan opgaven van de projectalternatieven 59
4.3. Resultaat MKBA en conclusies 63
4.4. De MKBA-uitkomsten op een aantal aspecten breder beschouwd 66
4.5. Bijdrage aan het nationaal verdienvermogen/BBP-effect 67

5. Vooruitblik op de Verkenning 71
5.1. Innovatie op het spoor en in het metrosysteem 71
5.2. Invulling van ambities rondom duurzaamheid/circulariteit 77
5.3. Stakeholderaanpak 79
5.4. Synergie-effecten met Metroringlijn 80
5.5. Startdocument MIRT-verkenning 89
5.6. Governance 80
5.7. Aanbevelingen voor het vervolg 81

Verwijzing naar rapportages en achtergronddocumenten 85
Verklarende woordenlijst 87
Referentielijst 89
Colofon 90

F

MANAGEMENTSAMENVATTING

1. Introductie van doel, opgave en werkwijze

Alle beslisinformatie op een rij

Deze integrale eindrapportage ordent alle informatie die het afgelopen jaar is verzameld. Deze informatie is verzameld ter onderbouwing van een investeringsbeslissing die het beste de toekomstige bereikbaarheid en kwaliteiten van de corridor Zuidwest Amsterdam – Schiphol – Hoofddorp (ZWASH), de internationale entree van Nederland, ondersteunt.

De uitbraak van COVID-19 had in de afgelopen twee jaar een grote invloed op de mobiliteit. Door het uitbreken van de pandemie zijn de aantallen reizigers in het (openbaar)vervoer in eerste instantie sterk afgenomen. Het huidige beeld van de vervoerders in de corridor (de Nederlandse Spoorwegen, Connexxion en GVB) is dat de reizigersaantallen in 2025 weer op het niveau zijn van 2019. Aangezien de voorgestelde oplossingen rond 2040 gerealiseerd kunnen zijn is 2025 ver voor deze periode.

De opgave

In de ZWASH-corridor bevindt zich de Schipholspoortunnel, één van de belangrijkste knelpunten in het nationale spoornetwerk, en met Schiphol en Amsterdam Zuid twee van de drukste treinstations van Nederland die ook in de toekomst sterk groeiende reizigersaantallen moeten kunnen verwerken. In deze corridor kan een bijdrage aan de regionale woningbouwopgave geleverd worden. In het Schinkelkwartier en Hoofddorp zijn mogelijkheden om daaraan een substantiële bijdrage te leveren en economisch kan de ZWASH-corridor uitgroeien tot de internationale entree van Nederland. Hiervoor dient de (OV-)bereikbaarheid van deze verstedelijkingslocaties van hoge kwaliteit te zijn.

Het onderzoek

In zes maanden is een onderzoek uitgevoerd op verkenningenniveau waarin bovenstaande problematiek centraal is gesteld. Hierbij zijn zo'n 60 personen van Rijk, regio, ProRail, NS, Schiphol, KLM en GVB en adviesbureaus betrokken. Een bredere maatschappelijke participatie is nog niet uitgevoerd, daarmee wordt na start van de verkenning een begin gemaakt. Wel vinden dit jaar al bredere informatiesessies plaats.

Op verzoek van het Nationaal Groeifonds is er een maatschappelijke kosten-baten analyse (MKBA) opgesteld. Er is een uitgebreide probleemanalyse verricht en de kansrijke oplossingsrichtingen zijn onderzocht op hun doelbereik en effectiviteit. Daartoe is een bereikbaarheidsanalyse uitgevoerd, is een analyse voor de transferproblematiek op Schiphol ontwikkeld en uitgevoerd en zijn de ruimtelijk-economische ontwikkelingsmogelijkheden voor de stedelijke knooppunten in de corridor onderbouwd. De uitgangspunten en uitkomsten zijn besproken met het Kennisinstituut voor Mobiliteit en hun adviezen zijn verwerkt. Tevens zijn dwarskijkers uit de wetenschap gevraagd om reflectie. Met deze onderzoeken komt er een eind aan onderzoeksfase en ligt er een stevig fundament om verder te gaan met de verkenning als aan de financieringseis kan voldaan worden.

In deze managementsamenvatting wordt nu eerst de probleembeschrijving en hoofdconclusie van het onderzoek gepresenteerd. Dan volgt de samenvatting van de onderbouwende argumentatie uit de bereikbaarheidsanalyse, de ruimtelijke-economische uitwerking en de maatschappelijke kosten-baten analyse.

2. Probleembeschrijving

Er is in de corridor veel vervoervraag in een krap vervoeraanbod (gemeten in trein- en stationscapaciteit): zonder aanvullende maatregelen loopt het vast, treden reistijdverliezen en discomfort voor reizigers op en kan de drukte tot onveilige situaties leiden. Dit alles leidt tot economische verlieskosten. Deze problemen bestaan nu al en worden versterkt richting 2040, zelfs met maatregelen die al voorzien zijn zoals de Multimodale Knoop Schiphol, Zuidasdok, derde perron Zuid en de Airport Sprinter.

Uit de probleemverkenning (SBaB, 2021a) die is uitgevoerd blijkt:

1. De Schipholspoortunnel is een urgent (inter)nationaal en regionaal knelpunt in het huidige en toekomstige vervoerssysteem. Alle prognoses (Ministerie IenW, 2021a) wijzen erop dat het OV in de MRA sterk gaat groeien. De huidige knelpunten in de Schipholspoortunnel worden daardoor groter, waardoor de vervoervraag in 2040 niet goed kan worden gefaciliteerd.
2. Samenhangend met dit capaciteitsknelpunt is er het transferknelpunt op treinstation Schiphol. Gedurende het drukste deel van de spits wordt de druk op de transferfaciliteiten (onder meer perrons en stijgpunten) dermate hoog dat crowd management ingezet moet worden.
3. Het investeren in de bereikbaarheid van de corridor tussen Amsterdam Zuid en Hoofddorp is tevens van belang voor het realiseren van de beoogde woon-en werkmilieus. De regio zet in op een ontwikkeling van onder meer de OV-knopen Hoofddorp, Schiphol en de Zuidas. Op deze locaties zijn grote aantallen nieuwe woningen en werklocaties gepland, die afhankelijk zijn van de aanwezigheid van hoogwaardige OV-voorzieningen en dito OV-bereikbaarheid.

Tevens kunnen zonder maatregelen/investeringen de beleidsdoelstellingen voor het realiseren van het nationale Toekomstbeeld OV, en meer internationale treinen en air-railsubstitutie, niet ingevuld worden.

3. De projectalternatieven

Vijf projectalternatieven ontwikkeld en onderzocht

Tijdens het onderzoek is stapsgewijs van een lijst met circa 100 mogelijke maatregelen, resultaat van vijf jaar studie, tot vijf realistische projectalternatieven gekomen. Het betreft drie basisalternatieven met verschillen in het type modaliteit waarin wordt geïnvesteerd, Bus, Spoor en Metro. Voor de modaliteit metro zijn drie tracévarianten onderzocht, om inzicht te geven het verschil tussen doortrekken tot Schiphol of Hoofddorp.

Tabel 1: Samenvattend overzicht van de vijf projectalternatieven.

PA1	Bus Rapid Transit (BRT-systeem)	Nieuwe vrijliggende bus-infrastructuur om dubbelgelede bussen te kunnen rijden op de relatie Hoofddorp – Schiphol – Amsterdam Zuid.
PA2	Nieuwe spoortunnel	Nieuwe spoortunnel en treinstation voor Schiphol voor Sprinter treinen.
PA3	Metro, doortrekken Noord/Zuidlijn	Nieuwe metroverbinding van Amsterdam Zuid tot Schiphol/Hoofddorp dat op het Amsterdamse metronet aansluit op de bestaande Noord/Zuidlijn. Met drie tracévarianten: • 3.1 Metro tot Schiphol: metrostation Schiphol bovengronds • 3.2 Metro tot Hoofddorp (via Schiphol Noordwest): metrostation Schiphol ondergronds • 3.3 Metro tot Hoofddorp (via Schiphol Noord): metrostation Schiphol ondergronds.

De alternatieven vergroten allen het OV-aanbod, waardoor het landelijke capaciteitsknelpunt Schipholspoortunnel wordt opgelost. Ze zijn getoetst op doelbereik, bijdrage aan het nationaal verdienvermogen en het maatschappelijk rendement.

Richtinggevend voor alle alternatieven is de sprong die op het (inter)nationale treinnetwerk kan worden gemaakt naar meer treinen op de belangrijkste onderdelen van het spoor. Het gaat daarbij niet alleen om meer treinen, maar ook om daarmee optimalisaties in de dienstregeling mogelijk te maken zodat reizigers sneller op de uiteindelijke bestemming zijn. Zo wordt het landelijk Toekomstbeeld OV mogelijk gemaakt (Ministerie IenW, 2021b).[1]

Figuur 1. (Inter)nationale intercityverbindingen door de ZWASH-corridor.

Daarnaast zijn de metroalternatieven een aanzienlijke verbetering voor de regionale bereikbaarheid, waardoor de internationale entree vorm kan krijgen en aan de bereikbaarheidsvoorwaarden voldaan kan worden om in de Haarlemmermeer en het zuidwestelijk deel van Amsterdam woningen te bouwen en (internationale) bedrijven te vestigen.

Er is ook een *'beter benutten alternatief'* onderzocht (SBaB, 2021b), waarin de capaciteit van de Schipholspoortunnel maximaal wordt benut. Uit de daartoe uitgevoerde analyses is gebleken dat dit alternatief niet voldoet aan het doelbereik van de studie en niet als zelfstandig alternatief voor de lange termijn kan worden gezien. In de MKBA is middels een gevoeligheidsanalyse onderzocht wat de projecteffecten zijn als de andere alternatieven worden afgezet tegen de situatie waarin de maatregelen uit het beter benutten alternatief in het nulalternatief worden opgenomen.

Het doelbereik van de projectalternatieven is in tabel 2 samengevat voor de hoofdopgaven:

1. Nationale en regionale OV-bereikbaarheid: naar voldoende treinen in het spoornetwerk
2. Transferdruk: omgaan met te volle perrons en stijgpunten op treinstation Schiphol (en voorkomen verplaatsing van transferdruk naar Amsterdam Zuid)
3. Impuls voor stedelijke knooppuntontwikkeling

De metroalternatieven scoren positief op de hoofdopgaven. Dit geldt ook voor het nieuwe spoortunnelalternatief, zij het in mindere mate. Het BRT-alternatief draagt onvoldoende bij aan de benodigde schaalsprong in de regionale bereikbaarheid en geeft daarmee geen impuls aan de stedelijke knooppuntontwikkeling.

1) In het Toekomstbeeld OV is de metro eerder als kansrijkste alternatief naar voren gekomen.

Tabel 2. Bijdrage aan de gestelde hoofdopgaven (kwalitatieve score ten opzichte van het nulalternatief).

	BRT-Systeem	Nieuwe Spoortunnel	Metro Schiphol	Metro's Hoofddorp
Nationale OV bereikbaarheid	++	++	++	++
Regionale OV bereikbaarheid	-	+	++	++
Transferdruk	+	+	++	++
Stedelijke knooppuntontwikkeling	=	+	++	+++

Legenda (scoring t.o.v. nulalternatief)

-	Verslechtering
=	Vergelijkbaar
+	Verbetering
++	Sterke verbetering
+++	Zeer sterke verbetering

Het nulalternatief voor de MKBA OV-bereikbaarheid ZWASH-corridor heeft als peiljaar 2040. Er zijn dan in de MRA 1,4 - 1,6 miljoen huishoudens en circa 1,4, - 1,7 miljoen arbeidsplaatsen. De luchthaven Schiphol handelt dan tussen de 101 en 113 miljoen reizigers af. Tussen 2020 en 2040 worden infrastructurele en dienstregelingsverbeteringen doorgevoerd voor het openbaar vervoer. Die zijn voor het hoofdrailnet (projecten zoals 'Zuidasdok', 'PHS Amsterdam' en '5e en 6e perronspoor Amsterdam Zuid') en voor het BTM-netwerk opgenomen. Dat geldt ook voor het (hoofd)wegennetwerk in het studiegebied (projecten zoals capaciteitsuitbreiding op de A9 tussen Badhoevedorp en Holendrecht, tussen Holendrecht en Diemen, de A10 ter hoogte van de Zuidas en de capaciteitsuitbreiding op de A7 en A8 tussen Amsterdam en Hoorn, vergroting van de capaciteit van de A9 bij Rottepolderplein). Deze en andere maatregelen worden als gereed verondersteld in dit onderzoek en zijn afgestemd met de uitgangspunten voor de studie ZWASH fase 5 weg.

Deze aspecten zijn integraal gewaardeerd in de MKBA.

4. Hoofdconclusie: doortrekken Noord/Zuidlijn van Amsterdam Zuid tot Hoofddorp de beste keuze

Doelbereik

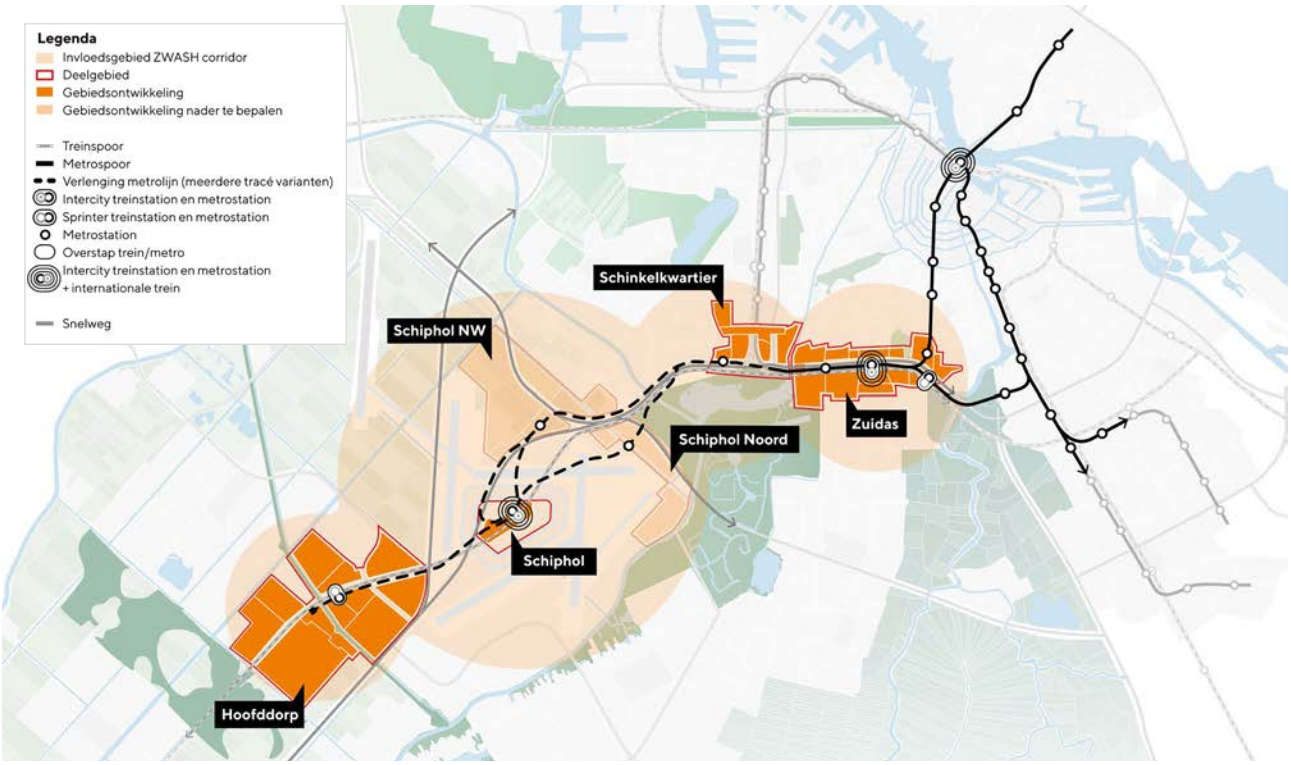
Het investeren in het doortrekken van de metro draagt bij aan het oplossen van het nationale spoorcapaciteitsknelpunt Schipholspoortunnel, aan het oplossen van het transferknelpunt station Schiphol en aan de stedelijke bereikbaarheid en knooppuntontwikkeling in de ZWASH-corridor. Bovendien levert het een belangrijke bijdrage aan het mogelijk maken van de noodzakelijke ambities voor het landelijk spoornetwerk (Ministerie IenW, 2021b), het intensiveren van het internationale treinverkeer en het versterken van de ZWASH-corridor als internationale entree van Nederland. Daarmee concluderen de samenwerkende partijen dat het doortrekken van de Noord/Zuidlijn van Amsterdam Zuid tot Hoofddorp op de lange termijn de beste keuze is.

Maatschappelijke kosten en baten (MKBA)

Het absolute maatschappelijke welvaartseffect is het grootst bij de metroalternatieven, zoals te zien is in de MKBA-rapportage. Tegenover de hogere kosten van de investering staat een hogere OV-kwaliteit voor reizigers, zowel in reistijd, transfer op station Schiphol en reiscomfort. Ook draagt de metro het meeste bij aan de regionale economie (regionaal verdienvermogen) en biedt het de meeste kansen voor verstedelijking rondom de OV-knopen. De investeringen in de metro maken een toekomstige groei van het spoorproduct mogelijk en ondersteunen verdere verstedelijking en ontwikkeling van Schiphol.

Zowel de baten-/kostenverhouding als de OV-kwaliteit is binnen de onderzochte metroalternatieven het hoogst bij doortrekking tot Hoofddorp. Daar komt bij dat Hoofddorp in die alternatieven verbonden wordt aan het polycentrisch vervoerssysteem.

Figuur 2. Overzichtskaart van het plangebied.



5. De bereikbaarheidseffecten van de alternatieven[2,3]

Zonder maatregelen staat het OV-systeem in 2040 in en om Schiphol en Amsterdam onder grote druk. Dit is een van de belangrijkste conclusies uit de probleemanalyse in het bereikbaarheidsonderzoek. Dit is in het bijzonder het geval op de ZWASH-corridor en op uitlopers van die corridor. Door de bevolkingsgroei, ook in een laag groeiscenario, zullen er veel reizigers bijkomen wat leidt tot volle perrons en volle treinen, bussen, metro's en trams. Het aantal OV-reizigers gerelateerd aan de MRA groeit tussen 2014 en 2040 met 50% tot 1,6 miljoen per etmaal (WLO-Hoog). Deze reizigersgroei zorgt voor wachtrijen bij de trappen en liften op de treinstations Schiphol Airport en Amsterdam Zuid en tot het soms tijdelijk moeten afsluiten van de perrontoegang op Schiphol ter voorkoming van onveilige situaties. Onderzocht is in hoeverre de projectalternatieven een verbetering kunnen brengen in de bereikbaarheidssituatie.

Effecten van de projectalternatieven op capaciteitsknelpunten in het OV-systeem

Alle alternatieven verlichten de capaciteitsknelpunten op de Intercitytreinen op de uitlopers van de ZWASH-corridor, met name richting Leiden, Rotterdam en Utrecht. Wel blijven er in alle alternatieven problemen bestaan op de HSL (binnenlands deel). De projectalternatieven onderling scoren nagenoeg gelijk. Dit komt omdat in alle alternatieven bijna hetzelfde landelijke treinennetwerk en -aanbod is aangenomen. De alternatieven bieden daarbij de ruimte om ook capaciteitsknelpunten elders in het netwerk op te kunnen gaan lossen zoals tussen Utrecht en Arnhem. De mate waarin de capaciteitsknelpunten worden opgelost verschilt per toekomstscenario. In het toekomstscenario PVM blijven – door de hogere OV-mobiliteitsvraag – de capaciteitsproblemen aanzienlijk.

Effecten van de projectalternatieven op de transferproblematiek

De alternatieven verlichten de transferproblemen, maar de groei van het aantal reizigers zorgt ervoor dat de problemen in alle projectalternatieven niet volledig worden opgelost. In alle projectalternatieven neemt het absoluut aantal reizigers en overstappers op Schiphol toe ten opzichte van het nulalternatief. In de scenario's WLO-Hoog en PVM met respectievelijk 16 en 25%. Afhankelijk van het alternatief worden deze reizigers afgewikkeld op het bestaande treinstation en/of een nieuw trein-/metrostation of BRT-halte. Zo neemt in de trein- en metroalternatieven het aantal reizigers op het bestaande station Schiphol met circa 10% af. In het BRT- alternatief is er juist een toename van reizigers op het bestaande station Schiphol.

Een soortgelijke analyse is voor station Amsterdam Zuid uitgevoerd. Hieruit blijkt dat alle alternatieven de transferproblemen in nagenoeg dezelfde mate oplossen. Voor het BRT-alternatief is ten gevolge van de grote overstapstromen tussen BRT en metro de drukte in de Brittenpassage en rondom de metro-opgangen een aandachtspunt. Mogelijk ontstaat er rond de OV-toegangspoortjes drukte, waarvan nog niet duidelijk is hoe groot die in praktijk is en of deze drukte maatregelen vraagt rond inrichting op crowd management.

Reistijd

De reistijdbesparingen van de alternatieven ten opzichte van het nulalternatief zijn voor alle OV-verplaatsingen in Nederland die een relatie met het invloedsgebied positief. Door de modal shift hebben de alternatieven ook beperkt effect op reistijden op de weg.

Effecten op de exploitatie van het OV

Ten opzichte van het nulalternatief wijzigt de totale inzet van bussen, treinen en trams in heel Nederland in de projectalternatieven niet of nauwelijks. Dat is anders voor de metro. Bij de projectalternatieven vinden er verschuivingen plaats tussen inzet van de verschillende vervoermiddelen. Ook groeit het aantal reizigerskilometers in alle alternatieven (landelijk gezien). De alternatieven zijn hierin niet onderscheidend.

---

2) Zie voor een uitgebreide analyse hoofdstuk 2.

3) De projectalternatieven zijn conform de richtlijnen van het PBL met verschillende ruimtelijk-economische scenario's doorgerekend: WLO-laag en WLO-hoog. De regio heeft bedenkingen bij het realiteitsgehalte van het scenario WLO-Laag. Het regionaal voorkeursscenario is het op de door rijk en regio gekozen verstedelijkingsstrategie 2020-2050 gebaseerde Polycentrisch Verstedelijkingsmodel (PVM) waarin de groei in inwoners en arbeidsplaatsen van WLO-hoog rond OV-knooppunten wordt geconcentreerd. Alle alternatieven presteren het beste onder het PVM.

6. De ruimtelijk economische ontwikkelkansen[4]

Achtergrond van de verstedelijking in de ZWASH-corridor

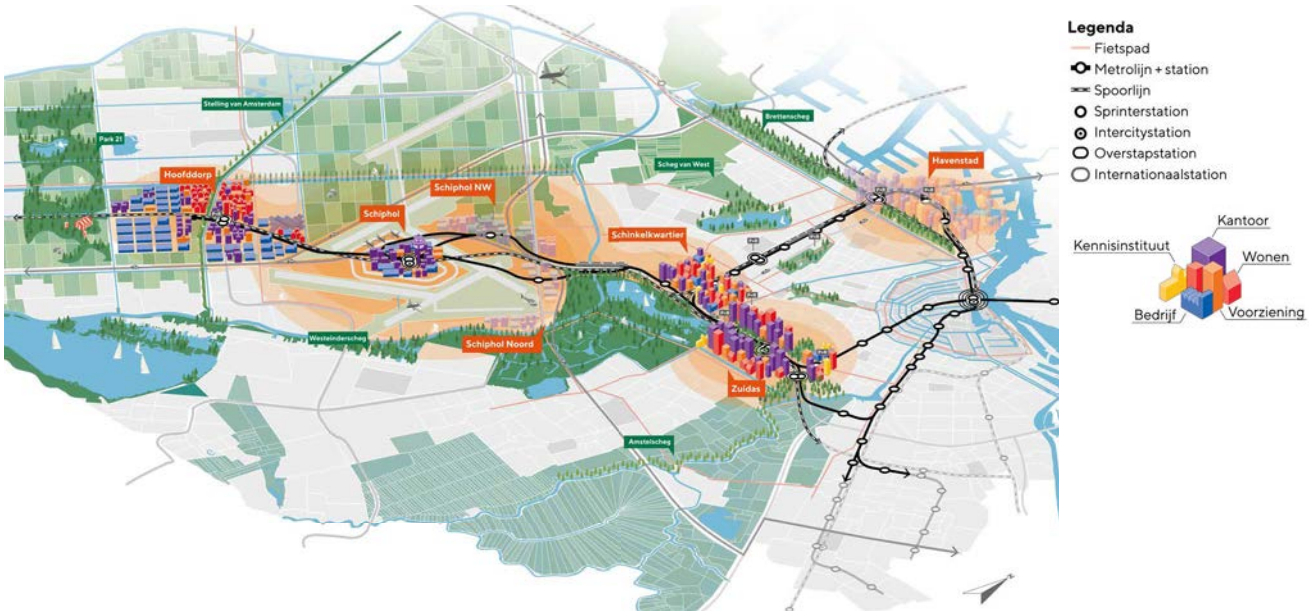
De Metropoolregio Amsterdam (MRA) heeft de afgelopen decennia een steeds groter belang gekregen op nationaal en internationaal niveau. De groei lag de afgelopen jaren boven het landelijk gemiddelde F en boven dat van bijna alle grootstedelijke regio's in de Europese Unie (gemeente Amsterdam, 2020a). De MRA is een van de vier hoekpunten in het Noordwest-Europees economisch kerngebied, de zogenaamde FLAP-regio (Frankfurt – London – Amsterdam – Parijs). Deze vier steden huisvesten de vier grootste hub-luchthavens van Europa met veruit de grootste bestemmingennetwerken en zijn onderling goed verbonden door een netwerk van hogesnelheidstreinverbindingen. Amsterdam onderscheidt zich internationaal op connectiviteit (fysiek en digitaal), maar ook op kwaliteit van leven.

Om in de toekomst verstedelijking en verdere economische groei mogelijk te maken, en zo te kunnen blijven profiteren van de internationaal gezien sterke vestigingsplaatskwaliteiten van de regio, is de MRA toe aan een ruimtelijk economische schaalsprong waarbij in toenemende mate de ruimte net buiten Amsterdam verder geactiveerd en ingezet wordt voor woningbouw en economische ontwikkeling. Het polycentrische verstedelijkingsconcept dat rijk en regio overeengekomen zijn (MRA, 2021) is hier het antwoord op.

De nabijheid van Schiphol tot de Zuidas en het centrum van Amsterdam is internationaal onderscheidend ten opzichte van andere regio's waar de afstand van de luchthaven tot de stad veel groter is of de connectiviteit die het luchtvaartnetwerk biedt veel kleiner. Dat voordeel ligt ten grondslag aan het ontwikkelingsconcept voor de corridor Hoofddorp-Schiphol-Zuidas als de internationale entree van Nederland: EnterNL.

Het doortrekken van de Noord/Zuidlijn naar Schiphol en Hoofddorp is een bouwsteen in de schaalvergroting van de MRA-kernagglomeratie. De metro leidt zo tot meer economische agglomeratie-effecten, versterkt de ontwikkeling naar een steeds meer metropolitane economie en maakt het mogelijk de ruimtelijk-economische kansen te benutten die EnterNL biedt. De gemaakte keuze om de internationale treinen (grotendeels) naar Amsterdam Zuid en Schiphol te leiden (i.p.v. een oriëntatie op Amsterdam Centraal) versterkt de positie van de corridor als multimodale internationale entree.

Figuur 3: Impressie ZWASH-corridor en knooppunten.



4) Zie voor een uitgebreide analyse hoofdstuk 3.

De geactualiseerde programmering van woon- en werklocaties

In overleg met (en op basis van cijfers van) de gemeente Amsterdam, gemeente Haarlemmermeer, Schiphol Group en projectorganisaties Zuidas en Schinkelkwartier is de programmering van woon- en werklocaties in de ZWASH-corridor geactualiseerd en onderbouwd. Daarbij is uitgegaan van de beste inzichten op dit moment.

Uit de actualisering van de programmering wonen blijkt dat in het totale programma dat onafhankelijk van de schaalsprong kan worden uitgevoerd, al meer dan 21.000 woningen tot 2040 kunnen worden gerealiseerd op de vijf knooppunten. De programmaring inclusief alle mogelijke optimalisaties die mogelijk zijn als een schaalsprong in bereikbaarheid wordt gerealiseerd op de knoop Hoofddorp Stationsomgeving telt op in de periode tot 2040 tot ca. 30.000 woningen, en levert daarmee een substantiële bijdrage aan de woningbouwopgave van de MRA.

Uit de actualisering van de programmering arbeidsplaatsen blijkt dat een groot planaanbod voor te ontwikkelen werklocaties wordt voorzien op de vijf knopen. De totale programmering die onafhankelijk van de schaalsprong zou kunnen worden gerealiseerd (80.600 voltijd arbeidsplaatsen tot 2040) dekt al een groot deel van de maximale ambitie voor het plangebied. De totale geïnventariseerde plancapaciteit (incl. schaalsprong) is hoger dan de realistisch geachte ambitie voor de ZWASH Corridor. Maar een bepaalde mate van 'overcapaciteit' is niet per definitie ongunstig. De programmaring laat daarmee immers ruimte om kwalitatieve keuzes te maken tussen mogelijk te ontwikkelen werklocaties en deelgebieden. Dit vraagt een nadere afweging van locaties in de MIRT-verkenningsfase.

De haalbaarheid van de realisatietermijn van de bouwopgave

Het Economisch Instituut voor de Bouw heeft verkend of er eventuele belemmeringen in de bouwcapaciteit in de periode tot 2040 zijn te verwachten. Geconcludeerd wordt dat de bouwopgave past bij de verwachte demografische ontwikkeling en de regionale bouwcapaciteit in de MRA, zie rapportage ruimtelijk-economische ontwikkelingen.

Sociaal-economische gegevens vergeleken met programmering woon- en werklocaties

De vergelijking van de ZWASH-programmering met de in de MKBA gehanteerde ruimtelijk-economische scenario's (WLO-Laag, WLO-Hoog en PVM) laat op hoofdlijn zien:

- Dat de scenario's voor wonen relatief goed aansluiten bij de ZWASH-programmering;
- Dat WLO-Laag voor werken sterk afwijkt van de geactualiseerde programmering en de langjarige trend van de regionale werkgelegenheidsontwikkeling; dat desgevraagd het PBL verklaart dat dit aan een onvolledige modelcorrectie te wijten is;
- WLO-Hoog voor werken uitgaat van realistische toename in arbeidsplaatsen en ook PVM goed aansluit bij de programmering.

7. MKBA-resultaat[5]

Er is op verzoek van het Nationaal Groeifonds een MKBA opgesteld bij de investeringsbeslissing. Op basis van het bereikbaarheidsonderzoek, de uitvoerige transferanalyses en kostenramingen zijn de maatschappelijke kosten en baten van de projectalternatieven berekend. De MKBA-eindtabel (tabel 3) geeft de maatschappelijke waardering van de projecteffecten ten opzichte van het nulalternatief. De effecten zijn in euro's gewaardeerd en weergegeven in de contante waarde. Dit is een gewogen optelsom over de looptijd van de MKBA.

5) Zie hoofdstuk 4 en het MKBA-eindrapport (SBaB, 2021c).

Tabel 3. MKBA-eindtabel (contante waarde in miljoenen. euro's, naar basisjaar 2032, in prijspeil 2021).

	1. BRT-Systeem	2. Nieuwe Spoortunnel	3.1 Metro Schiphol	3.2 Metro Hoofddorp (NW)	3.3 Metro Hoofddorp (N)
WLO Laag					
A Kosten	-1.662	-4.307	-2.853	-4.035	-4.122
B Exploitatie OV	-904	-1.920	-1.697	-873	-964
C Bereikbaarheid	1.225	1.863	1.745	2.570	2.568
D Transfer	115	46	199	220	215
E Indirecte effecten	172	258	259	379	378
F Externe effecten	105	127	86	108	112
MKBA Saldo (NCW)	**-951**	**-3.933**	**-2.262**	**-1.630**	**-1.812**
BK-verhouding	**0,4**	**0,1**	**0,2**	**0,6**	**0,6**
WLO Hoog					
A Kosten	-1.662	-4.307	-2.853	-4.035	-4.122
B Exploitatie OV	491	-893	-106	1.004	920
C Bereikbaarheid	1.881	2.766	3.003	4.476	4.370
D Transfer	329	240	498	527	516
E Indirecte effecten	318	438	503	722	705
F Externe effecten	65	54	32	118	126
MKBA Saldo (NCW)	**1.423**	**-1.702**	**1.077**	**2.812**	**2.516**
BK-verhouding	**1,9**	**0,6**	**1,4**	**1,7**	**1,6**
PVM					
A Kosten	-1.662	-4.307	-2.853	-4.035	-4.122
B Exploitatie OV	679	-885	136	1.390	1.183
C Bereikbaarheid	1.971	3.168	3.134	4.366	4.131
D Transfer	436	368	556	596	596
E Indirecte effecten	350	513	532	726	693
F Externe effecten	32	109	108	60	7
MKBA Saldo (NCW)	**1.805**	**-1.034**	**1.613**	**3.103**	**2.489**
BK-verhouding	**2,1**	**0,8**	**1,6**	**1,8**	**1,6**
WLO Laag/Hoog en PVM					
C3 Reizigers internationaal	**+**	**+**	**+**	**+**	**+**
C4 Robuustheid vervoerssysteem	**+**	**++**	**+++**	**++++**	**++++**
C5 Optiewaarde spoorontwikkeling	**+**	**+**	**+**	**+**	**+**
D5 Transferveiligheid	**+**	**0**	**++**	**+++**	**+++**
F5 Natuur	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**

Vergelijking van de alternatieven

Het OV blijft groeien. De alternatieven dienen niet alleen de huidige knelpunten op te lossen, maar er ook voor te zorgen dat toekomstige groei kan worden gefaciliteerd. Dat doen de verschillende alternatieven in verschillende mate. Alle projectalternatieven leiden tot positieve effecten voor de reiziger (reistijd- en transfereffecten en effecten op reiscomfort).

Het alternatief 'Nieuwe spoortunnel' naar Schiphol is qua investeringen de duurste het duurste alternatief. De positieve effecten op bereikbaarheid en transfer wegen hier niet tegen op. De B/K-verhouding is in alle toekomstscenario's onder de 1.

Het Bus Rapid Transit-systeem (BRT) en de drie metroalternatieven scoren qua baten-/kostenverhouding vergelijkbaar in de MKBA.

Het BRT-systeem is de goedkoopste oplossing. De maximale capaciteit van het aantal bussen in het BRT-systeem wordt direct bij opening al gebruikt en er is geen verdere ruimte voor groei. De maximale capaciteit van het BRT-systeem is circa 6.400 reizigers per uur (ter vergelijking, de metro heeft in de voorgestelde variant een capaciteit van 19.000 reizigers). Voor verdere groei van het BRT-systeem is een grote investering nodig, omdat de Buitenvelderttunnel reeds maximaal benut wordt en de voertuigen niet verlengd kunnen worden. Daarnaast is de OV-kwaliteit van dit alternatief aanzienlijk minder dan die van de metroverbindingen (langere reistijd, minder haltes, meer overstappen door minder directe reisrelaties). De transferproblematiek op Schiphol blijft min of meer gelijk ten opzichte van het nulalternatief. Daarbij zal de grote stroom overstappers tussen BRT en metro op station Zuid mogelijk tot transferproblemen leiden; dit is niet nader onderzocht.

Het absolute maatschappelijke welvaartseffect (netto contante waarde) is het grootst bij de metroalternatieven. Tegenover de hogere kosten van de metroalternatieven staat een hogere OV-kwaliteit voor reizigers, zowel in reistijd, reiscomfort als transfer op Schiphol en Amsterdam Zuid.

De MKBA-uitkomsten op een tweetal aspecten breder beschouwd

Niet alle projecteffecten laten zich even makkelijk in de MKBA-systematiek vangen. In navolgend tekstkader wordt ingegaan op een tweetal aspecten die in dialoog met de verschillende stakeholders veelvuldig aan de orde zijn gekomen en waarbij de MKBA-systematiek niet altijd aansluit bij de beleving van de betrokkenen.

Netwerkeffecten bij toenemende transferdrukte

Door het investeren in een nieuwe OV-ontsluiting van/naar Schiphol worden de huidige treinstations Schiphol en Amsterdam Zuid ontlast. In de MKBA zijn de transfereffecten onderzocht. Zie de MKBA eindtabel, onderdeel D. Hierbij zijn de volgende aspecten meegenomen/gewaardeerd: tijd- en comfortverlies voor reizigers door wachten in drukte, extra reis- en wachttijden voor reizigers bij perronafsluitingen, toename onbetrouwbaarheid voor reizigers bij perronafsluitingen, kosten voor inzet van crowd managementmaatregelen, alternatieve reismodaliteiten in geval van calamiteit (kwalitatief) en eventuele vervolgveiligheidsimplicaties op bijvoorbeeld het operationele proces op Schiphol Plaza, het busstation of elders in de luchthavenprocessen (kwalitatief)

Er heeft in het kader van de MKBA geen verdiepend onderzoek plaats gevonden in welke mate de maatregelen (zoals onder andere een perronafsluiting), doorwerken elders in het systeem. Dit noemen we de netwerkeffecten van de transfer, die niet opgenomen zijn in de MKBA. Het gaat dan om:

- **Drukte op het perron kan bij het in- en uitstappen leiden tot een langere halteertijd van de betreffende trein en doorwerking in de tijdligging van opvolgende treinen (vertraging). Door het niet meenemen van dit aspect zijn de MKBA-resultaten op dit punt dan ook behoudend ingeschat.**
- **Bij een tijdelijke afsluiting van de perrontoegang wordt de drukte verplaatst van het treinstation naar de plek van de afsluiting. Er heeft geen onderzoek plaats gevonden naar de impact hiervan op het operationele proces op Schiphol Plaza, het busstation of elders in de luchthavenprocessen. Dit aspect is als een kwalitatieve baat opgenomen in de MKBA.**
- **Bij veelvuldige (tijdelijke) perronafsluitingen is het mogelijk dat op voorhand het reisgedrag wordt beïnvloed. Bijvoorbeeld dat reizigers besluiten om zich per auto op te laten halen, omdat ze de trein te onbetrouwbaar vinden. Hier is verder geen onderzoek naar gedaan.**

Ruimtelijk economische ontwikkeling bij investeren in infrastructuur

De samenwerkende partijen (van overheden, projectontwikkelaars, tot gebruikers) zijn bezig om de verstedelijking tot stand te brengen. Zoals toegelicht in paragraaf 4.2 verwachten de betrokken regionale partijen door het investeren in een schaalsprong bereikbaarheid extra programma toe te kunnen voegen met een omvang van circa 17.000 woningen en enkele tienduizenden arbeidsplaatsen. Deze extra stedelijke ontwikkelingseffecten zijn niet expliciet opgenomen in de MKBA.

Robuustheid van de MKBA-uitkomst

Uitgevoerde gevoeligheidsanalyses laten zien dat de uitkomsten van de MKBA robuust zijn voor de variaties in investeringskosten en discontovoet. Specifiek voor de metro tot Hoofddorp (NW) is gekeken wat de impact is van een lagere vervoerswaarde (door lagere groei Schiphol, generieke vraaguitval of een andere dienstregeling) in het scenario WLO Hoog. De baten-kostenverhouding blijft in die analyses positief. Bij een ontwikkeling van Schiphol op twee arealen, neemt de baten-kostenverhouding van dit alternatief verder toe.

Zonder grootschalige investeringen is een verdere benutting van het spoornet mogelijk ten opzichte van het nulalternatief. In een benuttingsalternatief is deze optie nader onderzocht. Hieruit is gebleken dat deze variant de grootste knelpunten op het spoor wel vermindert, maar niet oplost (er blijven op belangrijke corridors knelpunten bestaan) en tevens ertoe leidt dat de druk op het transferknelpunt Schiphol wordt verhoogd. Om die reden is dit alternatief niet meegenomen als eindbeeld in de MKBA. Middels een gevoeligheidsanalyse is onderzocht wat de projecteffecten zijn als deze worden afgezet tegen de situatie waarin het benuttingsalternatief als referentie wordt genomen. Dan resteert voor de metrovarianten tot Hoofddorp in WLO-Hoog een B/K-verhouding van respectievelijk 0,9 en 0,8. Hier mogen de positieve kwalitatieve effecten bij “opgeteld” worden.

BBP-effect

Het Nationaal Groeifonds zet in op een structurele groei van het Bruto Binnenlands Product (BBP). Een impuls in het BBP draagt vaak bij aan de maatschappelijke welvaart. Bijvoorbeeld op het gebied van sociale veiligheid, waterveiligheid, biodiversiteit, emissies, gezondheid en algehele kwaliteit van de leefomgeving. Dit kan dan weer leiden tot een verbetering van het BBP, een toename van het nationale verdienvermogen. De maatschappelijke kosten-baten analyse maakt dit soort maatschappelijke effecten inzichtelijk. Het BBP-effect van alle projectalternatieven is positief.

8. Vooruitblik op MIRT-verkenningsfase[6]

Hieronder wordt ingegaan op een aantal proces- en inhoudelijke aandachtspunten die in de volgende MIRT-fasen speciale aandacht verdienen, de aanpak zullen beïnvloeden en daarom beslissingen vragen van de ZWASH-partners. Dit betreft onder andere het inhoud geven aan de duurzaamheidsambitie van het project, innovaties en aan de participatie- en communicatieaanpak.

Innovatie op het spoor

In alle projectalternatieven is innovatie het uitgangspunt. Drie soorten innovaties leveren een significante positieve bijdrage aan het functioneren van het spoorsysteem en het metrosysteem op de ZWASH-corridor:

- Logistieke Innovaties voor effectiever gebruik van bestaande spoorcapaciteit (innovatieve lijnvoeringsconcepten);
- Technische innovaties voor meer capaciteit op het spoor (ERTMS, vertrekprocedures);
- Technische innovaties voor meer veiligheid op het perron en station.

De eerste twee soorten innovatie versterken elkaar omdat ze beide bijdragen aan het rijden van meer treinen. Een combinatie van beide innovatietypes is het meest effectief. De innovaties voor op het perron en station beïnvloeden het aantal reizigers per trein dat veilig afgehandeld kan worden.

In de studie is aangenomen dat deze innovaties op de ZWASH-corridor volledig worden doorgevoerd. Dit levert 33% meer capaciteit op ten opzichte van de huidige situatie in de Schipholspoortunnel waardoor ook het aandeel nationale en internationale treinen kan toenemen. Van technische innovaties voor meer veiligheid op het perron en station wordt voor station Schiphol een beperkt positief effect verwacht op de reizigersaantallen die verwerkt kunnen worden.

Innovatie metro-systeem

Er kan steeds meer met data (Big Data, Internet of Things, Artificial Intelligence). Hier zal in het ontwerp en de exploitatie van de metrolijn optimaal gebruik van worden gemaakt. Er wordt ingezet op de volgende technologische innovaties:

- Bestuurderloos rijden: aansluiten bij internationale kennis, toepassing en ervaring;
- Vraaggestuurd rijden: met continu verzamelde data kan de vervoervraag 24 uur van tevoren nauwkeurig worden voorspeld;
- Remote Monitoring: met te verzamelen data kunnen de prestaties van de lijn worden geoptimaliseerd (denk aan onderhoud en comfort);
- Dubbelsporige metrobuis: kan sneller worden aangelegd en compacter onder obstakels door;
- Simulatiefacilteit vanaf begin bouwfase: het werken met een digital twin kan de bouwfase bekorten en de exploitatie kan er digitaal mee worden gesimuleerd.

Op de OV-knooppunten worden innovatieve stationsconcepten ontwikkeld. Daarbij wordt bijvoorbeeld gedacht aan integratie van wijkfuncties en -voorzieningen, aan voor- en natransportfaciliteiten. Het ontwerp van het stationsgebouw maakt het mogelijk om mee te groeien met de veranderende omgeving.
In de verkenningsfase zullen bovenstaande innovaties nader worden uitgewerkt.

6) Zie hoofdstuk 5.

Duurzaamheidsambities

De initiatiefnemers hebben grote ambities op het gebied van duurzaamheid en circulariteit. Uit een aantal verkennende onderzoeken is gebleken dat met de juiste maatregelen een aanzienlijke CO_2- en energiebesparing kan worden bereikt. Voor één van de projectalternatieven (metro 3.2) is een Milieu Kosten Indicator berekening opgesteld voor maatregelen die het energiegebruik en de realisatie van de infrastructuur verduurzamen. Er is ook een inschatting van de benodigde investeringskosten gemaakt. Hieruit volgt de conclusie dat het voor een duurzame uitvoering van het project zeer lonend is om voor het aanleggen van de infrastructuur en in de exploitatie circulaire- en energiebesparingsmaatregelen door te voeren en te borgen.
In de volgende MIRT-fasen wordt de duurzaamheidsambitie verder uitgewerkt (onder meer gebruik makend van de Handreiking verduurzaming MIRT), zodat ze een volwaardig onderdeel van de planvorming gaat vormen, en duidelijk wordt wat voor de realisering ervan nodig is. Het in 2019 ontwikkelde groene metroconcept waarin een brede set van maatregelen is voorzien wordt dan als uitgangspunt genomen. Zo wordt uitgewerkt hoe het project een bijdrage levert aan belangrijke maatschappelijke transities (klimaatadaptatie, energiegebruik, wonen) door verduurzaming van de mobiliteit en in de gebouwde omgeving.

Stakeholderaanpak

De stakeholderaanpak tot de start MIRT-verkenning is ingericht als voorbereiding voor het formele participatietraject. Centraal staat naast het voortzetten van de intensieve betrokkenheid van de partners van ZWASH het benaderen en intensiveren van contacten met stakeholders buiten de directe ZWASH-partners, zoals werkgeversorganisaties, onderwijsinstellingen, mobiliteitspartijen, natuur- en milieuorganisaties. Met deze stakeholders zijn informatie- en kennismakingsgesprekken gepland, ter voorbereiding van participatie in de volgende planfase(n).

Synergie met het initiatief Metroringlijn.

Zowel de doorgetrokken Noord/Zuidlijn via Schiphol naar Hoofddorp als de gesloten Metroringlijn met doorkoppeling op de Oostlijn dragen significant bij aan bereikbaarheidsdoelstellingen en verstedelijkingsambities. Naast de positieve effecten van de afzonderlijke projecten, is ook een synergie-effect als gevolg van de ontwikkeling van beide projecten zichtbaar. In het eerdere onderzoek - onder de vlag van MASH (MASH, 2020) - is aangetoond dat het gezamenlijk realiseren van de metro-uitbreidingen leidt tot een beter gebalanceerd vervoerssysteem én tot circa 5% meer reizigers in het metrodomein dan de optelsom van de afzonderlijke projecten. Bij realisatie van de doorgetrokken Noord/Zuidlijn komen er meer reizigers die Noord-Zuid door het centrum van Amsterdam reizen (de centrale as). Daarmee zijn er ook meer reizigers die van hieruit overstappen op de tram om in de andere stadsdelen te komen. Dit leidt tot een toenemende druk op de Amsterdamse trambinnenring. Deze trambinnenring is een van de grote OV-knelpunten in Amsterdam (zie rapportage bereikbaarheid). Het sluiten van de Metroringlijn zorgt ervoor dat er een snelle oost-west relatie wordt aangeboden als alternatief voor de binnenring, waarmee verergering van het knelpunt wordt tegengegaan. Daarnaast dragen ze allebei bij aan verstedelijking: Noord/Zuidlijn rond de ZWASH-corridor en de Metroringlijn in Haven-Stad.

Versneld en zorgvuldig doorlopen van MIRT-verkenningsfase

Op basis van het informatieprofiel Startdocument in de MIRT-spelregels (Ministerie IenM, 2016a) kan worden geconstateerd dat met het uitgevoerde werk in de werksporen Bereikbaarheid, RO/EZ en MKBA er op korte termijn al een vrij volledig startdocument kan worden geschreven. Omdat met de MKBA in ZWASH MIRT-onderzoek fase 5 al een voorkeursoplossing(srichting) is bepaald kan de scope van de MIRT verkenningsfase daarop worden afgestemd.

Eindconclusie en aanbevelingen MIRT-verkenning

Alle verzamelde informatie van de afgelopen 6 maanden overziende, is de hoofdconclusie:

De metroalternatieven (en specifiek het doortrekken van de Noord/Zuidlijn tot aan Hoofddorp) het meest bijdragen aan het maatschappelijk rendement en het doelbereik. Hiermee bevestigt dit onderzoek de opvatting van Rijk en regio dat dit metroalternatief als meest waarschijnlijke oplossing voor de starten Verkenning dient te worden beschouwd.

Aanbevelingen

Het uitgevoerde onderzoek heeft waardevolle inzichten opgeleverd heeft die van belang zijn voor het starten van de MIRT-verkenning. Bovenstaand is hiervan een samenvattend overzicht gegeven. Additioneel zijn inzichten verworven over de onderzochte projectalternatieven, waarvoor wordt aanbevolen om:

- Alle informatie over de onderlinge weging van de alternatieven (BRT, spoortunnel en metro) op doelbereik en uitkomsten MKBA mee te nemen naar het Startdocument voor de Verkenning;
- De verkenning van een goed voorbereide dialoog en stakeholderaanpak te voorzien;
- Innovatie- en duurzaamheidsambities zo te concretiseren dat hiermee richting wordt gegeven aan uitwerking in volgende plan- en realisatiefasen.

uitgang
exit
4

1. INLEIDING

Deze integrale rapportage voor de propositie doortrekken Noord/Zuidlijn is samengesteld om een samenhangend, integraal en samenvattend overzicht van beslisinformatie te maken ten behoeve van meerdere 'beslistafels'. Hiermee stellen we bewindslieden, bestuurders en de adviescommissie van het Nationaal Groeifonds in staat om op basis van gedegen onderzoek, besluiten te kunnen nemen over te nemen bereikbaarheidsmaatregelen.

In dit hoofdstuk gaan we in op de opzet van het onderzoek in de corridor Zuidwest Amsterdam-Schiphol-Hoofddorp (ZWASH-corridor) en het doel van deze rapportage. Achtereenvolgend gaan we in dit hoofdstuk in op:

- Toelichting op voorliggend document: hoe deze integrale eindrapportage zich verhoudt tot de maatschappelijke kosten-batenanalyse (MKBA) en het Meerjarenprogramma Infrastructuur, Ruimte en Transport (MIRT).
- Hoe het tot stand is gekomen: proces MIRT-project tot op heden.
- Samenwerking, governance en deelnemende partijen ZWASH fase 5
- Begeleiding, toetsing en brede afstemming: betrokken stakeholders, rol KiM en dwarskijkers.
- Relatie met andere beleidsdocumenten.
- Leeswijzer.

1.1 Toelichting op voorliggend document in relatie tot MKBA en MIRT

We faciliteren deze integrale besluitvorming door niet alleen de MKBA-rapportage maar ook bredere beslisinformatie op te leveren. Op basis van de integrale rapportage met de MKBA-rapportage als belangrijkste bijlage, moeten we als project straks in staat zijn om de besluitpunten te gaan formuleren voor de bestuurlijke overleggen tussen Rijk en regio.

In deze fase van het ZWASH-traject zijn de volgende werksporen onderzocht:

- bereikbaarheid: in kaart brengen van de voorliggende opgave en benodigde maatregelen;
- ruimtelijk economische ontwikkelingen: in beeld brengen van de ontwikkelingen op het gebied van wonen en werken die samenhangen met de bereikbaarheidsopgave;
- MKBA: onderzoeken van de maatschappelijk effectiviteit van de bereikbaarheidsmaatregelen.

Tevens blikken we vooruit op de Verkenning.

Dit sluit aan op de behoefte van de adviescommissie Nationaal Groeifonds (NGF) in het kader van de financiële reservering voor het doortrekken van de Noord/Zuidlijn. De resultaten van deze werkzaamheden zullen de komende maanden ook worden aangewend om een startdocument MIRT-verkenning samen te stellen.

Onverminderde urgentie in post COVID-19 periode
Door het uitbreken van de COVID-19-pandemie zijn de realisatiecijfers in het vervoer, en in het bijzonder het openbaar vervoer, in aantallen reizigers sterk afgenomen. Het CBS en het CPB hebben de mogelijke effecten van COVID-19 geraamd met een gunstig en een ongunstig scenario. Hierbij is geconcludeerd dat de uitkomsten van deze scenario's voor te verwachten bevolkingsomvang en economische activiteit in 2030 en 2050 binnen de bandbreedtes van de geactualiseerde WLO-scenario's Laag en Hoog vallen.[7]

Dit neemt niet weg dat er mate van onzekerheid is. De COVID-19-pandemie kan gedragsveranderingen in gang zetten waarvan we de effecten op de lange termijn nog niet goed kunnen overzien. Middels een gevoeligheidsanalyse zal worden onderzocht wat de impact is op het MKBA-resultaat indien er een onvoorziene vraaguitval is in het verwachte OV-vervoer.

De vervoerders uit de corridor (NS, GVB en Connexxion) verwachten dat het reizigersvervoer omstreeks 2025 weer op het niveau van 2019 zit. Dat is ruim voor de realisatietermijn van dit project.

Koppeling met deelonderzoeken en andere achterliggende rapportages
In deze integrale rapportage volstaan we met de conclusies en hoofdlijnen uit de verschillende deelonderzoeken, voor meer informatie verwijzen we naar de afzonderlijke rapportages. Deze rapportages zijn, met uitzondering van de MKBA-, bereikbaarheids-, ruimtelijk-economische en kostenrapportage, niet bijgevoegd en opvraagbaar. Aan het einde van deze rapportage staan alle documenten die in het kader van deze studie opgeleverd zijn.

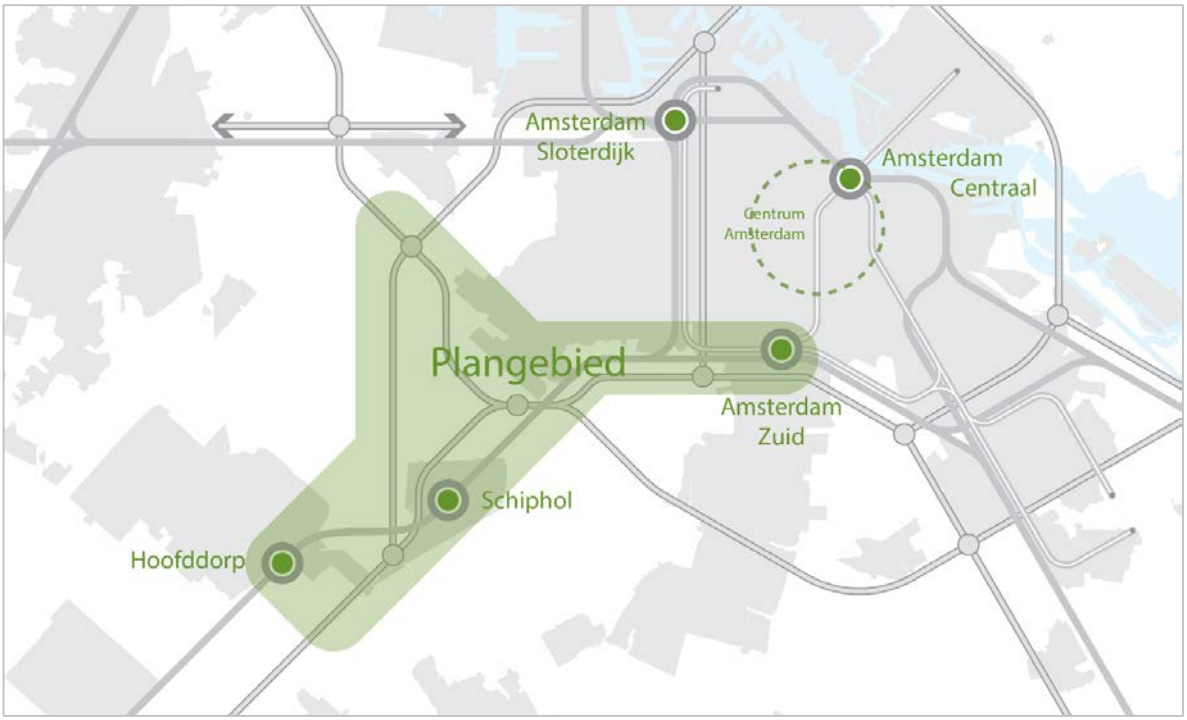
1.2 Hoe het tot stand is gekomen: het MIRT-proces tot op heden

Het MIRT-project ZWASH kent al een lange voorgeschiedenis. Reeds in 2014 is de Structuurvisie Mainport Amsterdam Schiphol Haarlemmermeer (SMASH) (Ministerie IenM, 2016b) door de samenwerkende private en publieke partijen (zie paragraaf 1.3) in de Metropoolregio Amsterdam (MRA) opgesteld. In deze structuurvisie is afgesproken om een samenhangende en integrale ambitie op het gebied te ontwikkelen, bestaande uit de elementen bereikbaarheid, ruimtelijke inrichting en ordening en economische ontwikkeling. Hierop aansluitend is in 2014 de ontwikkelstrategie voor de kerncorridor Haarlemmermeer – Schiphol - Amsterdam opgesteld onder de titel EnterNL (SBaB, 2017). Deze titel weerspiegelt het grote belang dat partijen hechten aan deze luchthavencorridor voor de BV Nederland. De conclusie van EnterNL is dat een breed nieuw internationaal vestigingsmilieu mogelijk is op de corridor Haarlemmermeer - Schiphol - Amsterdam Zuid, maar dat daar wel de nodige investeringen voor moeten worden gedaan, met name in het verbeteren van de bereikbaarheid per openbaar vervoer (OV) en weg. Ten aanzien van het OV is gesteld dat excellente voorzieningen nodig zijn om de gewenste vestigingsmilieus voor (internationale) bedrijvigheid te kunnen realiseren. Om de bereikbaarheidsaspecten nader te onderzoeken is daarom in 2017 onder de vlag van het Rijks-Regioprogramma Samenwerken aan Bereikbaarheid (SBaB) het MIRT-onderzoek Zuidwest Amsterdam-Schiphol gestart.

Dit onderzoek is in een aantal fasen opgedeeld:
- 2018-2019, MIRT-onderzoek ZWASH fase 1 en 2;
- 2019-2020, MIRT-onderzoek ZWASH fase 3;
- 2020, MIRT-onderzoek ZWASH fase 4.

7) In WLO-Hoog is de trend naar meer thuis werken reeds opgenomen door het aantal woon-werkritten voor toekomstige jaren te verlagen.

Figuur 4. Plangebied aan de (zuid)westkant van Amsterdam, Schiphol en Hoofddorp.



2018-2019, MIRT-onderzoek ZWASH fase 1 en 2
De scope van deze fasen is beperkt tot de zuidwestkant van de corridor. Problemen en kansrijke oplossingen (OV, auto, fiets) zijn verkend voor een viertal ruimtelijke ontwikkelperspectieven. Door de SBaB-Programmaraad van 10 april 2019 is vastgesteld om de ontwikkelrichting Hotspots (concentratie van de ontwikkelingen rondom een vijftal knopen) als vertrekpunt te beschouwen.

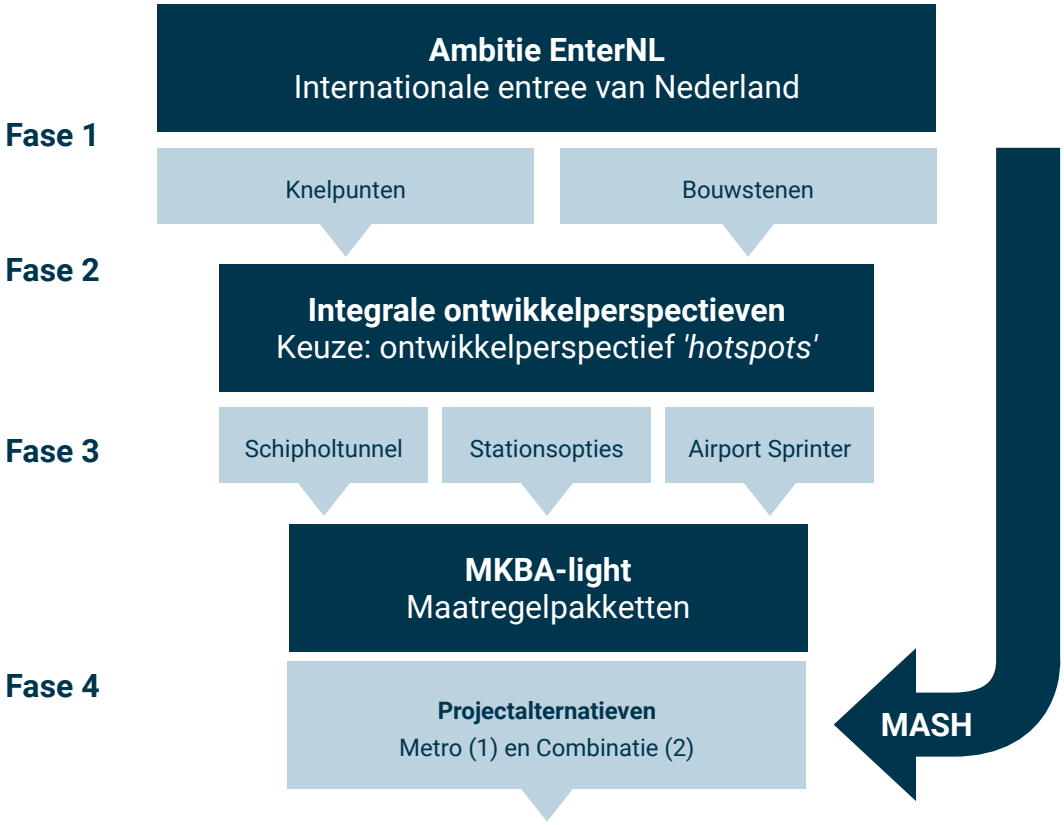
2019-2020, MIRT-onderzoek ZWASH fase 3
Vanaf ZWASH fase 3 is de scope uitgebreid met de noordwestkant van Amsterdam en ook is de bereikbaarheid voor de (vracht)auto onderzocht.

2020, MIRT-onderzoek ZWASH fase 4
Deze fase van het onderzoek heeft zich qua OV beperkt tot maatregelen op het spoor (Airport Sprinter) en het metrosysteem (doortrekken van de Noord/Zuidlijn), ook zijn combinaties met wegmaatregelen gemaakt. Conclusie hieruit is dat op zowel OV als weg een schaalsprong nodig is, maar dat de OV- en wegmaatregelen nauwelijks interacteren of samenhang vertonen. Wegmaatregelen worden daarom in een aparte werkstroom onderzocht.

Op 25 november 2020 is in het Bestuurlijk Overleg (BO-)MIRT van 25 november 2020 het besluit genomen om het de MIRT-onderzoeksfase ZWASH af te ronden en de conclusies vast te stellen. De belangrijkste conclusie was dat het doortrekken van de (metro) Noord/Zuidlijn (NZL) tot Hoofddorp een goede oplossing is om ruimte te creëren voor de verdere groei van treinverkeer op het (inter)nationale netwerk. Tevens is op dit BO het Toekomstbeeld OV besproken, waarin separaat van dit traject, de conclusie is getrokken dat het doortrekken van de Noord/Zuidlijn een essentiële schakel is voor het verhogen van de capaciteit in het hele Nederlandse spoorsysteem.

De huidige fase 5 van het ZWASH-onderzoek is een voorloper op de MIRT-verkenning en wordt in onderstaande secties verder beschreven. In Figuur 5 zijn bovenstaande (project)fasen schematisch weergegeven.

Figuur 5. Overzicht trechter MIRT-Onderzoek ZWASH.



1.3 Samenwerking, governance en deelnemende partijen ZWASH fase 5

In het MIRT-traject ZWASH wordt onderzoek gedaan naar de ruimtelijk economische ontwikkeling van het gebied aan de (zuid)westkant van Amsterdam, Schiphol en Hoofddorp en maakt inzichtelijk wat de impact hiervan is op de bereikbaarheid van dit gebied en hoe dit doorwerkt op mobiliteitsnetwerken op (inter)nationaal en regionaal niveau. De inzichten en resultaten uit dit onderzoek worden gebruikt om tot maatregelen te komen die nodig geacht worden om de beoogde ontwikkelingsambitie te realiseren en er tegelijkertijd voor zorgen dat de MRA bereikbaar en aantrekkelijk blijft om te wonen, werken en te bezoeken.

De ministeries van Infrastructuur en Waterstaat (IenW) en Binnenlandse Zaken en Koninkrijkrelaties (BZK), gemeenten Amsterdam en Haarlemmermeer, Vervoerregio Amsterdam en de provincie Noord-Holland vormen in deze samenwerking de verbinding naar strategische ontwikkelingstrajecten zoals de 'MRA-verstedelijkingsstrategie', 'Bereikbare steden', EnterNL en de ontwikkeling van de luchtvaart (luchtvaartnota). Daarnaast zorgen zij voor de koppeling met actuele bepalende gebiedsontwikkelingsprogramma's zoals Zuidas, Haven-Stad en ontwikkelingen op het gebied van wonen en werken in de Haarlemmermeer.

ProRail, Nederlandse Spoorwegen (NS), Royal Schiphol Group, Koninklijke Luchtvaartmaatschappij (KLM), GVB en Connexxion vormen als (semi) private partijen een integraal onderdeel van de projectorganisatie. Enerzijds vanwege de expertise over vervoersontwikkeling, exploitatie en de impact van 'hun' bedrijfsprocessen op de toekomstige ontwikkeling in dit gebied. Maar vooral ook vanwege de ruime ervaring met het uitvoeren van grootschalige infrastructuurprojecten in een operationeel complexe omgeving. In dit kader heeft de gemeente Amsterdam kennis en kunde aan het project beschikbaar gesteld vanuit de oorspronkelijke projectorganisatie Noord/Zuidlijn. Het verder denken dan infrastructuur alleen, door het benaderen vanuit een volledig werkend vervoersysteem en het open, transparant en realistisch zijn naar omgeving, bestuur en gebruikers, is hiermee geborgd in het DNA van het project.

Naast de betrokkenheid van bovengenoemde partners vraagt iedere fase om specifieke expertise, passend bij de onderzoeksvragen en werkzaamheden op dat moment. Het projectteam werkt hierom samen met de markt en besteedt in de aanbesteding speciaal aandacht aan de kwaliteit van deze expertise. Zo zijn de resultaten uit deze fase 5 tot stand gekomen door een samenwerking met een consortium bestaande uit Royal HaskoningDHV, Buck Consultants International, MUST Stedebouw en Ecorys.

1.4 Begeleiding, toetsing en brede afstemming

Sinds de start van ZWASH is er een intensieve samenwerking met de belangrijkste stakeholders ontstaan. Rijk, Vervoerregio Amsterdam, gemeente Amsterdam, gemeente Haarlemmermeer en provincie Noord-Holland betrekken kennis en kunde van Royal Schiphol Group, KLM, NS, ProRail, Rijkswaterstaat, Connexxion en het GVB direct bij (voor)onderzoek en initiatieffase. Dit zijn de ZWASH-partners. Naast deze actieve betrokkenheid worden ook stakeholders buiten de directe ZWASH-partners betrokken, zie paragraaf 5.3. Tevens zijn in dit traject het Kennisinstituut voor Mobiliteit (KiM) en Rijkswaterstaat WVL[8] geraadpleegd en is wetenschappers gevraagd om kritisch te reflecteren op de Maatschappelijke Kosten/batenanalyse (MKBA) ZWASH en de voorbereiding van de volgende MIRT fase, zie paragraaf 5.3.

1.5 Relatie met andere beleidsdocumenten

Het onderzoek in de ZWASH-corridor heeft een sterke relatie met ander beleid en ambities, zoals het Toekomstbeeld Openbaar Vervoer (Ministerie IenW, 2021b) en Europese Jaar van het Spoor. Deze zijn hieronder nader toegelicht.

Toekomstbeeld OV

In Nederland staan we de komende decennia voor een aantal grote opgaven. Uitdagingen waarin het OV – in combinatie met de andere modaliteiten – een belangrijke rol speelt. Het OV maakt banen en activiteiten bereikbaar, verbindt nieuwe en bestaande woongebieden, draagt bij aan sociale cohesie en maakt ook woningbouw buiten de Randstad bereikbaar. Het OV vervoert op veilige, gelijkwaardige, duurzame, kosteneffectieve en ruimte-effectieve wijze grote stromen reizigers. Kortom, het OV biedt potentie en geeft concreet antwoord op urgente maatschappelijke opgaven. Daarom is vanuit het Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat samen met de spoorsector, provincies, vervoerregio's en grote gemeenten de Ontwikkelagenda Toekomstbeeld OV opgesteld (Ministerie IenW, 2021b).

De inzichten uit het Toekomstbeeld OV laten zien dat de verbeteringen stapsgewijs doorgevoerd moeten worden, inspelend op de ontwikkelingen van bijvoorbeeld de verstedelijking of het vervoer. Het OV-netwerk kent dusdanige afhankelijkheden dat eerst een aantal fundamentele stappen nodig zijn. Door allereerst een robuuste basis neer te leggen ontstaat een vruchtbare voedingsbodem voor invulling van de ambities en schaalsprongen. Daarnaast is een aantal onafhankelijke verbeteringen in beeld gebracht. Hier liggen kansen om bij afdoende baten al eerder een verbeterd product aan te bieden aan de reiziger. Ook rond de knooppunten is het logisch om te starten bij de grootste bottlenecks en daarmee te werken aan een robuuste basis.

Robuuste basis

Deze robuuste basis bevat randvoorwaardelijke bouwstenen voor het bereiken van de doelen van het Toekomstbeeld OV. Een belangrijk deel van de robuuste basis wordt al gelegd door uitvoering van lopende MIRT-afspraken. Zoals de afronding van het Programma Hoogfrequent Spoorvervoer, ERTMS en de MIRT-verkenningen voor aanvullend OV die met verschillende regio's zijn afgesproken. Maar er zijn aanvullende aanpassingen aan de infrastructuur nodig. Dit om de lopende verstedelijkings¬opgave tijdig te voorzien van voldoende OV, de OV-knelpunten 2030-2035 op te lossen en om een robuuste basis te leggen voor de verwachte doorgroei na 2035.

8) Water, Verkeer en Leefomgeving.

Figuur 6. Schematische weergave werken aan verbeteringen OV. Het schema beschrijft een ordening en afhankelijkheid tussen bouwstenen.

Bron: Ministerie IenW (2021b)

In het Toekomstbeeld OV is het doortrekken van de Noord/Zuidlijn als stap in de robuuste basis opgenomen; een randvoorwaarde voor verdere groei op het hoofdrailnetwerk. Naast de Noord/Zuidlijn is ook een keuze voor de goederenroutering naar Noord-Oost Europa van belang. Hier loopt momenteel een onderzoek naar.

De Robuuste Basis uit het Toekomstbeeld OV:

- Lost de huidige en een groot deel van de verwachte capaci¬teitsknelpunten op in het OV (spoor, BTM en knooppunten). Knelpunten die optreden door de snelle groei van inwoners en arbeidsplaatsen in steden het komende decennium.
- Biedt de grondslag voor de duurzame verstedelijkingsafspraken tot 2030. En versterkt de Nederlandse economie door de deur-tot-deur OV-reis tussen en binnen de steden aantrekkelijker en korter te maken.
- Voorkomt dat (door de OV-groei) de veiligheid op spoor en stations problematisch wordt.
- Biedt de noodzakelijke basis voor doorgroei en schaalsprong van de OV-netwerken op langere termijn.

In de ontwikkelagenda van het Toekomstbeeld OV is aangegeven voor welke bouwstenen en productstappen de robuuste basis noodzakelijk is. Het gaat onder mee om frequentieverhoging van het aantal treinen op een aantal corridors, versnelling de treinen op een aantal trajecten en frequentieverhoging van een aantal internationale treinen.

Figuur 7. Bouwstenen Toekomstbeeld OV.

BOUWSTEEN	NIEUWE REIZIGERS PER DAG IN KLASSEN	INFRA-INVESTERINGEN IN KLASSEN	AANDACHTSPUNTEN
FREQUENTIEVERHOGING: MEER TREINEN			
AMSTERDAM - UTRECHT *+12 Intercity's*		€ 1.000 - 2.500 MLN	
AMSTERDAM - UTRECHT *+8 Intercity's*		€ 100 - 250 MLN	
SCHIPHOL - LEIDEN - DEN HAAG *+2 Intercity's*		LOGISTIEKE MAATREGEL	
AMERSFOORT - HARDERWIJK / ZWOLLE *+2 Intercity's*		€500 - 1.000 MLN	
AMSTERDAM - ROTTERDAM - BREDA *+2 Intercity's*		LOGISTIEKE MAATREGEL	
ZWOLLE - DEVENTER *Versnelling IC*		€250 - 500 MLN	-
AMSTERDAM - HAARLEM - LEIDEN *+2 Intercity's*		LOGISTIEKE MAATREGEL	
NIJMEGEN - DEN BOSCH *+2 Intercity's*		€ 250 - 500 MLN	
DORDRECHT - BREDA *+2 Intercity's*		LOGISTIEKE MAATREGEL	-
UTRECHT - ALMERE *+2 sneltreinen*		LOGISTIEKE MAATREGEL[7]	
PRODUCTVERBETERING: VERSNELLING, MEER EN/OF AANPASSING STOPS			
UTRECHT - DEN BOSCH - TILBURG / EINDHOVEN *+4 Intercity's Tilburg / Breda*		TOT € 25 MLN	
UTRECHT - DEN BOSCH - TILBURG / EINDHOVEN *+4 Intercity's Tilburg / Breda; +2 Intercity's Eindhoven*		€ 500 - 2.500 MLN*	
UTRECHT - DEN BOSCH - TILBURG / EINDHOVEN (INCL. IC STOP LUNETTEN) *+4 Intercity's Tilburg / Breda; +2 Intercity's Eindhoven*		€ 2.500 - 10.000 MLN*	
DEN HAAG - SCHIPHOL - AMSTERDAM *Introductie IC+*		€ 500 - 1.000 MLN	
BREDA - TILBURG *+3 Intercity's (incl. IC Brussel) en station Berkel Enschot*		€ 1.000 - 5.000 MLN*	
DEN HAAG - UTRECHT (I.C.M. LIGHTRAIL KONINGSCORRIDOR) *Introductie IC+*		€ 1.000 - 2 .500 MLN	
UTRECHT - ARNHEM (INCL. IC KONINGSWEG) *Introductie IC+*		€ 1.000 - 10.000 MLN*	
AMSTERDAM - ALMERE / AMERSFOORT *IC's en Sprinters naar Zuid en CS*		€5.000 - 10.000 MLN	
ROTTERDAM - UTRECHT *Introductie IC+*		LOGISTIEKE MAATREGEL	
BREDA - TILBURG *+2 Intercity's*		LOGISTIEKE MAATREGEL	
UTRECHT - ALMERE *Versnelling sprinter*		LOGISTIEKE MAATREGEL	

Legenda: Investeringen zijn weergegeven in klassen en excl BTW, overige maatregelen en eventuele exploitatiekosten. Geen eenduidige oplossingsrichting, Afhankelijk van robuuste basis (stap 1), Afhankelijk van robuuste basis (stap 2), Bijdrage aan oplossen vervoersknelpunt.

* Deel investeringen dragen bij aan meerdere bouwstenen

Bron: Ministerie IenW (2021b).

Europese Jaar van het Spoor

2021 is het Europese Jaar van het Spoor. Hoewel er door de coronacrisis maar beperkt gereisd kan worden, vraagt de Europese Unie dit jaar aandacht voor het belang van goede Europese treinverbindingen in de toekomst. Doel is ervoor te zorgen dat in heel Europa meer mensen en goederen met de trein gaan reizen om op die manier bij te dragen aan het halen van de klimaatdoelen.

De ambitie van het ministerie van Infrastructuur en Waterstaat is om internationaal treinverkeer te bevorderen. Reizen met de trein is duurzaam en comfortabel. Het is belangrijk dat in Europa samengewerkt wordt om internationale treinreizen makkelijker te maken voor reizigers. Voor elke bestemming tot 700 kilometer zou de trein een betaalbaar en groen alternatief moeten zijn. In de afgelopen vier jaar zijn daar belangrijke stappen in gezet: er rijdt een rechtstreekse trein naar Londen, de nachttrein naar Wenen is onlangs gestart, nieuwe nachttreinen naar Zurich en Praag staan in de startblokken en de intercity naar Berlijn doet er vanaf 2024 een half uur korter over, maar het is belangrijk dat er nog meer verbeteringen worden gerealiseerd. Hiervoor is richting Amsterdam op het Nederlandse netwerk de Schipholspoortunnel een bottleneck.

Vijfentwintig EU-lidstaten zijn samen met Noorwegen en Zwitserland verenigd in het 'Platform on International Rail Passenger Transport' en doen bij de start van het Europese Jaar van het Spoor een aantal aanbevelingen om internationale treinreizen te bevorderen. Zo moet het makkelijker worden om online een internationale treinreis te boeken. Ook is het belangrijk dat dienstregelingen van lidstaten beter op elkaar aansluiten en er genoeg ruimte op het spoor is voor internationale treinverbindingen. Het Duits initiatief Trans Europa Express 2.0, een internationaal spoornetwerk dat Europese steden moet gaan verbinden met een combinatie van hogesnelheidstreinen en nachttreinen, zou hierbij een belangrijke rol kunnen spelen. Voor Nederland wordt in dit initiatief gekeken naar betere verbindingen met Berlijn, Frankfurt, Brussel, Parijs, Barcelona, Londen en Kopenhagen. Daarnaast zijn de lidstaten enthousiast over het voorstel van de Europese Commissie om 15 pilots voor nieuwe en innovatieve treindiensten te lanceren. De bedoeling is dat deze voor 2030 gerealiseerd worden. Als laatste bevelen de lidstaten aan om intensiever samen te werken bij het afsluiten van contracten voor internationale treinverbindingen.

1.6 Leeswijzer

Deze integrale rapportage voor de propositie doortrekken Noord/Zuidlijn is opgebouwd volgens de sporen zoals beschreven in paragraaf 1.1 (bereikbaarheid, RO/EZ en MKBA).

In hoofdstuk 2 gaan we in op spoor A en geven we inzicht in de bereikbaarheidsopgave en benodigde maatregelen. Tevens gaan we in op de gevoeligheidsanalyses en realisatieplanning. Hoofdstuk 3 gaat in op de ruimtelijk economische ontwikkelingen (spoor B). Hierin brengen we de ontwikkelingen op het gebied van wonen en werken in beeld. Spoor C is beschreven in hoofdstuk 4. Hier gaan we in op de samenvatting van de MKBA-resultaten, aangevuld met zaken die opvallen vanuit de MKBA en die aanvullende relevante beslisinformatie bevat.

Vervolgens blikken we in hoofdstuk 5 vooruit op de Verkenning. Hierin wordt ingegaan op een aantal ambities die in de volgende MIRT-fasen speciale aandacht verdienen, de aanpak zullen beïnvloeden en daarom beslissingen vragen van de ZWASH-partners. Dit betreft onder andere het inhoud geven aan de duurzaamheidsambitie van het project, innovaties en aan de participatie- en communicatieaanpak.

2. BEREIKBAARHEID EN PROJECTALTERNATIEVEN

In de ZWASH-corridor bevindt zich de Schipholspoortunnel, een van de belangrijkste knelpunten in het nationale spoornetwerk en enkele van de drukste stations van Nederland die ook in de toekomst sterk groeiende reizigersaantallen moeten kunnen verwerken. In deze corridor kan ook een substantiële bijdrage aan de regionale woningbouwopgave geleverd worden, mits de (OV-)bereikbaarheid van deze verstedelijkingslocaties van hoge kwaliteit is.

In dit hoofdstuk gaan we in op de resultaten uit het werkspoor bereikbaarheid. Hierbij geven we inzicht in de bereikbaarheidsopgave en de benodigde maatregelen. Tevens gaan we in op de gevoeligheidsanalyses en realisatieplanning. Achtereenvolgend gaan we in dit hoofdstuk in op:

- Noodzaak van onderzoek naar Schaalsprong bereikbaarheid
- Zeef van mogelijke maatregelen
- Projectalternatieven
- Bereikbaarheidsimpact van de projectalternatieven
- Verdieping in Noord/Zuidlijn-tracé

➔ Voor een uitgebreide toelichting zie opvraagbaar achtergronddocument, nr. 1, Rapportage Probleemanalyse.

2.1 Noodzaak onderzoek naar Schaalsprong bereikbaarheid

De bereikbaarheidsopgave

Zonder maatregelen staat het OV-systeem in 2040 in en om Schiphol en Amsterdam onder grote druk. Dit is in het bijzonder het geval op de ZWASH-corridor en op uitlopers van die corridor. Door de bevolkingsgroei, ook in een laag groeiscenario, zullen er veel reizigers bijkomen wat leidt tot volle perrons en volle treinen, bussen, metro's en trams. Het aantal OV-reizigers gerelateerd aan de MRA groeit tussen 2014 en 2040 met 50% tot 1,6 miljoen per etmaal (WLO-Hoog). Deze reizigersgroei zorgt ook voor wachtrijen bij de trappen en liften op de treinstations Schiphol Airport en Amsterdam Zuid en tot het soms tijdelijk moeten afsluiten van perrons op Schiphol ter voorkoming van onveilige situaties. Bekeken is in hoeverre de onderzochte projectalternatieven een verbetering kunnen brengen in de bereikbaarheidssituatie.

Capaciteitsknelpunten op de uitlopers van de ZWASH-corridor

De grootste capaciteitsknelpunten in de toekomst zullen zonder aangepast beleid optreden op het spoor; met name gaat het om treinen tussen Leiden en Schiphol, Rotterdam en Schiphol via de HSL en Utrecht en Amsterdam. De prognose is dat met name de Intercity's hier in 2040 zo vol zitten dat reizigers achterblijven op de perrons. De Sprinters zijn minder druk. [9] De grote bottleneck op deze relaties is de Schipholspoortunnel. De capaciteit van deze tunnel op dit moment is

9) Ook op het bus- en tramnetwerk is het druk in 2040. Dit geldt name geldt voor de oost-west georiënteerde relaties in Amsterdam. Dit aspect is echter buiten scope voor het onderzoek en wordt in deze samenvatting niet verder behandeld.

beperkt tot 27 treinen per uur per richting.

Transferknelpunten op Schiphol en Zuid
Op Schiphol is de transfer nu al een probleem; er staan op het station dagelijks crowd management medewerkers voor de veilige afhandeling van reizigers. Ook wordt enkele keren per jaar het station gedurende enige tijd voor instappende reizigers volledig afgesloten. Daarom is er al in 2017 een onderzoek gestart naar de verbetering van station Schiphol: de MIRT-verkenning Multimodale Knoop Schiphol (MKS). De MKS heeft geleid tot een aantal -in de periode tot 2030 nog te implementeren- maatregelen. In de voorliggende studie is aangenomen dat de MKS-maatregelen zijn geïmplementeerd. Om transferknelpunten te beperken past ook NS haar dienstregeling aan en introduceert over enkele jaren de Airport Sprinter. Hierdoor worden de reizigers beter over de perrons verdeeld, vertrekken treinen naar een bepaalde bestemming altijd van hetzelfde perron en rijden treinen gelijkmatiger verdeeld over het uur. Echter ook na invoeren van MKS wordt -mede door de reizigersgroei- verwacht dat er in 2040 grote knelpunten op de perrons en (rol)trappen van treinstation Schiphol zullen ontstaan; met name op de (rol)trappen van perron 1/2, waar de treinen naar Amsterdam Zuid vertrekken.

Op station Amsterdam Zuid zijn de transferknelpunten minder groot, maar wordt verwacht dat er in 2040 (ondanks realisatie van Zuidasdok en het derde perron) weer een knelpunt op de (rol)trappen van perron 3/4[10] zal optreden.

➔ **Voor een uitgebreide toelichting zie Rapportage Bereikbaarheid (SBaB, 2021b).**

2.2 Zeef van mogelijke maatregelen

Voor de beschreven problematiek zijn tijdens de voorgaande fases van het MIRT-onderzoek ZWASH diverse oplossingsrichtingen in beeld gebracht die een bijdrage kunnen leveren aan de beschreven doelstelling, waaronder mogelijke bouwstenen en de samenhang daartussen. In de voorgaande fases van het MIRT-onderzoek ZWASH is ook een aantal maatregelenpakketten doorgerekend. In het OV Toekomstbeeld 2040 is door het Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat daarnaast de capaciteitsuitbreiding op het spoor onderzocht. Op basis van voorgaande fases van het MIRT-onderzoek ZWASH en in werksessies met stakeholders is een zo volledig mogelijk overzicht gemaakt van oplossingsrichtingen voor de benoemde opgave, de zogenaamde longlist van mogelijke oplossingsrichtingen.

Er is in deze fase een toetsingskader opgesteld om mogelijke oplossingsrichtingen met een kwalitatieve analyse te toetsen en te komen tot een selectie van projectalternatieven (zeef). De kwalitatieve analyse is gedaan op basis van de criteria doelbereik, onoverkomelijke belemmeringen en kosten. Hierbij is gebruik gemaakt van de kwalitatieve en kwantitatieve onderzoeksrapportages uit ZWASH fase 1 tot en met 4.

Met kleuren is aangegeven indien de oplossingsrichting voldoet of niet, zie de legenda bij Tabel 4. Indien een maatregel op een van de aspecten rood kleurt, is de maatregel niet verder meegenomen in de MKBA.

De rode oplossingsrichtingen zijn afgevallen. Voor de gele oplossingsrichtingen geldt, dat de maatregel A11 (benutten restcapaciteit bestaande Schipholspoortunnel) uitgebreid nader is onderzocht omdat deze wellicht als benuttingsalternatief in de MKBA zou kunnen functioneren. In paragraaf 2.3 wordt op deze analyse ingegaan. De maatregel C9 (deelbediening door uitlopende/opstartende Intercity's vanuit Schiphol te laten halteren op station Hoofddorp) is meegenomen in het nulalternatief.[11]

De shortlist die op basis van de uitgevoerde beoordeling overblijft (score 'groen') is als volgt:
- Bus Rapid Transit (BRT)
- Nieuwe extra Schiphol spoortunnel
- Doortrekken metrolijn Noord/Zuidlijn

10) In Zuidasdok is verbreding van perron 3/4 onderzocht, maar te duur bevonden.
11) Hiermee krijgt de maatregel automatisch ook een plek in de verschillende projectalternatieven. Een uitzondering hierop is het projectalternatief van een nieuwe extra Schipholspoortunnel, omdat er in dit alternatief geen spoorruimte is.

Tabel 4. Samengestelde score longlist maatregelen op het toetsingskader voor oplossingsrichtingen.

Trein	BTM	Overig
A1. Andere lijnvoering in Schiphol-spoortunnel: het intensiveren van de Airport Sprinter (t.o.v. nulalternatief)	B1. Doortrekken Metro Noord/Zuidlijn	C1. Wegmaatregelen in de corridor
A2. Andere lijnvoering in Schiphol-spoortunnel: opheffen sprinters H'dorp – Schiphol – Amsterdam Zuid	B2. Oost-Westlijn	C2. Fietsmaatregelen in de corridor
A3. Andere lijnvoering in Schiphol-spoortunnel: Werknetwerk zonder metro en Airport Sprinter	B3. Verhogen frequentie bussen	C3. Innovatie
A4. Uitbreiden Schipholspoortunnel en/of station	B4. Bus Rapid Transit (BRT) naar Amsterdam Zuid, Schiphol, Hoofddorp	C4. Maatregelen zonder infrastructuuringrepen
A5. Nieuwe extra Schipholspoortunnel	B5. Combinatie Metro Noord/Zuidlijn en Bus Rapid Transit (BRT-systeem)	C5. Opwaarderen Schiphol 'MKS-plus'
A6. Het realiseren van een nieuwe spoorverbinding tussen Hoofddorp en Amsterdam buiten Schiphol om	B6. Tram Schiphol - Amsterdam Zuid (NZL tracé)	C6. Opwaarderen station Amsterdam Zuid
A7. Internationale terminal verplaatsen	B7. Vertrammen Zuidtangent	C7. Opwaarderen station Amsterdam Zuid met 'extended terminal'
A8. Perrondeuren Schiphol Airport	B8. Lightrail Schiphol - Haarlem	C8. IC-bediening Hoofddorp
A9. Keren van I/C vanuit Utrecht tussen Schiphol en Amsterdam Zuid (bij Riekerpolder)	B9. Tram naar Badhoevedorp (aansluiten op tram 1)	C9. Deelbediening uitlopende/ opstartende Intercity's vanuit Schiphol laten halteren op station Hoofddorp.
A10. Zaandam – Amsterdam Zuid (4-sporige westtak, incl. boog)	B10. People mover Amsterdam Zuid - Schiphol	C10. Opwaarderen Lelylaan IC-station
A11. Benutten restcapaciteit bestaande Schipholspoortunnel		C11. Schiphol geen IC-station meer
		C12. Schiphol Airport op Zee

Legenda

Oplossingsrichting voldoet, maar er zijn aandachtspunten/ opgave voor het vervolg
De oplossingsrichting vergt beperkte investeringen, waarmee mogelijk in het nulalternatief.
Oplossingsrichting voldoet niet

Voor alle maatregelen geldt dat er mogelijk nog potentiële showstoppers of aandachtspunten zijn die in de volgende fasen dienen te worden uitgewerkt. Aandachtspunten bij de shortlistalternatieven zijn:

- Bus Rapid Transit (BRT): aandachtspunt is de inpassing van dit alternatief in verband met de beperkt beschikbare ruimte. Dit sluit nu niet aan bij andere ruimtelijke plannen, zoals Zuidasdok en de maakbaarheid dient nader onderzocht/uitgewerkt te worden.
- Nieuwe extra Schiphol spoortunnel: er bestaan civieltechnische risico's om een tunnel op 40 meter onder maaiveld aan te leggen onder de bestaande Schipholspoortunnel. Afhankelijk van de variant scoort deze ook geel: bij een korte tunnel is het deel Badhoevedorp – Riekerpolderaansluiting viersporig en vormt daarmee een bottleneck tussen Schiphol en zowel de westtak als zuidtak.
- Doortrekken metrolijn Noord/Zuidlijn: onder andere de impact op natuur dient nader onderzocht te worden. Tevens is civieltechnische maakbaarheid een aandachtspunt bij tracés met een tunnel.

➔ Zie opvraagbaar achtergronddocument, nr. 2, Rapportage Projectalternatieven.

2.3 Onderzoek naar niet infrastructurele maatregelen

In dit onderzoek zijn enkele mogelijke maatregelen na toetsing op zeefcriteria (doelbereik, onoverkomelijke belemmeringen en kosten) beoordeeld als zijnde niet kansrijk als zelfstandig projectalternatief. Het gaat daarbij om:

- Benutten restcapaciteit bestaande Schipholspoortunnel
- Maatregelen zonder infrastructuuringrepen
- Fietsmaatregelen

De commissie NGF heeft als reactie op de eerste propositie nadrukkelijk gevraagd om aandacht voor fietsmaatregelen en niet-infrastructuurmaatregelen. Onderstaand wordt daarom ingegaan op onze overwegingen.

Benutten restcapaciteit bestaande Schipholspoortunnel

Het benutten van de restcapaciteit van de bestaande Schipholspoortunnel betreft het toevoegen van meer treinen op het netwerk, zonder dat (grootschalige) infrastructuuraanpassingen nodig zijn. Het verhogen van de frequentie van het OV kan bijdragen aan het verminderen van het knelpunt. De frequentie kan echter beperkt opgehoogd worden vanwege capaciteitsrestricties in de tunnel.

Benutten restcapaciteit bestaande Schipholspoortunnel draagt beperkt bij aan doelbereik

Het beter benutten alternatief waarin de restcapaciteit van de Schiphol tunnel volledig is benut draagt slechts beperkt bij in het verbeteren van de bereikbaarheid. Het alternatief geeft onvoldoende verlichting voor belangrijke indicatoren als onderbouwing van de bereikbaarheidsdoelstellingen.

De belangrijkste differentiërende indicatoren zijn hierin het bieden van voldoende capaciteit in de spoortunnel en het verlichten van de transferdruk op treinstation Schiphol Airport. Voor de capaciteit is met name het bieden van voldoende voertuigcapaciteit op de corridor vanuit Schiphol naar Utrecht onvoldoende, dit blijft een knelpunt. Daarnaast is ook voor de corridor Schiphol – Rotterdam, via de HSL onvoldoende voertuigcapaciteit beschikbaar in het beter benutten alternatief. Verder is er weinig extra ruimte voor internationale treinen.

Het beter benutten alternatief vergroot de transferdruk ten opzichte van het nulalternatief. Er is vaker crowd management nodig en ook het aantal perronafsluitingen op Schiphol neemt toe. Voor zowel inzet van crowd management als perronafsluitingen wordt de maximale inzet eerder bereikt. Hiermee blijkt dat het beter benutten alternatief onvoldoende oplossend vermogen heeft voor het capaciteitsknelpunt in de Schipholspoortunnel en zelfs de transferdruk vergroot en hiermee onvoldoende bijdraagt aan de bereikbaarheidsdoelstellingen.

Maatregelen zonder infrastructuuringrepen
Naast de voorgestelde infrastructuurmaatregelen zoals beschreven in paragraaf 2.2, zijn ook mogelijke niet infrastructurele alternatieven (zoals prijsbeleid en inzetten op innovaties op het gebied van techniek, beleid en/of gedrag) in kaart gebracht. Dit is gedaan om de efficiëntie van de infrastructuurmaatregelen te beoordelen ten opzichte van alternatieven. In deze paragraaf gaan we in op niet-infrastructurele beleidsmaatregelen.

Spreiden van reizigers over de dag
Niet-infrastructurele beleidsmaatregelen betreffen maatregelen om reizigers in het OV zoveel mogelijk te spreiden over de dag, zoals werkgeversaanpak, onderwijsaanpak, tarifering, stimuleren fietsgebruik/actieve mobiliteit en spitsfrequentie in daluren. In de laatste jaren is op dit gebied al veel gedaan binnen het openbaar vervoer en is het lastig te bepalen wat extra maatregelen nog op kunnen lossen. Daarnaast is station Schiphol – door de bijzondere positie in het netwerk en het gebruik door luchtvaartreizigers en werknemers van het volcontinu bedrijf Schiphol – al een van de stations waar de spreiding over de dag groot is. Verdere spreiding over de dag is vanwege de nachturen niet realistisch en verdere spreiding vanuit luchtvaartperspectief niet haalbaar (in verband met regelgeving omtrent geluid en het economisch systeem van Schiphol).

Maatregelen die leiden tot toename OV-verplaatsingen
In de afspraken die nu gemaakt worden met werkgevers en decentrale overheden, wordt juist gekeken naar maatregelen die meer reizigers naar het openbaar vervoer trekken zoals autoluw beleid en parkeerbeleid. Deze maatregelen zorgen in potentie juist voor een toename van het OV-verplaatsingen en daarmee een vergroting van de problematiek.
Een laatste categorie maatregelen die in deze context is onderzocht betreft maatregelen zoals stimuleren van het autogebruik, prijsverhogingen voor bepaalde groepen in het OV[12] et cetera. Dergelijke maatregelen passen niet binnen de beleidskaders van de verschillende overheden en zorgen voor een grotere druk op het wegsysteem. Ook het wegensysteem in deze corridor zit volledig vol, waardoor de problematiek op de wegen (en de daaraan gekoppelde voertuigverliesuren) zal stijgen en dit een groot negatief effect zal zijn.

Niet infrastructurele maatregelen bieden op zichzelf onvoldoende oplossend vermogen
Deze maatregelen worden niet meegenomen als apart projectalternatief, omdat deze maatregelen op zichzelf onvoldoende oplossend vermogen hebben en/of in de praktijk nu al worden toegepast, waardoor het te verwachten effect beperkt is. Wel is een gevoeligheidsanalyse uitgevoerd om de impact van vraaguitval in het OV te bepalen door onder andere COVID-19, zie paragraaf 2.5.

Fietsmaatregelen
In Tabel 4 is aangegeven dat specifieke fietsmaatregelen als zelfstandig alternatief niet voldoen als oplossingsrichting voor de Schipholproblematiek. De commissie NGF heeft echter specifiek gevraagd om een nadere toelichting op dit punt.

Fietsmaatregelen als aanvullende maatregelen op noodzakelijke OV-investeringen en -ingrepen
Wij zien fietsmaatregelen als aanvullende maatregelen op de noodzakelijke OV-investeringen en -ingrepen. We willen uitgaan van een multimodale benadering van bereikbaarheid, waarbij ook wordt onderzocht welke maatregelen voor fiets kunnen bijdragen aan de bereikbaarheid in dit deel van de Amsterdamse regio. Als gevolg van de plannen voor woningbouw is het logisch te veronderstellen dat dit gepaard zal gaan met een toename in de mobiliteitsbehoefte. Gezien de keuze om de woningbouw zo veel mogelijk binnenstedelijk te realiseren ligt het daarom voor de hand dat OV én fiets dé middelen zijn om aan die mobiliteitsbehoefte te kunnen voldoen. Er is daarom sprake van een goede aansluiting op bestaand beleid. De rol van de fiets (in alle vormen) als oplossing is hieronder nader toegelicht.

Rol van de fiets in de MRA
Fietsen (en lopen) maken in de afgelopen jaren een steeds groter onderdeel uit van de modal split binnen de MRA (SBaB, 2018). Een aantal ontwikkelingen speelt hier naar verwachting een rol in: meer mensen zijn in de steden gaan wonen

12) In bijlage van de achtergrondrapportage Projectalternatieven wordt specifiek ingegaan op het niet meenemen van het minder aantrekkelijk maken van de Studenten-OV-kaart.

waar veel mensen lopen en fietsen door de korte afstanden en nabijheid van werk en voorzieningen, binnensteden worden steeds autoluwer. Met de opkomst van de e-fiets (SBaB, 2018) is ook de gemiddelde verplaatsingsafstand per fiets in de afgelopen jaren toegenomen. Waar de fiets nu met name voor binnenstedelijke verplaatsingen wordt gebruikt, zal de fiets naar verwachting met polycentrische verstedelijking en een verdere groei van het e-bike gebruik ook een steeds grotere rol op regionale verbindingen gaan innemen. De fiets is goed inzetbaar voor woon-werkverkeer met afstanden tot zo'n 7,5 km en met e-bikes circa 15 km. Hierop wordt met de werkgeversaanpak door Schiphol en daar gevestigde bedrijven, Hoofddorp en Zuidas al fors ingezet. Ook wordt de fiets vaak gebruikt voor de voor- en natransport van een OV-reis. Investeringen in de fietsinfrastructuur dragen hieraan bij. Het versterken van het fietsnetwerk door onder andere het verbeteren van regionale fietsroutes in het uitgebreide metropolitaan fietsnetwerk, fietsinvesteringen in first and last mile (ketenreis) door middel van feeders en het versterken van fietsparkeervoorzieningen bij knopen/hubs dragen naar verwachting bij aan het versterken van de bereikbaarheid van zowel economische toplocaties als versnellingslocaties voor woningbouw en het functioneren van het Daily Urban System en is daarom onderdeel van multimodale netwerkstrategie in de MRA (SBaB, 2020a).

Fietsmaatregelen dragen onvoldoende bij aan de hoofddoelstellingen
Fietsmaatregelen bieden als op zichzelf staande maatregel onvoldoende oplossend vermogen voor de gestelde problematiek; de bijdrage aan het oplossen van de Schipholspoortunnelproblematiek en transferknelpunten is beperkt. Daarnaast is het geen oplossing voor langere reisafstanden en/of verplaatsingen die niet mogelijk zijn per fiets (onder andere reizigers met koffers en reizigers naar Noord-Holland), waar de Airport Sprinter die rol vervult als schakel tussen Hoofdorp, Schiphol en Amsterdam.
Het versterken van het fietsnetwerk is wél belangrijk onderdeel van de multimodale netwerkstrategie in de MRA en van het bevorderen van de ketenmobiliteit van en naar de OV-knooppunten.

2.4 Projectalternatieven

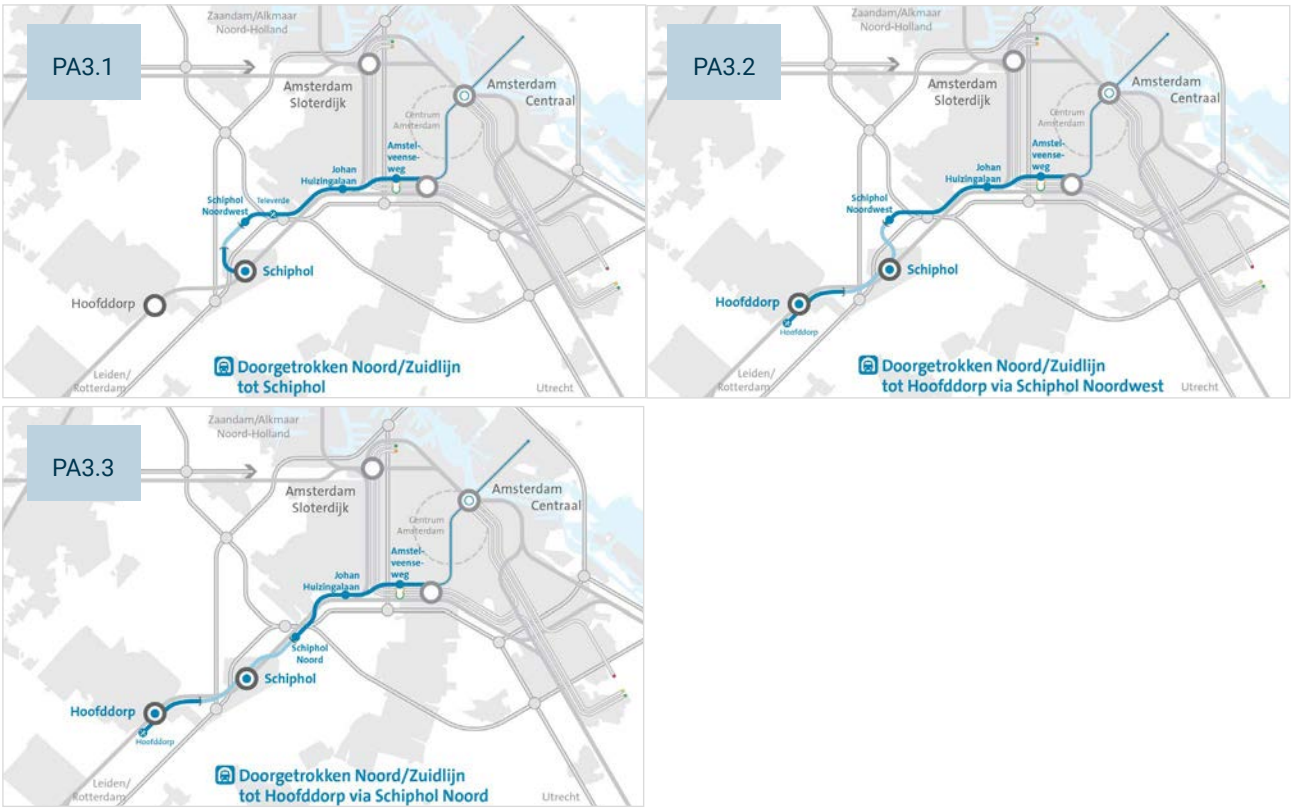
Overzicht projectalternatieven
Vijf alternatieven worden meegenomen in de MKBA en nader onderzocht. Dit betreft:

- **PA1 Bus Rapid Transit (BRT-systeem):** Nieuwe vrij liggende bus-infrastructuur om dubbelgelede bussen te kunnen rijden op de relatie Hoofddorp – Schiphol – Amsterdam Zuid.

- **PA2 Nieuwe spoortunnel:** Nieuwe spoortunnel en treinstation voor Schiphol voor Sprinter treinen

- **PA3 Metro, doortrekken Noord/Zuidlijn:** Nieuwe metroverbinding van Amsterdam Zuid tot Schiphol/Hoofddorp dat op het Amsterdamse metronet aansluit op de bestaande Noord/Zuidlijn. We bekijken drie tracévarianten:
  - 3.1 Metro tot Schiphol
  - 3.2 Metro tot Hoofddorp (via Schiphol Noordwest3
  - 3.3 Metro tot Hoofddorp (via Schiphol Noord)

Figuur 8. Schematische weergave van de projectalternatieven PA1 t/m PA3.3.



2.5 Bereikbaarheidsimpact van de projectalternatieven

Deze paragraaf gaat in op de bereikbaarheidsimpact van de projectalternatieven. Achtereenvolgend worden de volgende onderdelen behandeld:

- werkwijze: verkeersmodel VENOM gebruikt. Ook gevalideerd met NRM;
- impact op bereikbaarheid;
- gevoeligheidsanalyses.

Werkwijze modeldoorrekening

In deze fase van de ZWASH MKBA is gewerkt met het regionale vervoermodel VENOM en de meest actuele WLO-beleids-uitgangspunten en -instellingen (WLO-2020). Hiermee zijn prognoses gemaakt voor het toekomstjaar 2040.

Voor OV-vraagstukken op regionaal schaalniveau is VENOM een uitermate geschikt modelinstrument. Het model kent namelijk een fijnmazige zonering en de HB-prognosematrices[13] worden op laag aggregatieniveau toegedeeld aan het netwerk. Daarnaast werkt VENOM met specifieke OV-basismatrices voor trein en BTM en specifieke OV-toedelingen; iets wat de huidige landelijke modellen LMS en NRM niet doen. VENOM is een multimodaal model (prognosticeert ook auto- en fietsverplaatsingen) en is gebaseerd op de systematiek van de landelijke modellen LMS en NRM. VENOM en het NRM/LMS hebben dan ook hetzelfde motorblok, namelijk het Groeimodel. Voor regionale OV-projecten waar interactie met het landelijk spoor- of wegennetwerk aan de orde is (zoals in het geval van ZWASH), heeft het gebruik van VENOM daarom de voorkeur. De berekeningen voor de MKBA zijn derhalve uitgevoerd met VENOM2020. In de modelvoering is uitgegaan van de maximale op het Nederlandse netwerk toegestane lengte van treinen.

De commissie NGF heeft in reactie op de eerste propositie aangegeven inzicht te willen hebben in de gevoeligheid van het modelinstrument op de projectuitkomsten. Hierover zijn we met modelexperts van het Rijk (WVL en ProRail) in gesprek gegaan en is samen met hen een werkwijze overeengekomen waarbij het NRM Groeimodel4 wordt ingezet. Om inzichtelijk te maken of een doorrekening met NRM West 2021 (GM4) vergelijkbare verkeerskundige effecten laat zien, is

13) Matrices met prognoses van herkomsten en bestemmingen van reizigers

aan het bureau 4cast gevraagd om het NRM West 2021 geschikt te maken voor het uitvoeren van een dergelijke berekening en deze berekening vervolgens uit te voeren voor het projectalternatief 4.2 (metro naar Hoofddorp via Schiphol Noordwest). Het werk is begeleid door een expertgroep waar ook ProRail deel van heeft uitgemaakt.

➔ Voor verdere toelichting zie opvraagbaar achtergronddocument, nr. 13.

De belangrijkste conclusies zijn:

- Toepassen van het ontwikkelde NRM-model leidt tot plausibele prognose-uitkomsten.
- De effecten voor de projectsituatie zien er zowel op matrixniveau als op toedeelniveau heel vergelijkbaar uit voor VENOM en NRM. De relatieve verandering ligt op de meeste trajectdelen binnen enkele procentpunten van elkaar.
- De projecteffecten in termen van het absolute aantal OV-reizigers liggen in het NRM circa 20% hoger dan in VENOM. Dit komt doordat het algehele niveau voor wat betreft OV-reizigers in NRM hoger ligt dan in VENOM[14] . Een van de vermoedelijke oorzaken is het verschil in basisjaar (VENOM: 2014 en NRM: 2018) en het feit dat het aantal treinreizigers tussen 2014 en 2018 fors gegroeid is (relatief meer dan de geprognosticeerde groei in de periode 2014-2040). Dit hogere niveau in de NRM-basismatrices werkt door in een hoger niveau van de NRM-prognosematrices.

Modelinput: toekomstscenario's en projectalternatieven

Er zijn vijf projectalternatieven beschouwd in drie toekomstscenario's. De drie toekomstscenario's (WLO Hoog, WLO Laag en het polycentrisch verstedelijkingsmodel uit de verstedelijkingsstrategie van Rijk en regio (PVM)) verschillen in hun aannames over demografie, economische groei en mobiliteitstrends. Daarmee zijn er per gebied, en tussen gebieden, verschillen in aantallen reizigers (woningen en arbeidsplaatsen) en het daarmee samenhangende reisgedrag. De afname/toename van het aantal OV-reizigers hangt meer af van exogene factoren, dan dat deze wordt beïnvloed door de projectingrepen. De uitkomsten verschillen daardoor aanzienlijk tussen de drie toekomstscenario's. Daarnaast zijn in het model de bovengenoemde projectalternatieven ingevoerd.

Gebruikte indicatoren

De kwantitatieve bereikbaarheidseffecten worden beschreven aan de hand van een aantal indicatoren.
Hierbij ligt de nadruk op OV. In de rapportage bereikbaarheid[15] is ook een analyse voor de weg opgenomen. Bij internationale treinen zijn alleen de binnenlandse reizigers meegenomen; in praktijk bezetten internationale reizigers wel voertuigcapaciteit waardoor de bezettingsnorm(en) eerder bereikt worden. Voor het bepalen van de bereikbaarheidseffecten is onder andere gekeken naar de verdeling van verplaatsingen over verschillende vervoerswijzen (modal split), het gebruik van het OV (intensiteit), aantal reizigers per station, reistijden en knelpunten (benutting reizigerscapaciteit van het OV-materieel).

Impact van de projectalternatieven op de bereikbaarheidsknelpunten

Zonder maatregelen staat het OV-systeem in 2040 in en om Schiphol en Amsterdam onder grote druk. Dit is een van de belangrijkste conclusies uit de probleemanalyse in het bereikbaarheidsonderzoek. Dit is in het bijzonder het geval op de ZWASH-corridor en op uitlopers van die corridor. Door de bevolkingsgroei, ook in een laag groeiscenario, zullen er veel reizigers bijkomen wat leidt tot volle perrons en volle treinen, bussen, metro's en trams. Het aantal OV-reizigers gerelateerd aan de MRA groeit tussen 2014 en 2040 met 50% tot 1,6 miljoen per etmaal (WLO-Hoog). Deze reizigersgroei zorgt ook voor wachtrijen bij de trappen en liften op de treinstations Schiphol Airport en Amsterdam Zuid en tot het soms tijdelijk moeten afsluiten van perrons op Schiphol ter voorkoming van onveilige situaties. Hieronder is beschreven in hoeverre de onderzochte projectalternatieven een verbetering kunnen brengen in de bereikbaarheidssituatie.

➔ Verdere toelichting is te lezen in de Rapportage Bereikbaarheid (SBaB, 2021b).

14) Een beeld dat ook naar voren komt als we de VENOM-prognoses voor de MRA vergelijken met de uitkomsten van de Integrale Mobiliteitsanalyse (IMA) van Ministerie IenW (2021a).
15) Verdere toelichting is te lezen in de Rapportage Bereikbaarheid (SBaB, 2021b).

Effecten van de projectalternatieven op capaciteitsknelpunten in het OV-systeem
Ondanks toename van het OV-gebruik verlichten alle alternatieven de capaciteitsknelpunten op de IC-treinen op de uitlopers van de ZWASH-corridor, met name richting Leiden, Rotterdam en Utrecht. Wel blijven er in alle alternatieven problemen bestaan op de HSL (binnenlands deel). De projectalternatieven onderling scoren op het oplossen van de capaciteitsproblemen op de uitlopers van de ZWASH-corridor nagenoeg gelijk. Dit komt omdat in alle alternatieven nagenoeg hetzelfde landelijke treinennetwerk en -aanbod is aangenomen. Deze alternatieven bieden daarbij de ruimte om ook capaciteitsknelpunten elders in het netwerk op te kunnen gaan lossen zoals tussen Utrecht en Arnhem.

De mate waarin de capaciteitsknelpunten worden opgelost verschilt per toekomstscenario. Het oplossend vermogen - in termen van Intensiteit/Capaciteit-waarden - van de projectalternatieven scoort in de toekomstscenario`s WLO-Laag en WLO-Hoog vergelijkbaar. Kijken we naar het toekomstscenario PVM dan blijkt dat - door de hogere OV mobiliteitsvraag - de capaciteitsproblemen aanzienlijk blijven.

Effecten van de projectalternatieven op de transferproblematiek
De alternatieven verlichten de transferproblemen, maar de groei van het aantal reizigers zorgt er voor dat de problemen niet volledig worden opgelost. In alle projectalternatieven neemt het absoluut aantal reizigers en overstappers op Schiphol toe ten opzichte van het nulalternatief. In de scenario's WLO Hoog en PVM met respectievelijk 16 en 25%. Afhankelijk van het alternatief worden deze reizigers afgewikkeld op het bestaande treinstation en/of een nieuw trein/metrostation of BRT-halte. Zo neemt in de trein- en metroalternatieven het aantal reizigers op het bestaande station Schiphol met circa 10% af. In het BRT- alternatief is er juist een toename van reizigers op het bestaande station Schiphol.
Een soortgelijke analyse is voor station Amsterdam Zuid uitgevoerd. Hieruit blijkt dat alle alternatieven de transferproblemen in nagenoeg dezelfde mate oplossen. Voor het BRT-alternatief is ten gevolge van de grote overstapstromen tussen BRT en metro de drukte in de Brittenpassage en rondom de metro-opgangen een aandachtspunt.

Reistijdbesparingen
De reistijdbesparingen van de alternatieven ten opzichte van het nulalternatief zijn voor alle OV-verplaatsingen in Nederland die een relatie met het invloedsgebied hebben positief en aanzienlijk. De alternatieven besparen ook auto reistijd. De mate waarin ze dat dat doen verschilt niet significant tussen de alternatieven.

Effecten op de exploitatie van het OV
Ten opzichte van het nulalternatief wijzigt de totale inzet van bussen, treinen, trams en metro's in heel Nederland in de projectalternatieven niet of nauwelijks. Wel vinden er tussen de alternatieven verschuivingen plaats naar de inzet van de verschillende vervoermiddelen. Het aantal reizigerskilometers groeit in alle alternatieven (landelijk gezien) in nagenoeg dezelfde mate.

Gevoeligheidsanalyses – onderdeel bereikbaarheid
In het kader van dit onderzoek zijn vier gevoeligheidsanalyses uitgevoerd waarvoor nieuwe bereikbaarheidsprognoses zijn gemaakt. Deze analyses zijn vervolgens gebruikt om de gevoeligheid van de MKBA-uitkomsten voor deze veranderingen in aannames te bepalen. Het betreft:

- **Wat als er een andere treindienstregeling op het landelijk en randstedelijk spoornetwerk wordt gekozen?** Invulling gebruikte spoornetwerk met een andere treindienstregeling, waarbij Intercity Direct-treinen blijven rijden op de relatie Rotterdam Centraal-Schiphol-Amsterdam Centraal (het zogenaamde T4-netwerk).
- **Wat als Schiphol-Airport ook via een tweede areaal NW ontsloten wordt?** Ontwikkeling tweede areaal Schiphol op Noordwest waarin 80 miljoen luchtreizigers per jaar worden afgewikkeld op het bestaande areaal en alle additionele luchtreizigers[16] op het tweede areaal.
- **Wat als de groei van het aantal luchtreizigers lager is?** Vraaguitval OV door uit te gaan van maximaal 80 miljoen luchtreizigers (die op het bestaande areaal van Schiphol worden afgehandeld.).

16) In WLO-Hoog gaat het in 2040 om 33 miljoen reizigers die via het tweede areaal reizen.

- **Wat als de aangenomen groei van het OV-gebruik lager uitvalt?** Generieke vraaguitval van 5% OV-reizigers waarmee het structurele effect van COVID-19 en gedragsmaatregelen wordt gesimuleerd.[17]

In deze sectie zijn de resultaten van de gevoeligheidsanalyses op de bereikbaarheidsindicatoren samengevat voor het scenario WLO-Hoog en uitsluitend voor projectalternatief 3.2 (metro tot Hoofddorp via Schiphol NW).

Capaciteit Schipholspoortunnel
De gevoeligheidsscenario's die tot minder OV-reizigers leiden (capaciteit op 80 miljoen luchtreizigers en generieke vraaguitval) hebben logischerwijs minder knelpunten op het IC-netwerk; dit geldt specifiek voor de HSL Rotterdam-Schiphol. Bij vraaguitval worden de knelpunten op het gehele IC-netwerk kleiner, maar lossen niet op. Op het onderliggend OV-netwerk is er geen verschil, met uitzondering van de Noord/Zuidlijn bij 80 miljoen luchtreizigers. Daar is een afname van het knelpunt te zien. Bij de andere gevoeligheidsanalyses blijven de knelpunten gelijk.

Transfer station Schiphol en Amsterdam Zuid
Bij een andere invulling van het treinnetwerk (T4 in plaats van T3) zijn er in het metro-projectalternatief 3.2 meer reizigers op zowel het trein- als het metrostation Schiphol ten opzichte van PA 3.2 basis. Op station Zuid treden nagenoeg geen wijzigen op ten gevolge van T4. Het T4-netwerk scoort hiermee slechter op transfer Schiphol dan het oorspronkelijke T3-netwerk; met name treden problemen op perron1/2 op. Dit komt door het grotere aantal treinen dat keert op Schiphol, waardoor er meer uit- en overstappers zijn.

De spreiding van het aantal luchtreizigers over twee arealen leidt tot grote verschuivingen van reizigersstromen. Op Schiphol neemt het aantal treinreizigers aanzienlijk af (circa 10%), het aantal metroreizigers neemt licht toe (ten opzichte van het basisalternatief 3.2). Op Zuid leidt dit scenario tot aanzienlijk meer trein- en metroreizigers (respectievelijk 8 en 20%). Dit zijn reizigers vanaf de tweede terminal die nu een snelle directe verbinding met Zuid hebben en voorheen via Schiphol Plaza moesten reizen.

Het projecteffect van PA3.2 met tweede areaal op Schiphol Noordwest is vergelijkbaar met de basis analyse, maar scoort iets slechter in oplossend vermogen voor de transferproblemen op Zuid. Reizigers vanuit het tweede areaal hebben een rechtstreekse verbinding van/naar Amsterdam Zuid. Reizigers uit Zuid en Oost-Nederland met bestemming tweede areaal zullen op Zuid overstappen naar de metro.

Het scenario met minder luchtreizigers leidt tot een aanzienlijke afname (-10%) van het aantal treinreizigers op station Schiphol. Op Zuid heeft dit scenario geen invloed. Voor het generieke vraaguitval scenario wordt de gemodelleerde vraaguitval van -5% waargenomen.

De consequenties voor de reistijden geven hetzelfde beeld als bij de aantallen reizigers; forse reistijdwinst bij tweede areaal (20% minder reistijd) en verlies bij vraaguitval (15% meer reistijd).

2.6 Kostenramingen en risico's Noord/Zuidlijn-tracés

De projectalternatieven kennen een verschillende achtergrond/historie. Zo zijn de metroalternatieven al een tiental jaar in onderzoek. Dit is niet het geval voor het BRT- en spoortunnel alternatief. Deze alternatieven zijn pas relatief recent opgesteld en kennen daarmee logischerwijs een lager niveau van uitwerking. Dit betekent dat er onder andere aan het tracé en bijhorende ontwerpbeschouwing van de metrovarianten meer tijd en aandacht is besteed. Dit is onder andere terug te zien in de berekende onzekerheden in de kostenraming van de projectalternatieven.

17) Door het uitbreken van de COVID-19-pandemie zijn de aantallen reizigers in het vervoer, en in het bijzonder het openbaar vervoer, in eerste instantie sterk afgenomen. Het CBS en het CPB hebben de mogelijke effecten van COVID-19 geraamd met een gunstig en een ongunstig scenario. Hierbij is geconcludeerd dat de uitkomsten van deze scenario's voor te verwachten bevolkingsomvang en economische activiteit in 2030 en 2050 binnen de bandbreedtes van de geactualiseerde WLO-scenario's vallen (Ministerie IenW, 2021a). Dit neemt niet weg dat er mate van onzekerheid is. De COVID-19-pandemie kan gedragsveranderingen in gang zetten, waarvan we de effecten op de lange termijn nog niet goed kunnen overzien.

In deze fase is een aantal actualisaties doorgevoerd in de Noord/Zuidlijn tracé ontwerpen, waardoor de kostenramingen en de realisatieplanning beter zijn geworden dan in ZWASH fase 4 die als onderlegger voor de eerste NGF-propositie heeft gediend.

➔ Voor verdere toelichting zie Rapportage Integratie Kostenramingen (SBaB, 2021d).

Kostenraming en risico's
De kostenramingen zijn opgesteld door drie partijen en geharmoniseerd voor het totaaloverzicht (SBaB, 2021d). Het betreft alleen de investeringskosten in de benodigde infrastructuur dus geen kosten voor materieel en exploitatie/beheer/onderhoud. De geraamde bedragen van de (hoofd)maatregelen zijn de investeringskosten inclusief btw en op basis van reële bedragen (in principe op prijspeil 2021).

Een overzicht van de verwachtingswaarde per projectalternatief is weergegeven in Tabel 5.

Tabel 5. Investeringskosten; verwachtingswaarde per projectalternatief (in miljoenen euro's), inclusief btw, prijspeil 2021.

	PA1 BRT-systeem	PA2 Nieuwe spoortunnel	PA3.1 Metro Schiphol	PA3.2 Metro H'dorp NW	PA3.3 Metro H'dorp N
Verwachtingswaarde	1.467	3.972	2.157	3.204	3.322

De investeringskosten zijn opgesteld op basis van de Standaard Systematiek Kostenramingen (SSK-methode) en passend bij het detailniveau van de planvormingsfase. De uitwerking van de scope van alle projectalternatieven is op 'hoofdlijnen' waarbij een mogelijk tracé is geschetst en waarbij de dimensies van de fysieke ingrepen zijn ingeschat (lengtes, breedtes) daar waar zichtbaar zijn de bijkomende aanpassingen benoemd en afgeprijsd rekening houdend met de wijze waarop het werk uitgevoerd zal gaan worden. Ramingen zijn op basis van tracéschetsen en onderbouwd met kostenkengetallen. Daarbij moet worden aangetekend dat aan het tracé en bijhorende ontwerpbeschouwing van de metrovarianten meer tijd en aandacht is besteed. Deze metrovarianten kennen daarom een meer 'gedragen ontwerp'. Dit is terug te zien in de aangereikte en berekende onzekerheden. Afhankelijk van de projectvariant, resulteert een variatiecoëfficiënt tussen de 25 en 35%.

Als onderdeel van de verwachtingswaarde is een risicoreservering meegerekend voor het opvangen en mitigeren van de risico's en onzekerheden die, zonder dat de functionaliteit of de scope of work wijzigt, kunnen optreden. Daarnaast is er rekening gehouden met onzekerheden gegeven de voorliggende scope of work. Hiervoor zijn grensbedragen opgenomen die horen bij bandbreedte van de doorgerekende raming.[18] De invloed van de onderkende ontwerp-, hoeveelheid- en prijsonzekerheid, even als de invloed van de (endogene) risico's zijn daarbij meegewogen op een mogelijke einduitkomst. Tevens is een nadere beschouwing gedaan ten aanzien van de risicoreservering. Voor de projectalternatieven is de risico inschatting onderbouwd en ingeschat waarbij de beschikbare informatie en de complexiteit van de werken meewegen in de totaalbedragen per variant.

Verschilanalyse kostenraming metrovariant fase 3/4 vs. fase 5
Ten opzichte van de vorige fase zijn de ramingen van de metroalternatieven gewijzigd en daarmee ook ten opzichte van de raming die is ingediend bij het Nationaal Groeifonds. Hieronder is aangegeven wat is gewijzigd tussen de metrovariant uit ZWASH fase 3/4 (variant NZL-3) en ZWASH fase 5 (metro uit projectalternatief 3.3)
Wijzigingen:

- (+) prijsactualisatie (ca 4,8% over 2 jaar)
- (-/+) geactualiseerd tracé en iets verder uitgewerkte onderbouwing van de onderkende objecten

18) De bandbreedte wordt standaard gepresenteerd met de 'grensbedragen' die horen bij een bedrag waarbij respectievelijk 15% van de uitkomsten lager zijn en een bedrag waarbij 85% van de uitkomsten lager zijn (ook wel aangeduid met P15 en P85. Tussen deze twee bedragen ligt 70% van alle uitkomsten, ook wel de 70%- betrouwbaarheidsinterval genoemd).

- (-) minder diep tussenstation Schiphol
- (+) opstelterrein nu meegerekend. (Optimalisatie nog nader te onderzoeken).
- (-) tunnel met dubbelsporige buis in de plaats van tweemaal enkelsporige buis.
- (+) langere tunnel 4.745 meter in plaats van 2.884 meter . Maar daardoor minder overige kunstwerken en grondverwerving
- (-) heroverwogen risicoreservering.

Zie kostenrapport Kodos[19] voor een nadere beschouwing van de verschillen. Per saldo is de totale raming voor de metro investering in projectalternatief 3.3 nu geraamd op 3,1 miljard euro (inclusief btw, prijspeil 2021) ongeveer gelijk aan de raming uit ZWASH fase 4, zijnde 3,00 miljard (inclusief btw, prijspeil 2019). Bovengenoemde “plussen’ en ‘minnen’, middelen dus overall gezien uit.

Realisatieplanning

Ten aanzien van de realisatieplanning spelen er twee elementen. De eerste betreft een nadere verdieping op de realisatieplanning voor het doortrekken van de Noord/Zuidlijn, mede op verzoek van het Nationaal Groeifonds. En het tweede betreft de fasering zoals in de MKBA - als rekenkundig uitgangspunt - is meegenomen. Achtereenvolgens wordt hierop ingegaan.

Het NGF heeft gevraagd om een realistisch tijdschema voor de uitvoering van het onderdeel ‘doortrekken Noord/Zuidlijn’ toe te voegen. In het voor de eerste ronde ingediende voorstel ‘Schaalsprong Metropolitaan OV-systeem Metropoolregio Amsterdam en verstedelijking’ (eind 2020) is als startjaar voor de realisatie het jaar 2025 aangegeven. Reactie van het NGF is dat in de propositie niet wordt aangegeven waar deze inschatting op gebaseerd is. In oktober 2021 is de realisatieplanning voor de Noord/Zuidlijn-alternatieven aangepast op basis van de laatste inzichten. De planning van de projectalternatieven is aangepast vanwege de vertraging die is opgetreden in de besluitvorming, latere start van de ruwbouw (de tweede fase van de aanbesteding kan niet starten voordat het inpassingsplan planologische omgeving volledig is afgerond) en aanpassing van de metrovarianten (langere boortunnel, latere start afbouw).

De doorlooptijd voor het bouwen van de Noord/Zuidlijn (exclusief voorbereidingstijd) is gebaseerd op een bouwperiode van circa 7,5 jaar - bestaande uit 6 jaar ruwbouw en 1,5 jaar afbouw en testfase - bij projectalternatief 3.2. Deze doorlooptijd is voor projectalternatief 3.3 vergelijkbaar (+ 3 maanden) en voor projectalternatief 3.1 met een (ingekorte) doorgetrokken Noord/Zuidlijn tot Schiphol korter (- 2 jaar), zie figuur 9.[20]

Figuur 9. Balkenplanning met realisatieplanning van de metroalternatieven.

19) Zie opvraagbaar achtergronddocument, nr. 14, pagina 10.
20) Zie opvraagbare achtergronddocumenten, nr. 12 en 13.

De aangescherpte realisatieplanning van de metro resulteert erin dat een start exploitatie mogelijk is per augustus 2034 (alternatief 3.1), augustus 2036 (alternatief 3.2), dan wel november 2036 (alternatief 3.3). Dit is eerder dan het (rekenkundig) uitgangspunt zoals opgenomen in de MKBA.

In de MKBA is aangenomen dat alle projectalternatieven (met wisselende bouwtijden) gerealiseerd zijn en starten met exploitatie in 2040. Dit is als uitgangspunt gekozen, omdat dan het derde perron op Amsterdam Zuid gereed is. Dit perron is een voorwaarde om na het programma Hoogfrequent Spoorvervoer een tweede frequentiesprong op het treinnetwerk te realiseren, dat ten grondslag ligt aan alle alternatieven en de hiermee samenhangen bereikbaarheidsbaten.

In de MKBA wordt uitgegaan van realisatieperiode van de metro in de periode 2032-2039. De realisatieplanning van de andere projectalternatieven is afgeleid van de gedetailleerde planning zoals opgesteld in het kader van de Noord/Zuidlijn. Voor het BRT (alternatief 1) is uitgegaan van een realisatietermijn van 4,5 á 5,5 jaar [21] en voor de nieuwe spoortunnel (alternatief 2) is deze gesteld op 7,5 jaar inclusief testen.

Voor in de MIRT-verkenning (volgende fase) strekt het tot aanbeveling om de planning (en met name het gewenste moment van bouw/oplevering) verder uit te werken en te optimaliseren.

➔ **Voor verdere toelichting zie opvraagbare achtergronddocumenten, nr. 12 en 13.**

21) Afhankelijkheid t.a.v. halte Schiphol en Zuidasdok. Passage Schiphol zal de meeste tijd vragen en waarschijnlijk op het kritieke pad liggen.

3. RUIMTELIJK-ECONOMISCHE ONTWIKKELING

De Metropoolregio Amsterdam (MRA) heeft de afgelopen decennia een steeds groter belang gekregen op nationaal en internationaal niveau. De regio kende een groei die de afgelopen jaren boven het landelijk gemiddelde lag (gemeente Amsterdam, 2020a) en boven dat van bijna alle grootstedelijke regio's in de Europese Unie. De MRA telt nu 2,4 miljoen inwoners.

In dit hoofdstuk wordt ingegaan op de ruimtelijk-economische ontwikkeling in de ZWASH-corridor (wonen en werken), waarbij achtereenvolgens aandacht wordt besteed aan:

- De achtergrond van de verstedelijking in de ZWASH-corridor, in samenhang met de ruimtelijk-economische ontwikkeling van de Metropoolregio Amsterdam – zie paragraaf 3.1.
- De actuele inzichten met betrekking tot de programmering van woon- en werklocaties in de ZWASH-corridor (aantallen woningen en arbeidsplaatsen) - zie paragraaf 3.2.
- Een duiding van de ruimtelijk-economische scenario's die zijn gebruikt bij de uitwerking van de MKBA: WLO Laag, WLO Hoog en het Polycentrisch model (PVM) - zie paragraaf 3.3.
- Mogelijke impact van COVID-19 situatie op het ontwikkelperspectief voor de locaties– zie paragraaf 3.4.
- Haalbaarheid van de realisatietermijn van ontwikkelingen afgezet tegen de verwachte bouwcapaciteit – zie paragraaf 3.5.
- Een vergelijking van de sociaal-economische gegevens (SEGs) van WLO Laag/Hoog en PVM , met de actuele inzichten met betrekking tot de programmering van woon- en werklocaties - zie paragraaf 3.6.

➔ Rapportage Ruimtelijk-Economische Ontwikkelingen (SBaB, 2021e) voor een uitgebreide beschrijving.

3.1 Verstedelijking ZWASH-corridor

Deze paragraaf beschrijft de contouren van de schaalsprong van de MRA die voortkomt uit deze sterke groei. De verhaallijn is opgebouwd vanuit de metrovariant van de schaalsprong OV omdat de metro vanuit ruimtelijk-economisch perspectief een aantal belangrijke voordelen heeft ten opzichte van de BRT-variant.

Metro integraal onderdeel schaalsprong

De metro is een lange-termijnoplossing die geïntegreerd onderdeel is van de schaalsprong in het openbaar vervoersysteem en de daarmee samenhangende ruimtelijke schaalsprong van de MRA. Deze sluit aan bij de lange-termijnambities van de gebiedsontwikkeling in de ZWASH-corridor in kwantiteit en kwaliteit (woningbouw en werkgelegenheid, 'EnterNL' als internationale entree en toplocatie) en biedt met name een veel betere directe verbinding van de corridor met centraal Amsterdam. De BRT-variant is als vervoersysteem op zichzelf staand en koppelt de gebiedsontwikkeling in de corridor niet direct aan centraal Amsterdam, past als vervoerssysteem minder goed bij de hoogwaardigheid van het vastgoed in

de corridor en is veel minder en gelijkwaardig alternatief voor de sprinters die het vervangt. Ook vervalt met een BRT de directe verbinding tussen Amsterdam Centraal en Schiphol/Hoofddorp. De levensduur van de BRT als oplossing van de knelpunten in de spoortunnel en de stations is korter waarmee het ook minder een basis voor investeringen in gebiedsontwikkeling is.

Verstedelijking: verdichten en polycentrische ontwikkeling in de MRA

De groei van de MRA heeft tot een grote ruimtedruk geleid met oplopende prijzen van grond en gebouwen en ruimtelijke verdringingsverschijnselen. Omdat de groei van werkgelegenheid groter was dan de groei van de bevolking nam de pendel ook toe: meer forensisme over grotere afstanden. De Amsterdamse regio 'metropolitaniseert'. Er is nu een groot tekort aan woningen en er dreigt ook een tekort aan goede vestigingslocaties voor (internationale) bedrijven.
In het kader van het programma Samen Bouwen aan Bereikbaarheid (SBaB) is het 'Adaptief Ontwikkelpad Verstedelijking en Bereikbaarheid' (SBaB, 2019) opgesteld. In het Adaptief Ontwikkelpad, zowel als in het verstedelijkingsconcept dat werd opgesteld door de MRA, 'Metropool van grote klasse met menselijke maat' (MRA, 2021), wordt de keuze gemaakt voor verdichten in Amsterdam in combinatie met een polycentrische ontwikkeling van de metropoolregio. De ontwikkeling van de internationale as in ZWASH (EnterNL) valt binnen dit verstedelijkingsconcept. De mobiliteitsgroei vindt daarbij grotendeels plaats in het openbaar vervoer. Zo tekent zich een ruimtelijke schaalsprong af waar een doorgetrokken metro een van de dragers is.

Goede economische prestaties continueren, agglomeratie-effecten vergroten

De economie van de MRA, en in het bijzonder die van ZWASH-corridor, is een internationale economie. De coronacrisis heeft daarom tot een grote economische terugval in de regio geleid. Toch is de economie al bijna weer volledig op het niveau van voor corona (CBS, 2021a/2021b). Het polycentrische verstedelijkingsconcept gaat uit van een groei van de MRA tot 2040 met 240.000 banen. Werkgelegenheidsgroei heeft in de afgelopen periode met name plaatsgevonden in de Noordvleugel van de Randstad (MRA en Utrecht). De sterke economische groei (bruto regionaal product en werkgelegenheid) in de noordvleugel van de Randstad concentreerde zich volgens de Economische Verkenningen in de periode vanaf 2009 met name in de zuidflank van de MRA: in Amsterdam en Amstelland-Meerlanden.

Tabel 6. Werkgelegenheidsontwikkeling Amsterdam, Haarlemmermeer en MRA afgelopen 5 en 25 jaar.

	Werkgelegenheidsontwikkeling per jaar (per periode)	
	WLO periode 2012 - 2019	1996 - 2019
Amsterdam	2,7%	2,4%
Haarlemmermeer	2,2%	2,3%
MRA	1,1%	1,8%

Noot: Werkgelegenheidscijfers op basis van LISA 2019 WPFT (banen groter dan 12 uur) per gemeente.

In het polycentrische model komt ongeveer 30% tot 35% van de verwachte banengroei van de MRA in de ZWASH-corridor terecht, 65% tot 70% in de rest van de regio. In de MIRT onderzoeksfase voor ZWASH (2019-2020) is eerder vastgesteld dat een ambitie van 50.000 tot maximaal 75.000 extra voltijdbanen tot 2040 realistisch is en past binnen de totale groei van de MRA (zie hiervoor ook paragraaf 3.2).

De nabijheid van Schiphol tot de Zuidas en het centrum van Amsterdam is internationaal onderscheidend ten opzichte van andere regio's waar de afstand van de luchthaven tot de stad veel groter is of de connectivity die het luchtvaartnetwerk biedt veel kleiner. Dat voordeel ligt ten grondslag aan het ontwikkelingsconcept voor de corridor Hoofddorp-Schiphol-Zuidas als de internationale entree van Nederland: EnterNL. Met de metro ontstaat een zeer sterke as van onderling optimaal verbonden internationale vestigingslocaties, hoogwaardige toeristische bestemmingen, ontmoetingsfuncties (RAI), hotels en de internationale verkeersknooppunten van lucht- en railverkeer. Zo is de metro een bouwsteen in de schaalvergroting van de kernagglomeratie met meer economische agglomeratie-effecten. De keuze om de internationale treinen (grotendeels) naar Amsterdam Zuid en Schiphol te leiden (versterkt de positie van de corridor als multimodale internationale entree.

Groot woningtekort terugdringen

Het Adaptief Ontwikkelpad gaat uit van een groei van het aantal woningen in de MRA met 250.000 woningen tot 2040; het Polycentrisch Verstedelijkingsmodel van een iets grotere toename. Een belangrijk deel van de woningbouw zal in de ZWASH-corridor langs de doorgetrokken Noord/Zuidlijn naar Hoofddorp plaatsvinden: in Zuidas en Schinkelkwartier is de bouw van naar schatting respectievelijk 8.000 en 11.000 woningen tot 2040 voorzien, in het Stationsgebied van Hoofddorp 15.500 woningen. Het woningbouwprogramma van de hele gemeente Haarlemmermeer omvat ongeveer 30.000 nieuwe woningen tot 2040 waarmee de gemeente meer dan 200.000 inwoners gaat krijgen (nu 157.000).

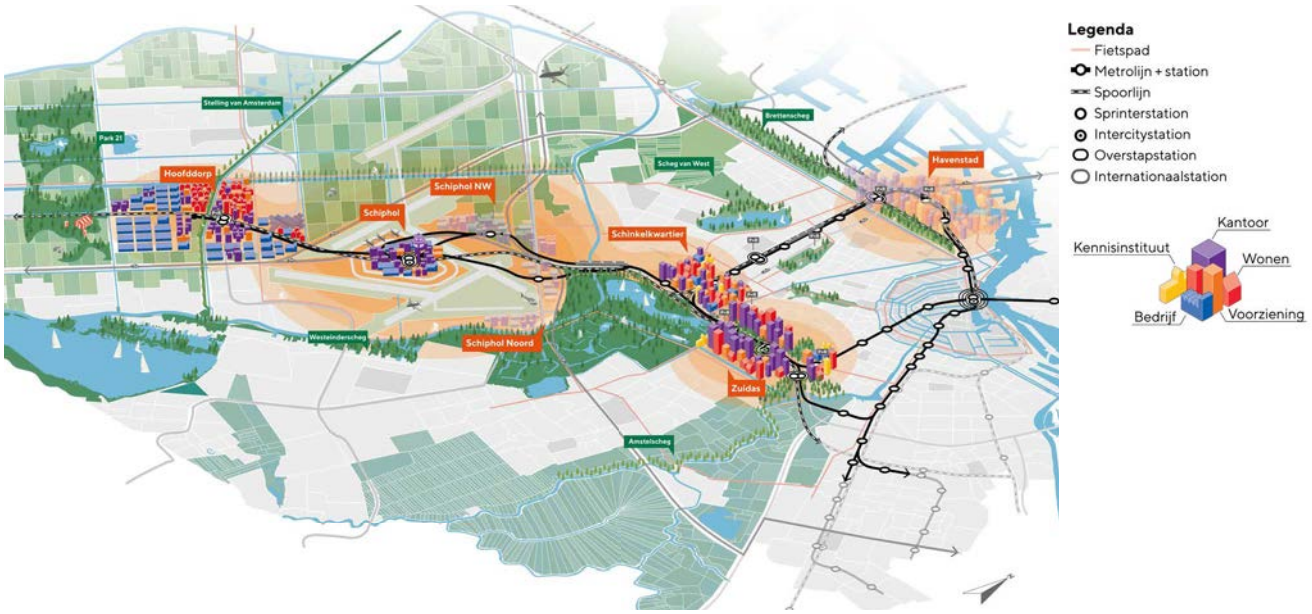
Compact daily urban system

Doordat de woningbouw in het afgelopen decennia, hoewel fors, relatief achter bleef ten opzichte van de groei in de werkgelegenheid zijn de spitspendelstromen van het daily urban system van de MRA in aantal, maar ook in afstand gegroeid. De pendel richt zich vooral op Amsterdam en Schiphol (en omgeving). Deze beweging wordt gefaciliteerd door vooral kwaliteitsverbetering van de Intercity-treinen (PHS-hoogfrequent spoor), met name vanuit Zuid-Holland, Utrecht en 'overig Nederland' (SBaB, 2018). Het doortrekken van de Noord/Zuidlijn tot Hoofddorp brengt verbetering in de bediening per OV in Haarlemmermeer, nodig om tegenwicht te bieden aan het (ongewenst) uitdijen van het daily urban system.

Kansen in de ZWASH-corridor

De doorgetrokken Noord/Zuidlijn ontsluit een gebied met een zeer hoge kwaliteit van arbeidsplaatsen. Het is de top in Nederland in termen van vastgoedwaarde. De metro biedt binnen de ZWASH-corridor een meer fijnmazige ontsluiting die het mogelijk maakt het internationale topmilieu hieruit te breiden; de knooppunten binnen de corridor kunnen mede dankzij de metro doorontwikkeld worden ten behoeve van een divers aanbod aan internationaal concurrerende gemengde stedelijke milieus.

Figuur 10. Impressie ZWASH-corridor en knooppunten.



Effect metro op meerdere schaalniveaus

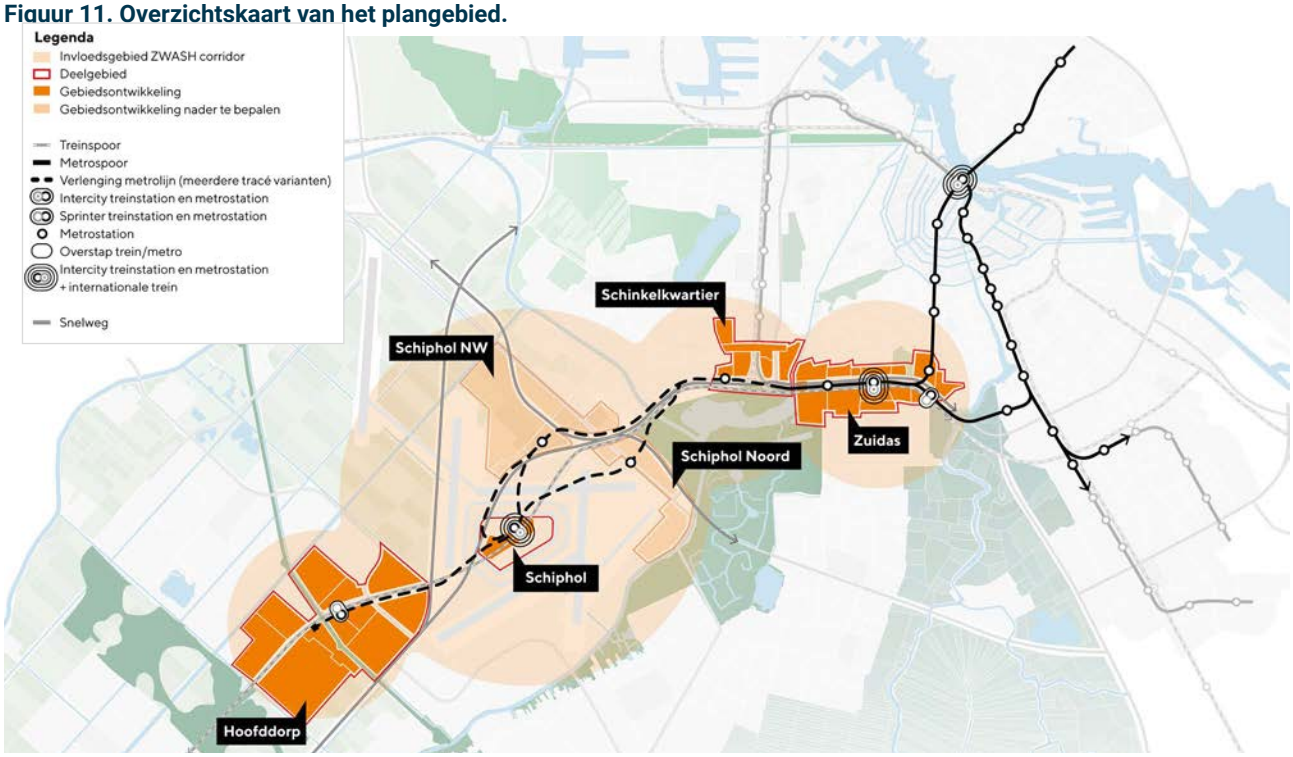
Een doorgetrokken Noord/Zuidlijn dient zo meerdere doelen op verschillende schaalniveaus:

- **(inter-) Nationaal:**
  - Met het doortrekken van de metro tot Hoofddorp ontstaat meer ruimte voor Intercity's en internationale treinen naar Schiphol en Amsterdam Zuid waardoor de corridor zich ruimtelijk-economische versterkt als de multimodaal ontsloten internationale entree van Nederland.
- **Regionaal:**
  - De metro draagt bij aan het verlichten van de ruimtedruk op Amsterdam en versterkt de economische agglomeratie-effecten. De metro faciliteert de ontwikkeling naar een meer metropolitane economie. Ook wordt tegenwicht geboden tegen de trend van een uitdijend daily urban system.
- **Corridor:**
  - Versterken de ontwikkeling van EnterNL als internationale entree naar Nederland rond de luchthaven en de internationale treinstations Schiphol en Amsterdam Zuid. EnterNL met een doorgetrokken Noord/Zuidlijn versterkt de synergie tussen Hoofddorp, Schiphol, Zuidas, het toeristische en zakelijke centrumgebied van Amsterdam en biedt een ontsluiting van de tussenliggende nieuwe ontwikkelgebieden en aangrenzende gebieden.
  - De metro maakt het vervoersysteem in de corridor meer robuust. Het biedt in de bereikbaarheid van Schiphol per OV een alternatief bij verstoringen van de treindienst waardoor gebiedsontwikkeling en knooppuntfunctie meer duurzaam samen kunnen gaan.
  - In Haarlemmermeer wordt een schaalsprong van woningbouw mogelijk: zowel grote woningaantallen in de gemeente als het ontwikkelen van hoogstedelijke milieus in het stationsgebied.
- **Knooppunt:**
  - Het verlichten van de transferdruk op de overbelaste stations Schiphol en Amsterdam Zuid waardoor de capaciteit toeneemt en de kwaliteit van die stations meer in lijn komt met die van de andere grote stations in Nederland. Dat draagt bij aan de kwaliteitsbeleving van beide internationale toplocaties.

3.2 Actuele inzichten programmering woon- en werklocaties

In de onderzoeksfase voor MIRT ZWASH (2019-2020) is eerder gekeken naar de verwachte programmering van woon- en werklocaties in de ZWASH-corridor: Zuidas, Schinkelkwartier, Schiphol Noord/Noordwest, Schiphol Centrum en Hoofddorp Stationsomgeving.

Figuur 11. Overzichtskaart van het plangebied.



In de eindrapportage van het MIRT ZWASH-onderzoek (SBaB, 2020b) werd uitgegaan van het accommoderen van een belangrijk deel van de totale verstedelijkingsopgave van MRA. Voor de MRA in totaal gaat het tot 2040 om ca. 250.000 extra woningen en ca. 215.000 arbeidsplaatsen. Op basis van eerdere kaders uit EnterNL, het adaptief ontwikkelpad SBaB, inzichten uit de ontwikkeling van de verstedelijkingsstrategie MRA en de Woondeal van 2019, werd uitgegaan van de volgende ambities voor de ZWASH-corridor:

- Een groei van **50.000 tot maximaal 75.000 voltijdbanen** (excl. 15.000 banen in het lopende programma voor de Zuidas).
- Een toevoeging van minimaal **20.000 woningen.**

De ambitie van 20.000 woningen (in gemengde milieus) werd binnen de totale woningbouwopgave van de MRA realistisch geacht en als urgent omschreven (gegeven het bestaande woningtekort in Amsterdam en de MRA). Bij de ontwikkeling van werklocaties werd een sterke afhankelijkheid van de (ontwikkeling) van de marktvraag benoemd, waarbij werd vastgesteld dat de maximale ambitie “hoog maar realistisch” is wanneer deze wordt vergeleken met historische groeipercentages (zie ook paragraaf 3.1).

Actualisering van de programmering

Ter voorbereiding op de MIRT verkenningsfase voor ZWASH hebben betrokken regionale partijen (gemeente Amsterdam, gemeente Haarlemmermeer en Schiphol Group) een actualisering opgesteld van de programmering in woningen en arbeidsplaatsen per locatie, op basis van nu (2021) beschikbare inzichten. Deze programmering kan dienen als vertrekpunt voor een verder uitgewerkte invulling en onderbouwing in de verkenningsfase en kan daarnaast gebruikt worden voor een nadere beschouwing van de ruimtelijk-economische scenario’s die gebruikt zijn bij het opstellen van de MKBA (zie paragraaf 3.4).

De actualisering is als door partijen als volgt opgebouwd:

- De eerder opgestelde programmering uit de ZWASH-onderzoeksfase diende als vertrekpunt. Hierop heeft een actualisatie plaatsgevonden van aantallen woningen en arbeidsplaatsen (voltijd), en de fasering daarvan (bestaand, tot 2040 en daarna).
- De geactualiseerde programmering bevat het aantal geplande woningen en arbeidsplaatsen per locatie, waar nu van wordt uitgegaan door de betrokken gemeenten en projectorganisaties;
- Het programma is door genoemde stakeholders onderbouwd met documentatie (bestemmingsplan, projectplan, principenota, ontwikkelstrategie, of vergelijkbaar);
- Daarbij wordt een onderscheid gemaakt naar de volgende categorieën:
  - **Bestaand:** het huidig aantal woningen en arbeidsplaatsen, met als peildatum 31-12-2018;
  - Het programma **‘No Regret’** tot 2040, het aantal woningen en arbeidsplaatsen dat partijen ook zonder de zekerheid van majeure OV/Weg investeringen willen realiseren;
  - Het programma **‘Optimalisaties’**, het aantal woningen en arbeidsplaatsen dat partijen als maximaal extra programma willen realiseren, als een OV/Weg investering de locatie beter zou ontsluiten. Optimalisaties zijn apart in beeld gebracht voor de periode tot 2040 en de periode daarna.
- Bij de actualisering van de programmering zijn (nog) geen onderlinge afwegingen tussen locaties gemaakt. Het onderscheid tussen ‘no regret’ en ‘optimalisaties’ valt niet voor alle locaties exact te maken, bij het opstellen van de programmering is uitgegaan van de beste inzichten op dit moment.

In overzicht ziet de programmering van woningen en arbeidsplaatsen, per locatie en totaal, er als volgt uit:

Tabel 7. Actualisering programmering woningen ZWASH (2021).

	Bestaand (2018)	No-regret (tot 2040)	Optimalisaties (tot 2040)	Optimalisaties (na 2040)
Zuidas	3.400	7.800	-800	-
Schinkelkwartier	-	7.800	-	7.300
Schiphol Noord	-	-	-	-
Schiphol Noordwest	-	700	-	-
Schiphol Centrum	-	-	-	-
Stationsomgeving Hoofddorp		4.900	9.800	800
Totaal	**3.400**	**21.200**	**9.000**	**8.100**

Op basis van de actualisering van de **programmering wonen** kan worden geconcludeerd dat:

- In het totale programma 'no regret' al meer dan het minimum van 20.000 woningen wordt gerealiseerd op de 5 knooppunten.
- De programmaring inclusief alle mogelijke optimalisaties op de knoop Hoofddorp Stationsomgeving optelt tot een toevoeging van ca. 30.000 woningen en daarmee een substantiële bijdrage kan leveren aan de woningbouwopgave van de MRA.

Tabel 8. Actualisering programmering arbeidsplaatsen ZWASH (2021).

	Bestaand (2018)	No-regret (tot 2040)	Optimalisaties (tot 2040)	Optimalisaties (na 2040)
Zuidas	55.500	32.300	16.700	-
Schinkelkwartier	19.800	18.400	6.200	-
Schiphol Noord	9.900	13.600	-	-
Schiphol Noordwest	2.300	-	13.000	3.800
Schiphol Centrum	34.500	7.900	-	-
Stationsomgeving Hoofddorp	17.700	8.400	32.600	-
Totaal	**139.700**	**80.600**	**68.500**	**3.800**

Noot: Voor Schiphol Centrum en Noord/Noordwest (5 en 4a/b) is in de programmering ZWASH uitgegaan van het saldo van (internationale) kantoorbanen en terminalbanen (verbonden met de terminaloperatie op Schiphol Centrum). Het aantal banen 'bestaand 2019' Schiphol in de ZWASH-programmering 1999bedraagt 46.700 voltijdbanen. Het totaal aan Schiphol gerelateerde voltijdbanen in de postcodes rond Schiphol bedraagt 68.100 (Bron: CBS, december 2018).

Uit de actualisering van de **programmering arbeidsplaatsen** kan worden afgeleid dat:

- In totaal een zeer fors planaanbod voor te ontwikkelen werklocaties wordt voorzien op de vijf knopen.
- De totaal programmering 'no regret' (80.600 voltijd arbeidsplaatsen tot 2040) al een groot deel van de maximale ambitie voor het plangebied (75.000 + 15.000 tot 2040) dekt.
- Inclusief optimalisaties de nu geïnventariseerde plancapaciteit veel hoger is dan de realistisch geachte ambitie voor de ZWASH-corridor.

Daarbij moet wel in ogenschouw worden genomen dat een bepaalde mate van 'overcapaciteit' niet per definitie ongunstig is. De nu geïnventariseerde programmaring laat ruimte om goede kwalitatieve keuzes te maken tussen mogelijk te ontwikkelen werklocaties en deelgebieden. Dit vraagt een nadere afweging van locaties in de MIRT verkenningsfase, parallel aan de uitwerking van investeringen in bereikbaarheid.

3.3 Duiding ruimtelijk-economische scenario's MKBA

In deze fase wordt voor de MKBA gewerkt met drie toekomstscenario's. Naast de voorgeschreven WLO (v2020) Laag en Hoog is het polycentrische verstedelijkingsmodel (PVM) gebruikt. Het PVM is de uitkomst van de verstedelijkingsstrategie, gevormd door Rijk en regio.

Naar aanleiding van de prognose 2040 van het aantal banen is een nadere beschouwing gedaan van de WLO-scenario's (SBaB, 2021e).

Het viel op, dat WLO-Laag zich voor wat betreft werkgelegenheid manifesteert als een krimp-scenario voor de ZWASH-corridor, voor de periode 2018-2040. Dit gaat tegen de langjarige trend in, waarin ontwikkeling van de werkgelegenheid zowel in de periode 1996-2019 als de WLO-periode 2012-2019 structurele groei laat zien:

Tabel 9. Werkgelegenheidsontwikkeling Amsterdam, Haarlemmermeer en MRA afgelopen 5 en 25 jaar.

	Werkgelegenheidsontwikkeling per jaar (per periode)	
	WLO periode 2012 - 2019	1996 - 2019
Amsterdam	2,7%	2,4%
Haarlemmermeer	2,2%	2,3%
MRA	1,1%	1,8%

Noot: Werkgelegenheidscijfers op basis van LISA 2019 WPFT (banen groter dan 12 uur) per gemeente.

De confrontatie van historische groei met krimp is op basis van deze structurele groei zeer contra-intuïtief. Om deze reden is door het ZWASH-kernteam contact opgenomen met de model-experts van het PBL. Dit levert het volgende beeld op, dat PBL:

- de krimp in WLO 2020 laag voor provincie Noord-Holland herkent
- deze krimp verklaart dat er een (negatieve) correctie op de verwachte groei van het aantal banen is uitgevoerd (die boven de groei van de werkzame beroepsbevolking uitkomt) om op de verhouding banen per werkzame persoon uit WLO 2015 uit te komen.
- onderschrijft, dat de "actualisering 2020" in feite slechts een gedeeltelijke aanpassing is geweest op verzoek van het Ministerie van IenW naar aanleiding van de door het CBS in 2019 gepubliceerde hogere bevolkingsprognose, dan in WLO-2015.
- werkt aan een integrale actualisering van de WLO-scenario's in 2024.

3.4 Vergelijking programmering en ruimtelijk-economische scenario's

Om de gehanteerde ruimtelijk-economische scenario's in de MKBA (zoals die zijn besproken in paragraaf 3.3), nader in perspectief te plaatsen, is een vergelijking opgesteld tussen de scenario's en de actualisering van de programmering die is opgesteld door de gemeenten en Schiphol (gepresenteerd in paragraaf 3.2). Hiervoor zijn de programmeringscijfers voor woningen en arbeidsplaatsen uit de actualisering van de programmering vergeleken met de SEGs (sociaal-economische gegevens) van WLOv20-Laag/Hoog en PVM voor de verschillende ontwikkelingslocaties in de ZWASH-corridor en Haven-Stad.[22] Om te komen tot een goede vergelijking met de ruimtelijk-economische scenario's is bij de programmering ZWASH gekeken naar het programma 'no regret' (programmering zonder te eventuele OV/weg-infrastructuur investeringen). In de SEGs van de ruimtelijk-economische scenario's is immers ook geen extra impuls in de vorm van additionele investeringen meegenomen, alleen een generieke groeiverwachting die gelijk aan locaties (binnen en buiten het plangebied) wordt toegekend.

Om een goede vergelijking mogelijk te maken is daarnaast ook gekeken naar de volgende zaken:

- De definitie 'Huishoudens' uit de SEGs is ten behoeve van de vergelijking gelijkgesteld aan woningen. In overleg met

22) De SEGs van de genoemde ruimtelijk-economische scenario's zijn in gehanteerde verkeersmodel (VENOM) vertaald naar geografische zones (VENOM-zones). De vergelijking is opgesteld op basis van de SEGs per zone. Opgesteld door ABF Research, bewerking door: RHDHV

betrokken partijen is vastgesteld dat de omrekening naar woningen verschilt per locatie maar altijd binnen een marge van 5% blijft. Bij een dergelijke marge is een goede vergelijking mogelijk met de ZWASH-programmering.
- De data uit de SEGs zijn naar rato omgerekend naar hele banen (arbeidsplaatsen ZWASH-programmering). In de SEGs zitten data voor alle arbeidsplaatsen exclusief ZZP, dus inclusief parttime banen, bezette arbeidsplaats van één of meer uren. Om een goede vergelijking mogelijk te maken met de ZWASH-programmering heeft een omrekening plaats gevonden naar fulltime banen (arbeidsplaatsen). Hierbij is een omrekenfactor gehanteerd van 1,19 voor 'alle banen' versus 'banen groter dan 12 uur' (op basis van LISA-kentallen voor de provincie Noord-Holland).
- Om een goede vergelijking per ontwikkellocatie/knoop mogelijk te maken zijn de SEGs geselecteerd voor de VENOM-zones die aansluiten bij de grenzen van de planlocaties. Voor elk van de locaties is sprake van (beperkte) afwijkingen tussen de begrenzing van het plangebied. Daar waar dit leidt tot significante afwijkingen in de vergelijking is dit expliciet benoemd.
- Bij de vergelijking is ook gekeken naar de verschillen in het Basisjaar (31-12-2018). Daardoor kan een onderscheid worden gemaakt in afwijkingen in 'bestaand' en de verwachte groei in arbeidsplaatsen (de 'delta' tot 2040).

In een overzicht ziet de vergelijking van de programmering en de SEGs met betrekking tot woningen op de ZWASH-locaties er als volgt uit:

Tabel 10. Programmering en SEGs met betrekking tot woningen op ZWASH-locaties.

	Basis 18	Delta 2040	Totaal
Programmering 2040 (no-regret)	3.400	42.200	**45.600**
WLOv20-Laag 2040	21.981	37.569	**59.550**
WLOv20-Hoog 2040	21.981	65.805	**87.786**
Polycentrisch 2040	21.981	44.835	**66.816**

Wanneer meer in detail wordt gekeken naar de vergelijking voor woningen, kunnen de verschillen tussen de SEGs en de programmering grotendeels worden verklaard uit de verschillen in het basisjaar (2018). Dit kan worden verklaard uit eerder genoemde afwijkingen tussen de VENOM-zonegrenzen (SEGs) en de plangrenzen (programmering). Een goede vergelijking is daarom het best te maken door te kijken naar de groei in woningen tot 2040 ('Delta 2040'):
- De actualisering van de programmering ZWASH is in totaal over de locaties bijna gelijk aan de SEGs van het PVM-model.
- De programmering ZWASH is hoger dan de SEGs van WLO-Laag, maar het verschil is (over alle locaties gezamenlijk) relatief beperkt.
- De SEGs van WLO-Hoog gaan uit van een veel grotere toevoeging in woningen dan de programmering ZWASH. Dit verschil kan echter (vrijwel geheel) worden verklaard door een verschil op de locatie Haven-Stad.

De vergelijking van de programmering en de SEGs met betrekking tot arbeidsplaatsen (hele banen) op het totaal van de ZWASH-locaties ziet er als volgt uit:

Tabel 11. Programmering en SEGs met betrekking tot arbeidsplaatsen op ZWASH-locaties.

	Basis 18	Delta 2040	Totaal
Programmering 2040 (no-regret)	165.700	84.100	**249.800**
WLOv20-Laag 2040	160.901	-5.987	**154.914**
WLOv20-Hoog 2040	160.901	46.565	**207.466**
Polycentrisch 2040	160.901	65.836	**226.737**

De vergelijking tussen de programmering en de verschillende scenario's t.a.v. banen/arbeidsplaatsen laat zien dat de verschillen in het basisjaar 2018 vrijwel gelijk zijn (aantal huidige arbeidsplaatsen). Het kleine verschil kan geheel worden verklaard uit afwijkende zonegrenzen. Wanneer wordt gekeken naar de verwachte groei van het aantal arbeidsplaatsen tot 2040 over het totaal van de locaties vallen grote verschillen op tussen de ZWASH-programmering en de SEGs van

WLO-Laag, WLO-Hoog en PVM:

- WLO Laag gaat uit van krimp op het totaal van de locaties (zie ook paragraaf 3.3). Hieruit volgt een zeer groot verschil met de ZWASH-programmering die uitgaat van een significant groei in lijn met de ambities uit MIRT ZWASH en historische groeicijfers.
- Het verschil in de verwachte groei van arbeidsplaatsen tussen WLO-Hoog en de programmering is minder groot dan in WLO-Laag, maar nog steeds significant. WLO-Hoog gaat uit van 37.500 arbeidsplaatsen minder in 2040 dan de ZWASH-programmering. Het grootste deel van dit verschil zit op bij de locatie Zuidas (waar WLO-Hoog een zeer beperkte groei voorziet van ca. 2000 arbeidsplaatsen en de ZWASH-programmering uitgaat van een groei van ca. 32.000 arbeidsplaatsen. Daarnaast is het opvallend dat WLO hoog voor de locatie Hoofddorp stationsomgeving een iets hogere groei in arbeidsplaatsen voorziet dan de ZWASH-programmering (no regret).
- Het regionale scenario PVM sluit beter aan bij de programmering ZWASH (18.200 arbeidsplaatsen minder in 2040). Verschillen zitten hier vooral tussen de locaties. Zo wordt in het PVM-scenario geen groei in arbeidsplaatsen voorzien op Schiphol Noord/Noordwest, maar een grotere groei in arbeidsplaatsen op Schiphol Centrum (vergeleken met de ZWASH-programmering). Dit kan worden verklaard uit het feit dat bij het opstellen van het PVM-scenario programma is toegekend aan ontwikkellocaties nabij bestaande OV-knooppunten.

Conclusies

De vergelijking van de ZWASH-programmering en de MKBA gehanteerde ruimtelijk-economische scenario's (WLO-Laag, WLO-Hoog en PVM) laat op hoofdlijn zijn dat:

- WLO-Laag, WLO-Hoog en PVM voor wonen relatief goed aansluiten bij de ZWASH-programmering. Verschillen zijn beperkt en kunnen goed worden verklaard.
- WLO-Laag voor werken uitgaat van een krimp in arbeidsplaatsen voor alle locaties gezamenlijk. Hiermee wijkt dit scenario sterk af van de geïnventariseerde programmering en de langjarige trend van de werkgelegenheidsontwikkeling in de MRA en de ZWASH-corridor.
- WLO-Hoog voor werken uitgaat van een lagere toename in arbeidsplaatsen dan in de programmering. Aangezien de programmering een bepaalde mate van overschot bevat, lijkt WLO-Hoog een realistisch scenario.
- PVM relatief goed aansluit bij de programmering. Afwijkingen treden vooral op tussen locaties (waar wordt de groei in arbeidsplaatsen voorzien). Dit is verklaarbaar uit het feit dat in PVM extra arbeidsplaatsen zijn toegekend aan bestaande OV-knooppunten (en niet alle ZWASH-locaties zijn op dit moment al een OV-knooppunt).

3.5 Impact COVID-19 op RO/EZ planontwikkelingen

De met de COVID-19 pandemie verbonden (economische) restricties hebben in 2020 en 2021 een forse conjuncturele impact gehad op de internationaal georiënteerde economie van de ZWASH-corridor. De coronacrisis heeft tot een economische terugval in de regio geleid, vooral in sectoren als luchtvaart, toerisme, horeca en cultuur. Ondanks dat deze sectoren door de coronabeperkingen nog niet volledig zijn hersteld is de economie al bijna weer volledig op het niveau van voor de coronacrisis volgens het CBS. Tegelijkertijd is vanuit verschillende disciplines geconstateerd dat de pandemie met bijkomede beperkingen een 'trendversneller' is geweest voor structurele veranderingen in de economie, die zich tijdens de realisatie van het ZWASH-programma (tot 2040) kunnen manifesteren. In deze paragraaf worden de conclusies gepresenteerd over de structurele effecten door COVID-19 voor de ontwikkeling van werklocaties binnen de ZWASH-corridor.[23]

Het uitvoeren van een adequate kwantitatieve analyse (voor eventuele bijstelling van het programma) over de impact op de programmering van werklocaties is op dit moment niet realistisch. Nog niet alle economische restricties zijn bij het verschijnen van deze rapportage opgeheven, en de bij de planontwikkeling betrokken partijen kunnen op dit moment alleen indicatief effecten in kaart brengen. Parallel aan de uitwerking van de MKBA is daarom deze kwalitatieve analyse uitgevoerd naar de mogelijke impact van COVID-19. Dit is gedaan op basis van een representatieve selectie van rapportages, onderzoeken en andere communicatie die tijdens de COVID-19 periode zijn verschenen over mogelijke structurele effecten op (het gebruik van) werklocaties (SBaB, 2021e).

23) Zie rapportage ruimtelijk economische ontwikkelingen, COVID-19 analyse werklocaties ZWASH.

De belangrijkste conclusies uit de analyse:

- De COVID-19 pandemie heeft bestaande trends en ontwikkelingen in een stroomversnelling gebracht en dat is van structurele invloed op de manier waarop organisaties in de toekomst het werken organiseren en dat vertalen naar een vastgoedstrategie. Het hybride werkmodel (kantoor én thuis) zal de nieuwe standaard worden. Hoe individuele organisaties daar precies invulling aan gaan geven zal afhankelijk zijn van aard en omvang van de kantoorwerkzaamheden en de specifieke wensen van werknemers.
- Wat zeer duidelijk blijkt uit alle onderzoeken is dat het perspectief voor stedelijk gelegen kantorenlocaties in de nabijheid van OV-knopen en voorzieningen (nog steeds) gunstig is. De veranderingen in vestigingscriteria van organisaties zullen weliswaar leiden tot andere fysieke voetafdrukken en verschuivingen in kantorenvolumes, maar dat zal niet ten koste gaan van de stedelijk gelegen en multimodaal ontsloten multifunctionele kantorenlocaties. De eindgebruiker zal zich primair aangetrokken voelen tot deze locaties en dan vooral tot de meest duurzame kantoorgebouwen van hoge kwaliteit, die kunnen voorzien in de toenemende behoefte aan ontmoetingsruimte. Van kantoorontwikkelaars vraagt dit om een meer gebruiksgerichte benadering van de werkplek en het kantoor. De wensen en behoeften van de werknemers (en werkgevers) zullen bepalender zijn bij het ontwerp en de inrichting van het kantoor.
- De kwalitatieve structurele impact van COVID-19 op de (te ontwikkelen) werklocaties binnen het ZWASH-gebied levert een positief beeld op, omdat er sprake is van een goede match met de veranderende eisen van eindgebruikers. De hoogwaardige en gemengde programmering van ZWASH met oog voor flexibiliteit, duurzaamheid, voorzieningen en leefbaarheid, sluit goed aan bij de gebruikersvraag. Een andere kwaliteit van het ZWASH-gebied is de uitstekende verbondenheid met nationale en internationale netwerken en de aanwezigheid van een (potentieel) uitstekend openbaarvervoersnetwerk en een internationale luchthaven.
- De ZWASH-ambitie met de concentratie van een gemengde woon- en werkprogrammering op een beperkt aantal hoogwaardige OV-knooppunten met een hoge omgevingskwaliteit vormt een solide basis voor toekomstbestendige kantoorontwikkelingen. De beoogde variëteit aan hybride werk- en leefmilieus met een menging van functies past goed bij de veranderende vestigingspatronen van de ‘new economy’. Het economisch perspectief is daarom – ook na de trendversnelling door de COVID-19 pandemie – gunstig om de ‘kantoorgebruikers van de toekomst’ aan te trekken naar het ZWASH-gebied. Nog meer dan voor de pandemie zullen werklocaties belevingswaarde moeten bieden aan bedrijven en bezoekers, zeker als het hybride werkmodel de standaard is geworden.

3.6 Haalbaarheid realisatietermijn van de RO/EZ bouwopgave

Het Economisch Instituut voor de Bouw (EIB) heeft verkend of belemmeringen in de bouwcapaciteit in de periode tot 2040 zijn te verwachten voor het woningbouwprogramma in de ZWASH-corridor. [24] Hierbij zijn de ontwikkelingen onderzocht bij een scenario met hoge demografische en economische groei. Immers, als zich in dit scenario geen substantiële productiebelemmeringen voordoen, dan geldt dit ook bij minder dynamische ontwikkelingen. Hieronder volgen de belangrijkste conclusies voor de burgerlijke en utiliteitsbouw (b&u) in de regio Randstad (provincies Noord-Holland, Zuid-Holland, Utrecht en Flevoland). De ontwikkelingen zijn op het regionale niveau van de Randstad geanalyseerd omdat dit aansluit bij het regio overstijgende karakter van de bouw.

Randstedelijke bouwproductie neemt sterk toe tot 2030 en vlakt af tot 2040

De investeringen in de woningbouw nemen in dit scenario sterk toe tot 2030 met gemiddeld 4,5% per jaar. Belangrijke oorzaken hiervan zijn de groei van investeringen in nieuwbouw van woningen voor de huishoudensgroei en het woningtekort en een relatief grote opgave voor de verduurzaming van woningen. De totale b&u in de regio Randstad groeit tot 2030 met gemiddeld 3,7% per jaar waardoor de arbeidsvraag met 2,3% per jaar toeneemt.

Voor de periode na 2030 is het beeld wezenlijk anders. In deze periode is de groei van de bouwproductie bescheiden met gemiddeld 0,3% per jaar. Als gevolg hoeft de arbeidscapaciteit niet toe te nemen in deze periode en zijn capaciteitsknelpunten in deze periode niet te verwachten.

24) Zie opvraagbaar achtergronddocument, nr. 18.

Tot 2030 extra aanbod van arbeidskrachten vanuit buitenland en zijinstroom nodig
De instroombehoefte van arbeid is tot 2030 relatief groot. Naast 43.000 arbeidskrachten die nodig zijn om de arbeidscapaciteit uit te breiden, zijn ook 40.000 arbeidskrachten nodig ter vervanging van gepensioneerden en arbeidsongeschikten. Het aanbod uit opleidingen is een belangrijke bron voor structurele instroom van arbeidskrachten. We verwachten voor de periode tot 2030 een aanbod van 48.000 arbeidskrachten uit opleidingen. De resterende instroombehoefte voor de periodes 2020-2025 en 2025-2030 omvat respectievelijk 19.000 en 15.000 arbeidskrachten. Voor deze resterende instroombehoefte is aanbod vanuit het buitenland en zijinstroom nodig.

Voor geheel Nederland worden in de periode 2021-2025 ruim 12.000 extra buitenlandse arbeidskrachten verwacht [25] en naar verwachting zal 80% in de b&u in de Randstad worden ingezet. De overige ruim 9.000 benodigde arbeidskrachten moeten worden aangetrokken via zijinstroom. Dit zijn deels arbeidskrachten uit andere sectoren en deels uit het overige deel van Nederland, waar de arbeidsvraag achterblijft. Voor de periode 2025-2030 is de resterende instroombehoefte lager en zal de toename van buitenlandse arbeidskrachten naar verwachting afnemen. Ook in deze periode blijft aanbod vanuit zijinstroom nodig.

Stevige groei van arbeidsvraag tot 2030 lijkt goed te accommoderen
Wanneer deze aantallen in historisch perspectief worden geplaatst lijkt de benodigde instroom vanuit het buitenland en overige zijinstroom stevig maar goed te accommoderen. Zo nam het aanbod van arbeidskrachten in de bouw in Nederland in de periode 2016-2019 toe met ongeveer 15.000 arbeidskrachten door buitenlandse arbeid en met ruim 40.000 arbeidskrachten door overige zijinstroom. De benodigde instroom tot 2030 vergt inspanning maar lijkt niet tot belemmeringen te leiden voor de uitvoering van de woningbouwopgave in de regio. Daarnaast zal de woningbouw op de knooppunten niet eerder van start gaan dan 2025 met het zwaartepunt in de periode 2030-2040. In deze periodes is de spanning op de arbeidsmarkt naar verwachting lager.

25) Zie opvraagbaar achtergronddocument, nr. 18.

THALYS

4. MKBA T.B.V. COMMISSIE NATIONAAL GROEIFONDS

4.1 Werkwijze en probleemstelling

Er is een MKBA opgesteld conform de eisen en richtlijnen van de MKBA-systematiek. De MKBA geeft inzicht in nut en noodzaak van het doortrekken van de metro Noord/Zuidlijn van Amsterdam Zuid via Schiphol tot aan Hoofddorp.

Een MKBA is een van de meest gebruikte methoden om de maatschappelijke effecten van infrastructurele investeringen te bepalen en zo de besluitvorming hierover te ondersteunen. In een MKBA-onderzoek worden diverse projectalternatieven vergeleken met "beleid as is"; het zogenaamde nulalternatief

➔ Voor een nadere toelichting op de MKBA, zie de MKBA-Rapportage (SBaB, 2021c).

We gaan achtereenvolgens in op de volgende aspecten:

- bijdragen aan opgaven van de projectalternatieven;
- resultaat van de MKBA en bijbehorende conclusies;
- bijdrage aan het nationaal verdienvermogen/BBP-effect;
- de MKBA-uitkomsten op een aantal aspecten breder beschouwd.

4.2 Bijdrage aan opgaven van de projectalternatieven

Een samenvattend beeld van het doelbereik van de verschillende projectalternatieven voor de hoofdopgaven is opgenomen in Tabel 12. De metroalternatieven scoren positief op alle hoofdopgaven. Dit geldt ook voor het nieuwe spoortunnelalternatief, zij het in mindere mate. Het BRT-alternatief draagt onvoldoende bij aan de benodigde schaalsprong in de regionale bereikbaarheid en geeft daarmee geen impuls aan de stedelijke knooppuntontwikkeling.

Tabel 12. Bijdrage aan de gestelde hoofdopgaven (kwalitatieve score ten opzichte van het nulalternatief).

	BRT-Systeem	Nieuwe Spoortunnel	Metro Schiphol	Metro's Hoofddorp
Nationale OV bereikbaarheid	++	++	++	++
Regionale OV bereikbaarheid	-	+	++	++
Transferdruk	+	+	++	++
Stedelijke knooppuntontwikkeling	=	+	++	+++

Legenda (scoring t.o.v. nulalternatief)

-	Verslechtering
=	Vergelijkbaar
+	Verbetering
++	Sterke verbetering
+++	Zeer sterke verbetering

Nationale OV-bereikbaarheid: naar voldoende treinen in het spoornetwerk

Aanpak van de Schipholspoortunnel is nodig om de nationale visie Toekomstbeeld OV mogelijk te maken. Om urgente vervoersknelpunten – die zich naar verwachting (Ministerie IenW, 2021a) ruim voor 2040 voordoen – op te lossen, is een doorgroei van het huidige programma hoogfrequent spoorvervoer nodig. Vanwege de vele lijnen die door de tunnel heen rijden, zijn frequentieverhogingen door het hele land afhankelijk van een oplossing voor de Schipholspoortunnel. Met aanvullingen op het huidige investeringsprogramma ontstaat een robuust hoogfrequent spoornetwerk als noodzakelijke 'stepping stone' voor verdere netwerkuitbouw richting 2040 en verder.

Door het realiseren van een extra vervoersverbinding ter hoogte van de bestaande Schipholspoortunnel wordt er capaciteit vrijgespeeld, waardoor de Airport Sprinter kan vervallen. Deze ruimte kan gebruikt worden zodat een uitgebreidere spoordienstregeling worden gereden. De gecreëerde ruimte wordt opgevuld met vooral Intercity's en internationale treinen, maar ook met twee extra sprinters naar Purmerend.

Figuur 12. (Inter)nationale intercityverbindingen.

De uitkomst van de analyses is dat alle projectalternatieven de capaciteitsknelpunten op de IC-treinen op de uitlopers van de ZWASH-corridor verlichten, met name richting Utrecht, Rotterdam en Leiden. Het grootste effect van de capaciteitsverruiming op het nationaal spoornetwerk is te vinden op het traject Amsterdam-Utrecht, het drukste spoortraject van Nederland met het grootste IMA-knelpunt.

Daarnaast krijgt in alle projectalternatieven het aantal internationale treinverbindingen een impuls. Het wordt mogelijk om twee extra internationale hogesnelheidstreinen per uur/richting op te nemen in de dienstregeling. Dit is ten opzichte van het nulalternatief een toename van 50%.

Regionale bereikbaarheid

Een verbetering van de regionale bereikbaarheid is van belang voor de stedelijke knooppuntontwikkeling (zie aparte hoofdopgave). De nieuwe spoortunnel (projectalternatief 2) verbetert de regionale bereikbaarheid. Ten opzichte van het nulalternatief wordt de treinverbinding tussen Schiphol en Amsterdam Sloterdijk geïntensiveerd. Er is dan via het spoor zowel een goede verbinding naar Noord-Holland als richting Amsterdam Centraal en verder naar Weesp (uitbreiding en doorkoppeling Airport Sprinter).

Een doorgetrokken metro (projectalternatief 3) leidt tot een directe verbinding – met tussenliggende stops op de belangrijkste knopen – vanuit Hoofdorp/Schiphol via het centrum van Amsterdam naar Amsterdam Centraal en Amsterdam Noord. Hierbij worden de knopen Schiphol Noord/Noordwest, Riekerpolder, Zuidas en Amsterdam Centrum met de metro ontsloten. Voor Hoofddorp, Schiphol en Amstelveenseweg zijn er meer en frequentere verbindingen en rechtstreeks naar het Amsterdamse centrum.

Het BRT-alternatief verslechtert de regionale bereikbaarheid doordat doorgaande verbindingen aan beide uiteinden van het BRT-systeem (dus zowel in Hoofddorp als Amsterdam Zuid) geknipt worden. Daar komt bij dat door de benodigde capaciteit voor de BRT-bussen in zowel de Abdij- als Buitenvelderttunnel er minder reguliere bussen kunnen rijden. De rijtijd van de BRT is langer dan die van de sprinters30, ondanks dat er geen tussenstops zijn op haltes tussen Hoofddorp en Schiphol en Schiphol en Zuid.

Tabel 13. Bijdrage aan de regionale bereikbaarheid (kwalitatieve score ten opzichte van het nulalternatief).

	PA1 BRT-systeem	PA2 Nieuwe spoortunnel	PA3 Metro-alternatieven
Regionale bereikbaarheid	-	+	++

Legenda (scoring t.o.v. nulalternatief)

-	Verslechtering
=	Vergelijkbaar
+	Verbetering
++	Sterke verbetering
+++	Zeer sterke verbetering

Transferdruk: omgaan met te volle perrons en stijgpunten op treinstation Schiphol (en voorkomen verplaatsing van transferdruk naar Amsterdam Zuid)

De fysieke perronruimte in het ondergronds treinstation is beperkt. De grote en groeiende stroom reizigers zorgt vooral in de spits voor drukte op de perrons en ‘files’ voor de stijgpunten.

Om de grote stroom reizigers veilig in goede banen te leiden, wordt sinds 2019 crowd management ingezet. Dit crowd management bestaat uit de inzet van getraind personeel, die de menigte reizigers verspreidt over de perrons en bij de stijgpunten, zodat optimaal gebruik wordt gemaakt van de beschikbare stationscapaciteit. Wanneer de drukte te groot dreigt te worden, kunnen crowd managers de perrons tijdelijk afsluiten. In dergelijke gevallen wordt het perron vanaf Schiphol Plaza tijdelijk afgesloten voor instappende reizigers, zodat een overvol perron met reizigers kan leegstromen.

Crowd management blijft als beheersmaatregel nodig, ook nadat de capaciteit van station Schiphol rond 2030 is vergroot door maatregelen uit het MIRT project Multimodale Knoop Schiphol (MKS). Dit komt door het groeiend aantal reizigers dat van station Schiphol gebruik maakt. In de onderstaande tabellen is aangegeven wat de concreet geprognotiseerde impact is in de verschillende alternatieven voor het peiljaar 2050. Na 2050 loopt met de groeiende reizigers aantallen in alle scenario’s de transferproblematiek verder op.

Tabel 14. Crowd management, in aantallen perronmaanden per jaar (peiljaar 2050).

	Nulalternatief	PA1 BRT-systeem	PA2 Nieuwe spoortunnel	PA3 Metro-alternatieven
Scenario WLO-Laag	8	6	10	2-4
Scenario WLO-Hoog	33	30	31	15
Scenario PVM	36	34	34	26-29

Noot: Treinstation Schiphol heeft drie perrons: maximale crowd control inzet is 3x12=36 perronmaanden/jaar.

Tabel 15. Crowd management: in aantallen tijdelijke perronafsluitingen per jaar (peiljaar 2050).

	Nulalternatief	PA1 BRT-systeem	PA2 Nieuwe spoortunnel	PA3 Metro-alternatieven
Scenario WLO-Laag	7	7	10	1-3
Scenario WLO-Hoog	94	121	131	53-56
Scenario PVM	272	177	207	130-143

Bron: SBaB (2021b).

De metroalternatieven dragen het meest bij aan het verlichten van de transferproblemen op Schiphol. Door het verbeterde vervoersaanbod maken er meer reizigers gebruik van het station Schiphol, waarbij een groot gedeelte van de reizigers via het nieuwe metrostation wordt afgewikkeld. Zonder projectmaatregelen loopt de transferdrukte op. Zelfs in de metroalternatieven, met de grootste verlichting op het bestaande treinstation Schiphol, blijft de inzet van crowd management op termijn (zij het in mindere mate) benodigd.

Er vindt in de projectalternatieven geen verschuiving plaats van de transferproblemen naar treinstation Amsterdam Zuid. Het BRT-systeem geeft alleen mogelijk een andere invulling van de bus-metro overstap (niet verder gekwantificeerd in de MKBA). In het nulalternatief beperkt de inzet van crowd management vanaf 2040 zich daar tot één perron. De projectalternatieven leiden (in gelijke mate) tot een verlichting van de crowd managementopgave voor treinstation Amsterdam Zuid.

Tabel 16. Bijdrage aan verminderen transferproblematiek (kwalitatieve score ten opzichte van het nulalternatief).

	PA1 BRT-systeem	PA2 Nieuwe spoortunnel	PA3 Metro-alternatieven
Score totaal	+	+	++

Legenda (scoring t.o.v. nulalternatief)

-	**Verslechtering**
=	**Vergelijkbaar**
+	**Verbetering**
++	**Sterke verbetering**
+++	**Zeer sterke verbetering**

Impuls voor stedelijke knooppuntontwikkeling

Ter voorbereiding op de MIRT-verkenningsfase voor ZWASH hebben betrokken regionale partijen [26] een actualisering opgesteld van de programmering in woningen en arbeidsplaatsen per locatie, op basis van beschikbare inzichten. Onderzocht is welke ontwikkelingen sowieso gerealiseerd worden en welk programma de partijen extra willen realiseren als een bereikbaarheidsinvestering de locatie beter zou ontsluiten. Het gaat hierbij om circa 17.000 woningen (tot en na 2040) en enkele tienduizenden arbeidsplaatsen waarbij het overgaan tot realisatie afhangt van de beoogde schaalspong bereikbaarheid.

De mate waarin de verschillende projectalternatieven als een schaalsprong in de bereikbaarheid voor de stedelijke ontwikkelingsmogelijkheden kunnen worden gezien, verschilt per projectalternatief:

- BRT: verslechtering doordat de directe verbinding tussen Hoofddorp, Lelylaan en Amsterdam Sloterdijk met Amsterdam Centraal wegvalt. Daarnaast is de rijtijd van de BRT tussen Hoofddorp en Amsterdam Zuid langer dan de huidige sprinter.
- Spoor: verbetering door toevoeging van zes extra sprinters per uur per richting tussen Hoofddorp, Schiphol, Lelylaan, Sloterdijk en Amsterdam Centraal, met doorkoppeling naar Weesp.
- Metro: sterke verbetering door fijnmazige ontsluiting van de ZWASH-knopen.

26) Gemeente Amsterdam, gemeente Haarlemmermeer en Schiphol Group

Het versterken van het regionale OV met meerdere opstappunten in het stedelijk weefsel zorgt voor een betere regionale balans en een betere verknoping tussen wonen en werken. De metroalternatieven tot Hoofddorp hebben als bijkomend voordeel dat Hoofddorp niet alleen onderdeel wordt van het polycentrische systeem, maar ook deel wordt van de kernagglomeratie met een bereikbaarheidsprofiel dat gaat lijken op Amsterdam Zuidoost (Bijlmer Arena). De mate waarin de verschillende projectalternatieven hieraan een bijdrage leveren ten opzichte van de autonome sitiatie in het nulalterntaief is opgenomen in navolgende Tabel 17.

Tabel 17. Bijdrage aan stedelijke ontwikkelingsmogelijkheden (kwalitatieve score ten opzichte van het nulalternatief).

	Criteria	PA1 BRT-systeem	PA2 Nieuwe spoortunnel	PA3 Metro Schiphol	PA3 Metro's Hoofddorp
1	Extra stations	geen	geen[1]	4 nieuwe metrostations	4 nieuwe metrostations
2	Ontsluiting nieuwe gebieden	geen	geen[1]	Schinkel + Schiphol	Schinkel + Schiphol (N/NW)
3	Programma impuls Schaalsprong Bereikbaarheid[2]	verslechtering	lichte verbetering door extra bediening van Noord-Holland	Sterke verbetering door fijnmazig netwerk	
4	Vestigingsklimaat / investeringszekerheid	bus minder structurerende werkend			
	Score totaal	=	+	++	+++

Noot 1: de sprinterdiensten door de nieuwe spoortunnel zijn ingebed in het netwerk, en bedienen de verbinding Hoofddorp, Schiphol, Lelylaan, Amsterdam Sloterdijk, Amsterdam Centraal met doorkoppeling naar Weesp. Alleen op Schiphol betreft het een nieuw (ondergronds) sprinter-station. Het aanvullend realiseren van een sprinterstation op de Henk-Sneevlietweg en/of bij Haven-Stad is aanvullend mogelijk, maar niet gemodelleerd en niet opgenomen in de investering.
Noot 2: Deze score is conform de impact van regionale bereikbaarheid (zie ook tabel 13).

Legenda (scoring t.o.v. nulalternatief)

-	Verslechtering
=	Vergelijkbaar
+	Verbetering
++	Sterke verbetering
+++	Zeer sterke verbetering

4.3 Resultaat MKBA en conclusies

De MKBA-eindtabel (zie tabel 18) geeft de maatschappelijke waardering van de projecteffecten ten opzichte van het nulalternatief. De effecten zijn in Euro's gewaardeerd en weergegeven in de contante waarde. Dit is een gewogen optelsom over de looptijd van de MKBA.

Tabel 18 MKBA-eindtabel (contante waarde in miljoenen. euro's, naar basisjaar 2032, in prijspeil 2021)

	1. BRT-Systeem	2. Nieuwe Spoortunnel	3.1 Metro Schiphol	3.2 Metro Hoofddorp (NW)	3.3 Metro Hoofddorp (N)
WLO Laag					
A Kosten	-1.662	-4.307	-2.853	-4.035	-4.122
B Exploitatie OV	-904	-1.920	-1.697	-873	-964
C Bereikbaarheid	1.225	1.863	1.745	2.570	2.568
D Transfer	115	46	199	220	215
E Indirecte effecten	172	258	259	379	378
F Externe effecten	105	127	86	108	112
MKBA Saldo (NCW)	**-951**	**-3.933**	**-2.262**	**-1.630**	**-1.812**
BK-verhouding	**0,4**	**0,1**	**0,2**	**0,6**	**0,6**
WLO Hoog					
A Kosten	-1.662	-4.307	-2.853	-4.035	-4.122
B Exploitatie OV	491	-893	-106	1.004	920
C Bereikbaarheid	1.881	2.766	3.003	4.476	4.370
D Transfer	329	240	498	527	516
E Indirecte effecten	318	438	503	722	705
F Externe effecten	65	54	32	118	126
MKBA Saldo (NCW)	**1.423**	**-1.702**	**1.077**	**2.812**	**2.516**
BK-verhouding	**1,9**	**0,6**	**1,4**	**1,7**	**1,6**
PVM					
A Kosten	-1.662	-4.307	-2.853	-4.035	-4.122
B Exploitatie OV	679	-885	136	1.390	1.183
C Bereikbaarheid	1.971	3.168	3.134	4.366	4.131
D Transfer	436	368	556	596	596
E Indirecte effecten	350	513	532	726	693
F Externe effecten	32	109	108	60	7
MKBA Saldo (NCW)	**1.805**	**-1.034**	**1.613**	**3.103**	**2.489**
BK-verhouding	**2,1**	**0,8**	**1,6**	**1,8**	**1,6**
WLO Laag/Hoog en PVM					
C3 Reizigers internationaal	**+**	**+**	**+**	**+**	**+**
C4 Robuustheid vervoerssysteem	**+**	**++**	**+++**	**++++**	**++++**
C5 Optiewaarde spoorontwikkeling	**+**	**+**	**+**	**+**	**+**
D5 Transferveiligheid	**+**	**0**	**++**	**+++**	**+++**
F5 Natuur	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**

Toekomstscenario's
In het WLO-Laag scenario wordt uitgegaan van een economische krimp voor de provincie Noord-Holland. Dit vertaalt zich in een lager aantal verplaatsingen. In dit scenario is de B/K-verhouding het laagst. In het PVM-scenario wordt uitgegaan van een hoger groeiscenario (conform WLO-Hoog) in combinatie met de verstedelijkingsstrategie van verdichting rond OV knopen. In dit scenario is de B/K-verhouding voor alle alternatieven het hoogst. Een succesvolle uitvoering van de regionale strategie van verdichting rond knopen versterkt daarmee de uiteindelijke baten. De B/K-verhouding zit in het WLO-Hoog scenario tussen deze twee scenario's in.

Grote posten MKBA
Het BRT-systeem en de Metro tot Schiphol zijn substantieel goedkoper dan de Nieuwe Spoortunnel en de Metro tot Hoofddorp. De **investeringskosten** voor de Metro tot Hoofddorp liggen hoger doordat het tracé langer is.

De **reistijdeffecten** en **exploitatie-effecten** zijn een combinatie van effecten op het nationale spoornet en regionale verbeteringen op het BTM-netwerk. De effecten op het nationale spoornet ontstaan door hogere frequenties en minder uitbuigingen in de landelijke spoordienstregeling (wachttijden). De effecten op het regionale BTM-netwerk ontstaan door kwaliteitsverbeteringen die mogelijk zijn door nieuwe infrastructuur, te weten kortere reistijden, meer directe verbindingen en hogere frequenties. Er vindt een verschuiving plaats tussen modaliteiten, vanuit trein naar bus in de BRT-variant en vanuit trein naar metro in de metrovarianten. Het exploitatieresultaat van de trein neemt af ten opzichte van het nulalternatief en het exploitatieresultaat van BTM neemt toe.67 Afhankelijk van het toekomstscenario resulteert er per saldo voor het OV een negatief, dan wel een positief exploitatie-effect.

Vergelijking alternatieven
Alle projectalternatieven leiden tot positieve effecten voor de reiziger, dat wil zeggen positieve effecten op reistijd, transfer en reiscomfort. Deze **OV-kwaliteit** is het grootst bij de metroalternatieven en het laagst bij het BRT-alternatief. De investeringen in de metro maken een toekomstige groei van het spoorproduct mogelijk, dragen het meeste bij aan het regionale verdienvermogen (agglomeratie effect) en ondersteunen verdere verstedelijking en ontwikkeling van Schiphol. Daarnaast dragen de metroalternatieven meer bij aan de robuustheid van het OV-netwerk. De effecten op toekomstwaarde, natuur en internationale reizigers zijn vergelijkbaar tussen de alternatieven.

Het projectalternatief nieuwe spoortunnel heeft een negatieve **B/K-verhouding**. Het BRT-alternatief en de metrovarianten scoren qua B/K-verhouding vergelijkbaar. Op hoofdlijnen komt dit door drie factoren die tegen elkaar wegvallen. Het BRT-alternatief heeft lagere investeringskosten en een vergelijkbaar positief nationaal spoornetwerkeffect. Hier staat tegenover dat het BRT-alternatief minder effecten heeft op het regionale deel van de reistijdwinsten en de transfereffecten.

De netto-contante waarde geeft aan dat het absolute welvaartseffect het grootst is bij de metro- alternatieven. Tegenover de hogere kosten staat een hogere absolute OV-kwaliteit voor reizigers (reistijd, transfer en comfort).

Opvallend daarbij is het verschil tussen het alternatief Metro tot Schiphol enerzijds en de twee metroalternatieven tot Hoofddorp anderzijds. De metroalternatieven tot Hoofddorp trekken meer reizigers, wat onder andere resulteert in de hogere bezettingsgraad dan in alternatief Metro tot Schiphol. De hogere bezetting heeft ook positief effect op de exploitatie in vergelijking met het metro-alternatief tot Schiphol. De opbrengsten nemen harder toe dan de exploitatiekosten, met een positief effect op het exploitatiesaldo tot gevolg.

Robuustheid van de uitkomst
De uitkomsten van de MKBA zijn robuust voor de doorgerekende variaties in investeringskosten en discontovoet. Specifiek voor de metro tot Hoofddorp (NW) is gekeken wat de impact is van een lagere vervoerswaarde (door lagere groei Schiphol, generieke vraaguitval of een andere dienstregeling) in het scenario WLO-Hoog. De B/K-verhouding blijft in die analyses positief. Bij een ontwikkeling van Schiphol op twee arealen, neemt de B/K-verhouding van dit alternatief verder toe.

Ook zonder grootschalige investeringen is een verdere benutting van het spoornet mogelijk ten opzichte van het nulalternatief, ervan uitgaande dat ERTMS, Zuidasdok/derde perron Zuid en OV-SAAL worden gerealiseerd. In een benuttingsalternatief is deze optie nader onderzocht. Hieruit is gebleken dat deze variant de grootste knelpunten op het spoor wel vermindert, maar niet oplost (er blijven op belangrijke corridors knelpunten bestaan) en tevens ertoe leidt dat de druk op het transferknelpunt Schiphol wordt verhoogd. Om die reden is dit alternatief niet meegenomen als eindbeeld in de MKBA. Middels een gevoeligheidsanalyse is onderzocht wat de projecteffecten zijn als deze worden afgezet tegen de situatie waarin het benuttingsalternatief als referentie wordt genomen. Dan resteert voor de metrovarianten tot Hoofddorp in WLO-Hoog een B/K-verhouding van respectievelijk 0,9 en 0,8. Hier mogen de positieve kwalitatieve effecten bij "opgeteld" worden.

Overall conclusie
Door de kwaliteitsverbetering in het OV wordt voorkomen dat het systeem vastloopt. Zowel op de grote transferknopen zoals Schiphol en Amsterdam Zuid, als ook op de doorgaande spoorverbindingen waarbinnen het treinstation Schiphol een belangrijke schakel vormt. De investeringen in de metro maken een toekomstige groei van het spoorproduct mogelijk en ondersteunen verdere verstedelijking en ontwikkeling van Schiphol.

4.4 De MKBA-uitkomsten op een aantal aspecten breder beschouwd

In deze paragraaf gaan we in op een tweetal aspecten die in dialoog met de verschillende stakeholders veelvuldig aan de orde zijn gekomen:

- Ruimtelijk economische ontwikkeling bij investeren in infrastructuur
- Netwerkeffecten bij toenemende transferdrukte

Ruimtelijk economische ontwikkeling bij investeren in infrastructuur
Het investeren in de toekomstige bereikbaarheid van de MRA heeft een onlosmakelijke relatie met de verstedelijkingsopgave van de regio. De verstedelijkingsstrategie MRA zet in op de realisatie van een groot deel van de geplande woningen en arbeidsplaatsen in bestaand stedelijk gebied, vlakbij knooppunten van openbaar vervoer. Door de voorziene toename van het aantal inwoners, werknemers en bezoekers is een schaalsprong op het gebied van bereikbaarheid nodig.

De MKBA benadert de investeringsopgave als een infrastructureel project, met de mogelijkheid van verstedelijking als gegeven. In de MKBA gaan we uit van verschillende toekomstscenario`s. De impact van verstedelijking wordt in de mobiliteitsvraag meegenomen. Buiten het mobiliteitseffect van de verstedelijking, zijn er geen effecten opgenomen in de MKBA die samenhangen met het realiseren van de verstedelijkingsopgave. Wel wordt er met verschillende toekomstscenario's gewerkt voor de toename in inwoners en arbeidsplaatsen (en verdeling ervan) en er worden indirecte effecten voor agglomeratiebaten opgenomen.

De samenwerkende partijen (van overheden, projectontwikkelaars, tot gebruikers) zijn bezig om de verstedelijking tot stand te brengen. Zoals toegelicht in paragraaf 4.2 verwachten de betrokken regionale partijen door het investeren in een schaalsprong bereikbaarheid extra programma toe te kunnen voegen met een omvang van circa 17.000 woningen en enkele tienduizenden arbeidsplaatsen. Het overgaan tot realisatie hangt af van de beoogde schaalspong bereikbaarheid. Aanleggen van een doorgetrokken metro Noord/Zuidlijn leidt, door fijnmazige ontsluiting van de ZWASH-knopen, tot een sterke verbetering van de stedelijke ontwikkelingsmogelijkheden. Deze extra stedelijke ontwikkelingseffecten zijn niet opgenomen in de MKBA.

Netwerkeffecten bij toenemende transferdrukte
Door het investeren in een nieuwe OV-ontsluiting van/naar Schiphol wordt het huidige treinstation Schiphol ontlast. In de MKBA zijn deze effecten onderzocht. Zie MKBA-eindtabel (tabel 18, onderdeel D).

Hierbij zijn de volgende aspecten meegenomen/gewaardeerd:

- Tijd- en comfortverlies voor reizigers door wachten in drukte;
- extra reis- en wachttijden voor reizigers bij perronafsluitingen;

- toename onbetrouwbaarheid voor reizigers bij perronafsluitingen;
- kosten voor inzet van crowd managementmaatregelen;
- alternatieve reismodaliteiten in geval van calamiteit (kwalitatief).
- eventuele vervolgveiligheidsimplicaties op bijvoorbeeld het operationele proces op Schiphol Plaza, het busstation of elders in de luchthavenprocessen (kwalitatief)

Er heeft in het kader van de MKBA geen verdiepend onderzoek plaats gevonden in welke mate de maatregelen (zoals onder andere een perronafsluiting), doorwerken elders in het systeem. Dit noemen we de netwerkeffecten van de transfer.

Het eerste netwerkeffect betreft de mogelijke gevolgen van drukte bij het in- en uitstappen op de halteertijd en de mogelijke doorwerking hiervan op opvolgende treinen. Drukte op het perron kan ertoe leiden dat de halteertijd toeneemt. Dit kan ertoe leiden dat de treinvertraging oploopt. In voorkomende gevallen kan – om te voorkomen dat deze vertraging doorwerkt in het spoorsysteem – een trein uit de uurdienstregeling worden geschrapt. Het is op voorhand niet aan te geven hoe vaak dit zich voor zal doen. Door het niet meenemen van dit aspect zijn de MKBA-resultaten op dit punt behoudend ingeschat.

Het tweede netwerkeffect betreft de mogelijke invloed van veelvuldige (tijdelijke) perronafsluitingen op het voorgenomen reisgedrag. In de MKBA is het maatschappelijke effect meegenomen dat optreedt, voor de reiziger, op het moment van de perronafsluiting. Dan is de toegang tot het treinstation tijdelijk afgesloten en zal de reiziger even moeten wachten. Bij veelvuldige (tijdelijke) afsluitingen is het mogelijk dat de veelvuldig getroffen reizigers op voorhand hun reisgedrag aanpassen. Bijvoorbeeld doordat reizigers het drukste spitsuur mijden, een andere modaliteit kiezen of niet meer reizen. Hier is geen onderzoek naar gedaan.

4.5 Bijdrage aan het nationaal verdienvermogen/BBP-effect

Verbetering van het verdienvermogen en van de maatschappelijke welvaart
Het Nationaal Groeifonds zet in op een structurele groei van het Bruto Binnenlands Product (BBP). Het BBP betreft de som aan toegevoegde waarden van alle in ons land geproduceerde goederen en diensten. Het BBP per gewerkt uur is de zogenoemde Arbeidsproductiviteit. Een impuls in het BBP (welvaart in enge zin) kan worden bereikt door de arbeidsproductiviteit (de som van gerealiseerde toegevoegde waarde per arbeidsuur- of jaar) via gerichte maatregelen te vergroten. Een andere manier om het BBP op te hogen is door een toename van het arbeidsaanbod (het totale aantal inzetbare arbeidsuren of -jaren). De totale groei wordt bepaald door een combinatie van beide factoren samen.

Investeringen in de GWW-sector dragen voornamelijk bij aan de arbeidsproductiviteit door het reduceren van de gegeneraliseerde transportkosten (KiM, 2015). Dit zijn uitgaven aan vervoer, inclusief reis- en overstaptijd. Een verlaging van dergelijke (impliciete) kostenposten heeft voor zakelijk verkeer, vrachtverkeer en woon-werkverkeer directe reistijd- en betrouwbaarheidsvoordelen tot gevolg. Deze efficiëntere inzet van middelen betekent een hogere (arbeids-)productiviteit. Bovendien verkleinen transportkosten het geografische afzetgebied van bedrijven, waardoor concurrentie tussen bedrijven wordt versterkt. Imperfecte concurrentie verstoort het marktmechanisme en houdt prijzen kunstmatig hoog, ontmoedigt innovatie en veroorzaakt inefficiënte overwinsten. Beperking van transportkosten brengt derhalve ook met zich mee dat markten competitiever opereren, waardoor welvaartsverliezen worden voorkomen.

Concreet kijken we bij het bepalen van de BBP-effecten naar:
- Bereikbaarheid voor het zakelijk personenvervoer (OV en weg) en het goederenvervoer (weg).
- Agglomeratie- en arbeidsmarkteffecten ten gevolge van de verbeterde bereikbaarheid.

Bereikbaarheidseffecten voor zakelijk verkeer en goederenvervoer
De bereikbaarheidseffecten voor zakelijk verkeer op de weg zijn achterhaald op basis van reistijdmatrices. De waardering van reistijdwinsten voor zakelijk verkeer zijn afgeleid uit KiM (2013) en opgehoogd naar prijspeil juli 2021. De reistijdwinst per uur is daarmee berekend op € 44,35 in 2040 in WLO Hoog. Circa 30% van de reistijdwinsten van zakelijk verkeer

met herkomst of bestemming Schiphol zijn gewaardeerd op basis van de reistijdwaardering voor (zakelijke) luchtvaartpassagiers (conform de berekeningen die in de MKBA zijn uitgevoerd). De waardering is afgeleid van KiM (2013) en opgehoogd naar prijspeil juli 2021. De reistijdwinst per uur is daarmee berekend op € 132,37 in WLO Hoog.

De bereikbaarheidseffecten voor goederenvervoer zijn achterhaald, door op basis van het aantal ritten en de reistijdwaardering voor vracht aan te nemen dat het vrachtvervoer 15% van de totale reistijdwinsten op de weg beslaan.

Ook de reistijdwinsten die in het OV worden behaald slaan deels neer bij zakelijke reizigers. Op basis van OVIN (2017) is achterhaald dat circa 3% van de OV-reizigers een zakelijk motief heeft. We zijn er daarom vanuit gegaan dat 3% van de reistijdeffecten in het OV bij zakelijke reizigers neerslaat. Deze reistijdeffecten zijn gewaardeerd middels de reistijdwaardering van zakelijke reizigers in het OV, afgeleid uit KiM (2013) en opgehoogd naar prijspeil juli 2021. De resulterende reistijdwaardering is € 31,06 in 2040. Ook voor OV-reizigers is circa 30% van de reistijdwinsten van zakelijk verkeer met herkomst of bestemming Schiphol gewaardeerd op basis van de reistijdwaardering voor (zakelijke) luchtvaartpassagiers (conform de berekeningen die in de MKBA zijn uitgevoerd). De waardering is afgeleid van KiM (2013) en opgehoogd naar prijspeil juli 2021. De reistijdwinst per uur is daarmee berekend op € 132,37 in WLO Hoog.

Aan de hand van deze reistijdeffecten resulteert een bbp-effect van € 15 miljoen tot € 27 miljoen in 2040, en van € 18 tot € 34 miljoen in 2050.

Agglomeratie- en arbeidsmarkteffecten
Bij de bepaling van de agglomeratie- en arbeidsmarkteffecten zijn de projectbaten van onderdeel E1 uit de MKBA overgenomen. Deze effecten zijn (in de MKBA) ingeschat door een opslag van 15% te hanteren op de reistijd- en transfereffecten.

Aan de hand van de agglomeratie- en arbeidsmarkteffecten resulteert een bbp-effect van € 7 tot € 16 miljoen in 2040, en van € 9 tot € 20 miljoen in 2050.

In de onderstaande tabel zijn de uitkomsten van de BBP-effecten gegeven voor WLO Hoog.

Tabel 19: Reistijdeffecten zakelijk, reistijdeffecten vracht en indirecte effecten per scenario per jaar, o.b.v. WLO-hoog (prijspeil 2021, in miljoenen euro)

	2040	2041	2042	2043	2044	2045	2046	2047	2048	2049	2050
PA1 BRT-systeem	€21,9	€22,3	€22,8	€23,3	€23,7	€24,2	€24,7	€25,2	€25,7	€26,2	€26,8
PA2 Nieuwe spoortunnel	€30,6	€31,2	€31,8	€32,5	€33,1	€33,8	€34,5	€35,2	€35,9	€36,7	€37,4
PA3.1 Metro Schiphol	€28,1	€28,6	€29,2	€29,8	€30,4	€31,1	€31,7	€32,3	€33,0	€33,7	€34,4
PA3.2 Metro Hoofddorp (NW)	€44,3	€45,2	€46,2	€47,1	€48,1	€49,0	€50,0	€51,1	€52,1	€53,2	€54,3
PA3.3 Metro Hoofddorp (N)	€42,8	€43,7	€44,6	€45,5	€46,4	€47,3	€48,3	€49,3	€50,3	€51,3	€52,4

Belang corridor
Uit onderzoek van de OESO (Organisatie voor Economische Samenwerking en Ontwikkeling) blijkt dat in Groot-Amsterdam circa 21% van het Nederlandse Bruto Binnenlandse Product (BBP) wordt gegenereerd (OECD, 2018). Groot-Amsterdam bestaat – naast de hoofdstad zelf – uit Amstelveen, Diemen, Aalsmeer, Beemster, Edam-Volendam, Landsmeer, Oostzaan, Ouder-Amstel, Haarlemmermeer, Purmerend, Uithoorn en Waterland. Ter vergelijking: Groot-Amsterdam kent 1,4 miljoen inwoners, dat overeenstemt met zo'n 8% van de totale Nederlandse bevolking. Tussen 2000 en 2016 is de economische impact op het bbp van de meeste Europese hoofdsteden toegenomen. Ook het aandeel van Groot-Amsterdam is in deze periode gegroeid, met zo'n 8%.

5. VOORUITBLIK OP DE VERKENNING

In dit hoofdstuk blikken we vooruit op de Verkenning. Het starten van een verkenning is afhankelijk van het voldoen aan de financieringseis van 75%. Hierin wordt ingegaan op een aantal proces- en inhoudelijke aandachtspunten die in de volgende MIRT-fasen speciale aandacht verdienen, de aanpak zullen beïnvloeden en daarom beslissingen vragen van de ZWASH-partners. Dit betreft onder andere het inhoud geven aan de duurzaamheidsambitie van het project, innovaties en aan de participatie- en communicatieaanpak.

Achtereenvolgende worden de volgende onderdelen in dit hoofdstuk beschreven:

- innovatie op het spoor en in het metrosysteem, zie paragraaf 5.1;
- invulling van ambities rondom duurzaamheid/circulariteit, zie paragraaf 5.2;
- stakeholderaanpak, zie paragraaf 5.3;
- synergie-effecten met Metroringlijn en wegmaatregelen, zie paragraaf 5.4;
- startdocument MIRT-verkenning, zie paragraaf 5.5;
- governance, zie paragraaf 5.6;
- aanbevelingen voor het vervolg, zie paragraaf 5.7.

5.1 Innovatie op het spoor en in het metrosysteem

De commissie Nationaal Groeifonds heeft in haar oordeel over het voor de eerste ronde ingediende voorstel 'Schaalsprong Metropolitaan OV-systeem Metropoolregio Amsterdam en verstedelijking' aangegeven dat ze meer informatie wil zien over technologische innovatie. Concreet wordt gevraagd om de aangepaste propositie aan te vullen met de 'mogelijkheden van (technologische) innovaties, waaronder de mogelijkheid van dichter op elkaar rijden van treinen' (rapportage NGF, p32, punt 7) en specifiek in te gaan op de mogelijkheden van het verder benutten van de treinbeveiliging (S&C) systeem van de metro (idem, p35). In deze paragraaf wordt op genoemde vragen ingegaan. Hierin worden de mogelijkheden van innovaties op het spoor (waaronder dichter op elkaar rijden) uiteengezet. Hetzelfde is gedaan voor de metro. Binnen alle projectalternatieven die aangeleverd zijn is innovatie het uitgangspunt: zonder innovatie kunnen er niet meer treinen rijden dan nu het geval. Innovatie is daarmee een continu lopend proces.

Innovaties op het spoor

ProRail en NS hebben een gezamenlijk notitie opgeleverd met innovaties op het spoor. In deze paragraaf is een samenvatting weergegeven van die notitie. De innovaties die een significante positieve bijdrage aan het functioneren van het spoorsysteem op de corridor Zuidwest Amsterdam – Schiphol – Haarlemmermeer kunnen bieden zijn opgedeeld in drie delen:

A. **logistieke Innovat**ies voor effectiever gebruik van bestaande spoorcapaciteit;
B. **technische innovaties** voor meer capaciteit op het spoor;
C. **technische innovaties** voor op het perron en station voor meer veiligheid.

De eerste twee types innovatie zijn los van elkaar beschreven, maar zullen elkaar versterken omdat ze beide bijdragen aan het rijden van meer treinen. Een combinatie van beide innovatietypes is het meest effectief. Vervolgens wordt het effect van deze innovaties samen op de capaciteit van de Schipholspoortunnel belicht. Daarna worden innovaties voor op het perron en station besproken. Deze hebben geen invloed op het aantal treinen dat per uur gereden kan worden, maar mogelijk wel op het aantal reizigers per trein, dat veilig afgehandeld kan worden.[27]

A. Logistieke innovaties voor effectiever gebruik van bestaande spoorcapaciteit

Op de ZWASH-corridor rijden is in de bestaande situatie (2021) sprake van veel vervlechting van trein- en reizigersstromen. Op bijna alle verbindingen van/naar Schiphol rijden zowel Internationale treinen, Intercity's en Sprinters. Hierdoor maken de grote aantallen reizigers tussen Schiphol Airport en de stad Amsterdam veel gebruik van Intercity's of Intercity direct treinen, die juist ontworpen zijn voor langeafstandsvervoer met minder en kleinere deuren (dan bij sprinters of metro), waardoor meer halteertijd benodigd is. Langere halteertijden betekent meer gebruik van spoorcapaciteit. Hierdoor is, in combinatie met de huidige frequenties en baanvakbezetting, de mogelijkheid om te groeien in treinaantallen op corridors van/naar Schiphol beperkt. Door innovatieve lijnvoeringsconcepten (logistiek innovaties) is het mogelijk om de bestaande capaciteit beter te benutten, hiervoor wordt eind 2023 een grote stap gezet met de introductie van de Airport Sprinter zodat de capaciteit van de tunnel optimaler gebruikt wordt.

Een vervolgstap op dit model is onderzocht in het Toekomstbeeld OV. In de lijnvoering van het Toekomstbeeld wordt gekeken naar het scheiden van stromen tussen spoor- en andere systemen. Bij deze methode worden regionale en bovenregionale/internationale reizigersstromen van elkaar gescheiden door de bestaande Schipholspoortunnel volledig te gebruiken voor bovenregionaal en internationaal treinverkeer zoals Internationale treinen, intercity's en sprinters naar verder gelegen bestemmingen, zoals Hoorn en Den Haag. Voor de regionale reizigersstroom tussen Schiphol en Amsterdam moet in dit geval een alternatief gevonden worden. Dit sluit aan bij de in ZWASH onderzochte alternatieven.

B. Technische innovaties voor meer capaciteit op het spoor

Systeemvernieuwing en technische innovaties zijn een belangrijke voorwaarde voor verdere doorgroei op het spoornetwerk. De twee belangrijkste innovaties voor de komende acht jaar zijn ERTMS Level 2 met sterke blokverdichting (dichter op elkaar rijden) en het toepassen van een sneller vertrekproces in Sprinters. Deze technologische innovaties maken het mogelijk om meer treinen te rijden van/naar Schiphol en Amsterdam Zuid. Voor de uitrol van ERTMS op de PHS SAAL corridor en voor PHS SAAL is geld gereserveerd. De capaciteitsverruiming die hiermee wordt geboden maakt daarmee onderdeel uit van de het nulalternatief.

Voor de stap daarna wordt gekeken naar verdere technische innovaties binnen het Toekomstbeeld OV 2040: systeemvernieuwing is een belangrijke voorwaarde voor verdere doorgroei op het spoornetwerk. Primaire focus van systeemvernieuwing voor TBOV 2040 is, om met nieuwe technologieën de capaciteit en kwaliteit op bestaande infrastructuur te vergroten hiermee worden grote investeringen in spoor en beton beperkt. Relevante systeemvernieuwingen zijn:

- Uitbreiding naar ERTMS Level 2/hybride level 3 (op relevante delen van het netwerk). Effect is kortere opvolgtijden en sneller rijden.
- Energie-transitie (3 kV, batterij, waterstof…) op relevante delen van het netwerk. Effect is sneller optrekken en sneller rijden (alleen met nieuw te bestellen materieel).
- Driver Advisory System (DAS). Dit leidt tot betere uitvoering waardoor procestijden korter worden (onder andere remmen).
- Automatic Train Operation (ATO) op relevante bottlenecks. Hetzelfde effect als DAS.
- Traffic Management Systemen/Traffic Control Systemen (TMS/TCS): altijd meest optimale plan (besturing en bijsturing).

27) Zie opvraagbaar achtergronddocument, nr. 9, Innovaties Groeifondspropositie.

Om het Werknetwerk van Toekomstbeeld OV te realiseren zijn verdere systeeminnovaties noodzakelijk. Om tot de gewenste effecten te komen is nog veel werk en onderzoek nodig, zowel op het technische vlak, maar bijvoorbeeld ook op het gebied van planning, regelgeving en aansprakelijkheid. De projectalternatieven van ZWASH gaan uit van dezelfde/vergelijkbare treinaantallen en types als het Werknetwerk op het deel van het netwerk rond de ZWASH-corridor en vergen dus dezelfde technische verbeteringen: de toekomstige innovatie wordt daarmee ingeboekt. Buiten de ZWASH-corridor is in deze studie niet van verdere technische innovaties uitgegaan.

Effecten van innovaties op capaciteit van de Schipholspoortunnel
Het aantal treinen dat, als de beschreven technische en logistieke innovaties de volledige verwachte capaciteitswinst opleveren, door de Schipholspoortunnel kan rijden is van de huidige 27 per uur uit te breiden tot 36 treinen per uur (+33%). Ook is het mogelijk om het aandeel Intercity's en Internationale treinen te vergroten ten koste van Sprinters zoals in het netwerk van TBOV. Dit vergt ook capaciteitsvergroting omdat het spoorcapaciteitsbeslag van een Intercity in basis groter is dan van een Sprinter, door langere halteertijden en trager optrekken.

C. Technische innovaties voor op het perron en station voor meer veiligheid
Een belangrijk onderdeel van het knelpunt in de Schipholspoortunnel is de beperkte transfercapaciteit op station Schiphol Airport vanwege smalle perrons met veel reizigers. Op dit moment wordt structureel crowd management ingezet om de veiligheid te waarborgen op het station Schiphol Airport, net als op andere stations met transferknelpunten, zoals Amsterdam Zuid. Naast innovaties om meer treinen te rijden, waardoor piekbelasting van het station afneemt, wordt ook gezocht naar innovaties om de afhandeling van reizigers op stations en perrons te verbeteren. Hiermee kan niet het aantal treinen per uur worden vergroot, maar mogelijk wel het aantal reizigers per trein dat veilig afgehandeld kan worden. Het aantal reizigers dat per trein afgehandeld kan worden is afhankelijk van de capaciteit van het perron (met name tussen stijgpunten) voor wachtende reizigers in combinatie met uitstappende reizigers en de capaciteit van stijgpunten voor uitstappende reizigers.

De innovaties die op dit gebied onderzocht worden richten zich vooral op de volgende twee aspecten:
1. Beveiliging van de perronrand: grote drukte op het perron kan ertoe leiden dat reizigers bewust of onbewust dicht bij de perronrand komen. Hierbij lopen zij onder andere het risico om van de perronrand te vallen. Op dit moment wordt op station Schiphol Airport (spoor 1/2) structureel crowd management ingezet om reizigers te waarschuwen als zij te dicht op de perronrand komen. Hiervoor worden landelijk de kansen en risico's van diverse innovaties onderzocht, hierbij kan worden gedacht aan perronrandbeveiliging, real time controle op perrons (bijvoorbeeld met sensoren, camera's of radartechnologie) en gap filler (manier om het gat tussen trein en perronrand op te vullen).
2. Reizigers beter over de perronlengte verspreiden: om de beschikbare transfercapaciteit volledig te benutten is het wenselijk dat reizigers zich optimaal over de beschikbare perronlengte verspreiden. In de huidige praktijk gebeurt dit op station Schiphol Airport door de ligging en beperkte zichtbaarheid van de verschillende perrontoegangen niet automatisch. Crowd management wordt nu ingezet om reizigers beter te spreiden. Hiervoor worden diverse innovaties onderzocht, zoals Intelligent Platform Bar (al op Schiphol geïnstalleerd; geeft aan hoe lang trein is, waar deuren komen en waar eerste klas of fietsplek is te vinden), omroepberichten en instappende reizigers naar minder gebruikte stijgpunten leiden.

De inschatting van ProRail is dat het effect van deze maatregelen op de capaciteit van een perron beperkt is: de bruikbare oppervlakte van het perron voor wachtende reizigers wijzigt niet of nauwelijks en de stijgpuntcapaciteit wijzigt niet. Een betere spreiding van reizigers zorgt wel voor een beter gebruik van de beschikbare capaciteit, maar hier wordt op Schiphol Airport vanwege crowd management al van uit gegaan in de transferanalyses van ZWASH (SBaB, 2021b). Wel verbeteren de maatregelen de veiligheid op het perron en kan het daarmee crowd management deels overbodig maken. Maatregelen om reizigers beter over het perron te spreiden kunnen ook bijdragen aan het verkleinen van de spreiding van de halteertijden (voorkomen van te lange halteertijden). Dat is noodzakelijk voor een hoogfrequente treindienst en vergroot de robuustheid van de treindienst op Schiphol.

➔ **Voor een uitgebreide toelichting zie opvraagbaar achtergronddocument, nr. 9, Innovaties Groeifondspropositie.**

Technische innovaties voor het metro-systeem

Door de gemeente Amsterdam is in afstemming met de vervoerders GVB en Connexxion een inventarisatie gemaakt van mogelijke innovaties.[28] Het betreft hier enerzijds technologische innovaties die mogelijk worden door het volledig benutten van het S&C-systeem en anderzijds innovaties die zich richten op de duurzaamheidsambities. De innovaties gericht op de duurzaamheidsambities zijn geïntegreerd in paragraaf 5.2.

Er kan steeds meer met Big Data/Internet of Things/Artificial Intelligence. Hier zal in het ontwerp en de exploitatie van de metrolijn optimaal gebruik van worden gemaakt. Er wordt ingezet op de meest aansprekende mogelijkheden. Voor de technologische innovaties wordt daarom ingezet op:

A. bestuurderloos rijden;
B. vraag gestuurd rijden;
C. remote monitoring;
D. dubbelsporige metrobuis;
E. simulatiefacilteit vanaf begin bouwfase.

Deze punten zijn hieronder nader toegelicht.

A. Bestuurderloos rijden

In Nederland zijn er nog geen OV-systemen waar zonder bestuurder wordt gereden. In het buitenland zijn er wel succesvoorbeelden (Marseille, Lyon, Parijs, Karlsruhe, Shanghai, etc.) en is bestuurderloos rijden op nieuwe metrolijnen inmiddels de standaard.

Bestuurderloos rijden is reeds in eerder fasen van het ZWASH-project samen met de leverancier Alstom onderzocht. Het nieuwe 'signalling and control system' dat reeds op de bestaande Noord/Zuidlijn is ingevoerd maakt deze innovatie mogelijk en onderzocht is wat het betekent als bestuurderloos rijden voor de hele (verlengde) metrolijn wordt ingevoerd.

Op voorhand zijn er de volgende voordelen aan het invoeren van bestuurderloos rijden:

- Er kan met hogere betrouwbaarheid worden gereden. Onregelmatigheid in de dienstuitvoering wordt tot een minimum teruggebracht, waardoor er op regelmaat kan worden gereden in plaats van op dienstregeling.
- De dienstregeling kan eenvoudiger worden aangepast, de exploitatiekosten zijn lager.
- De maatregelen dragen bij aan duurzaamheidsdoelen (minder slijtage rollende delen en minder energieverbruik door volledig geautomatiseerd rijpatroon).
- Geen afhankelijkheid van dienstroosters van metrobestuurders.
- Veiliger exploitatie en veiliger perrons door perrondeuren. Door perrondeuren zijn stations tevens geen 'tochtgaten' meer.

Daar tegenover staan ook mogelijke nadelen. Denk hierbij aan:

- Er zullen extra veiligheidsvoorzieningen aangebracht moeten worden (zie ook onder).
- Er is geen fysieke (sociale) controle in de voertuigen omdat de bestuurder ontbreekt. Echter heeft een bestuurder ook slechts een beperkt zicht op wat er gebeurt in de voertuigen. Wel of geen bestuurder heeft dus nauwelijks effect op fysieke (sociale) controle.
- Het systeem werkt het beste als op het hele net bestuurderloos rijden kan worden ingevoerd. Dit vergt echter grote investeringen in onder ander materieel. [29]
- Een uniforme materieelvloot is nodig, anders sporen de deurposities niet met de perrondeuren.

28) Zie opvraagbaar achtergronddocument, nr. 12, Eindrapport tracé en kosten actualisatie ZWASH fase 5.
29) Een uitzondering vormt de Noord/Zuidlijn, omdat die wel stand alone is, hier zullen de investeringen ook minder groot zijn.

Bovengenoemde voor- en nadelen zullen in volgende fasen nader worden uitgewerkt. Ook zal dan naar het besparingseffect worden gekeken.

In 2019 is reeds een voorlopige business case voor het invoeren van bestuurderloos rijden op de gehele verlengde Noord/Zuidlijn (van Hoofddorp tot Amsterdam Noord) opgesteld. Voordat deze de baten van bestuurderloos rijden geïncasseerd kunnen worden dient eerst te worden geïnvesteerd in onder meer ICT-systemen en in fysieke perronafscheidingen (perrondeuren). Er is voor deze posten een voorlopige raming gemaakt. Hieruit blijkt dat er eenmalig circa 70 miljoen euro moet worden geïnvesteerd (ook in het aanpassen van opstelterreinen) en daarnaast moet jaarlijks met de beheer- en onderhoudskosten van deze investeringen rekening worden gehouden. Daarnaast zijn er extra personeelskosten voor bijvoorbeeld verkeersleiding. Uit de business case blijkt dat de investeringen tussen de 10 à 15 jaar terugverdiend kunnen worden.

Bij een aangenomen frequentie van 20 maal per uur resulteert dat bij het bestuurderloos rijden een besparing op de exploitatie mogelijk is van circa € 7,6 miljoen op jaarbasis.[30] Overige besparingen zoals minder slijtage zijn nog niet meegenomen. Ook kan er fors worden bespaard op het energieverbruik. Uit eerste berekeningen[31] blijkt dat er jaarlijks circa 20% aan energie bespaard kan worden als er zonder bestuurder wordt gereden. [32]

B. Vraaggestuurd rijden

Op de metrolijn kan vraag gestuurd rijden worden geïmplementeerd. Dit houdt in dat op basis van continu verzamelde data de vervoervraag 24 uur van tevoren nauwkeurig kan worden voorspeld en de materieelinzet kan daarop worden afgestemd. Daardoor is er altijd precies afdoende vervoeraanbod. De frequentie kan dus eenvoudig worden verhoogd of verlaagd afhankelijk van de vervoervraag. Bijvoorbeeld opschalen bij evenementen of bij onverwachte pieken in de vraag. Ook kan de dienstregeling eenvoudig worden aangepast bijvoorbeeld om langer door te rijden in de avond of het weekend. Tot slot kan specifieke en actuele reisinformatie aan de reizigers worden gegeven.

C. Remote monitoring

Met de verzamelde data kunnen de prestaties van de lijn worden geoptimaliseerd. Hierbij valt te denken aan:

- Slijtage en onderhoudstoestand van de assets monitoren en op afstand uitlezen. Voorbeeld: spoor- en wielslijtage continu monitoren met sensoren.
- Voorspellen van benodigd onderhoud; onderhoud net op tijd voor uitval uit te voeren door slimme sensors in te bouwen.
- Het rijden optimaliseren en comfortabeler maken voor de reizigers. Het systeem monitort de snelheid en optrekken en afremmen en grijpt zo nodig in.

Tot slot is het voornemen om meer Artificiële Intelligentie (AI) in te zetten op de metrolijn. Een voorbeeld van hoe inzetten van AI voordelen oplevert is de aansturing van koeling van technische ruimten te laten plaatsvinden met AI. In plaats van koeling steeds op een vaste manier te laten werken wordt bij gebruik maken van AI op basis van ervaringsdata en algoritmes koeling door het systeem steeds op maat ingezet. Praktijk laat zien dat een forse reductie aan benodigde koelingsenergie gerealiseerd kan worden (komt terug in aanpak duurzaamheid). In datacentra van Google is daardoor al 40% van de kosten van koeling bespaard.

D. Dubbelsporige metrobuis

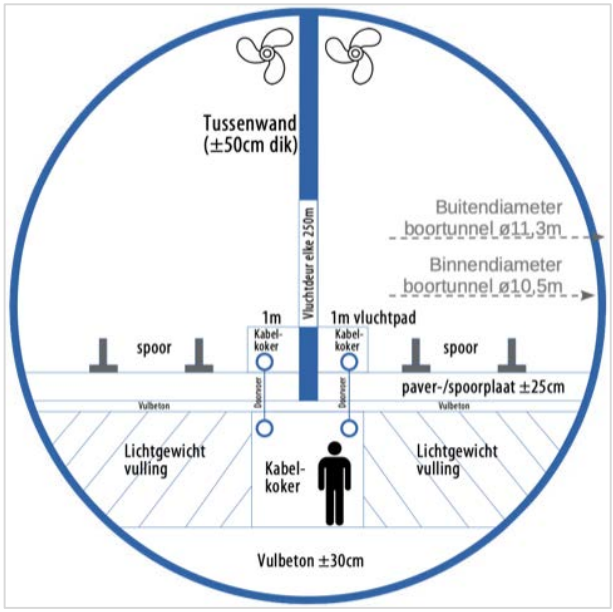
In het ontwerp van het doortrekken van de Noord/Zuidlijn is een dubbelsporige buis (mono tube) opgenomen. Dit is een techniek, die in Nederland niet eerder voor een metro is toegepast. Er is in ons land wel ervaring met een dubbelsporige buis voor de trein, zoals toegepast bij de Groene Harttunnel. In het buitenland is wel reeds ervaring met dubbelsporige metrobuizen, waaronder Barcelona en Sofia.

30) Zie opvraagbaar achtergronddocument, nr. 12, Eindrapport tracé en kosten actualisatie ZWASH fase 5.
31) Zie opvraagbaar achtergronddocument, nr. 10, Rapportage MKI Duurzaamheid.
32) De MKI-effecten (zie opvraagbaar achtergronddocument, nr. 10) zijn niet in de MKBA opgenomen.

Voordelen van de dubbelsporige metrobuis:

- Tracé kan compacter onder obstakels door.
- De risico's zijn kleiner, alle (kritieke) passages met bestaande infra (tunnels, kabels en leidingen etc.) worden maar eenmaal gepasseerd.
- Aanleg is sneller (eenmaal boren in één richting/geen dwarsverbindingen nodig).
- Als gevolg van brandwerende tussenwand zijn meerdere vluchtdeuren mogelijk dan bij een ontwerp met twee buizen en om elke 500 meter een vluchtdeur. Dit heeft een positief effect op veiligheid en vergunningen.
- Er wordt langsventilatie toegepast, zoals ook in de Schipholspoortunnel (trein). Voor de hulpdiensten is de toepassing van één veiligheidsprincipe voor zowel trein- als metrotunnel te prefereren.

Figuur 13. Doorsnede dubbelsporige metrobuis.



Bron: Eindrapport Werkroep Tracé en Kosten

Consequenties ontwerp verlenging Noord/Zuidlijn:

- Ook met een dubbelsporige buis blijft het mogelijk om het metrostation Schiphol op circa - 22 meter aan te leggen.
- Een dubbelsporige buis kan sneller worden aangelegd dan twee enkele buizen. De planning van het geoptimaliseerde tracé van de verlenging Noord/Zuidlijn is toch naar een later moment in de tijd opgeschoven. De oorzaak hiervan is dat in het geoptimaliseerde ontwerp een langere boortunnel is opgenomen dan vorig jaar was voorzien. Het kostmeer tijd om te boren dan de aanleg van een bovengronds tracé en er kunnen minder werkzaamheden parallel in de tijd worden uitgevoerd.

Innovatievere stationsopzet (metro)

De klassieke metrostations tot nu toe zijn gebouwen van beton die moeilijk aanpasbaar zijn. Het grootste deel van de metrostations zijn gebouwd met alleen als doel reizigers gebruik te laten maken van het metrosysteem. In de uitbreiding van de Noord/Zuidlijn naar Schiphol/Hoofddorp is het voornemen om anders te kijken naar stations.

Er wordt ingezet op, voor met name bovengrondse stations, hoe deze in vorm en functie multifunctioneel gebruikt kunnen worden als (E-)Hub en meer en blijvend betekenis kunnen hebben voor de omgeving:

- Station kan veel meer zijn dan alleen toegang tot metro: naast commercie ook andere wijkfuncties, eventueel zelfs woonfuncties. Meenemen in de verdere ontwerpfases.
- Meerdere vormen van voor- en natransport een logische plek in het stationsgebouw geven. Af van het ontwerp van gescheiden voorpleinen.
- Opladen van allerlei vormen van elektrisch vervoer (E-bussen, -fietsen, -scooters etc.).
- Flexibel gebouw/werkruimtes om op de toekomst-voorbereid te zijn: faciliteren first mile/last mile (onder meer via MaaS-concepten en/of Demand Responsive Transport). Het stationsgebouw zal daarom makkelijk aanpasbaar

worden ontworpen.

- Het station wordt ook volledig circulair en duurzaam ontworpen en ingepast volgens de leidende principes van de groene lijn en de energieneutrale lijn die we in de sectie duurzaamheid (zie paragraaf 8.1) nader uitwerken. Dit betekent bijvoorbeeld iets voor het materiaalgebruik (geen beton meer!), de energievoorziening en de inrichting. Het station gaat één geheel vormen met de omgeving en kan met die omgeving flexibel meegroeien. Het station gaat op in de wijk, vormt daar onderdeel van en wordt niet meer als obstakel gezien.

Figuur 14. Voorbeeld innovatieve en duurzame stationsopzet.

Bron: PosadMaxwan

Het komen tot een flexibel/aanpasbaar stationsgebouw dat kan meegroeien met de veranderende omgeving vraagt de nodige studie. In combinatie met duurzaamheidsambities (minder beton, meer circulair, energieneutraal, enzovoort) zal in de volgende fase een vernieuwend stationsopzet worden neergezet. Kennis van marktpartijen (ingenieursbureaus, gebieds- en projectontwikkelaars) zal hiervoor worden ingezet.

5.2 Invulling van ambities rondom duurzaamheid/circulariteit

Ambities duurzaamheid en circulariteit

Het projectteam heeft grote ambities op het gebied van duurzaamheid en circulariteit. In het uitgangspuntendocument (SBaB, 2021f) is aangegeven dat dit ook gaat gelden voor toekomstige verdiepingen, verkenningen en planstudies voor het alternatief metro. De stedelijke en regionale ambities met betrekking tot duurzaamheid en circulariteit zijn in de afgelopen periode in de MRA voor de mogelijke metroverlenging reeds geconcretiseerd in twee concepten: ‘de energieneutrale lijn’ en de ‘groene lijn’. Ter adstructie van de kansen die inzet op deze concepten mogelijk maakt, zijn als voorbeeld voor één van de metro alternatieven (projectalternatief 4.2) reeds een aantal potentiële maatregelen geïnventariseerd die de metrolijn zoveel mogelijk klimaatneutraal en -bestendig te maken. Geconstateerd is dat met de juiste maatregelen aanzienlijke CO_2- en energiebesparingen mogelijk zijn. Een selectie van potentiële maatregelen is:

- besparen remenergie door slim ontwerp spoorinfrastructuur;
- toepassen duurzame koeling;
- kunststof dwarsliggers;
- circulair bouwen en hergebruik materialen;
- waterberging onder het spoor;
- geen beton in stations tenzij!
- verticale tuinen.

Duurzame uitvoering van het project lonend
Voor het metroalternatief PA3.2 is voor maatregelen die het energiegebruik en de realisatie van infrastructuur verduurzamen een Milieukosten Indicator (MKI) berekening gemaakt. Voor deze maatregelen is ook een inschatting van investeringskosten gedaan.

Uit de resultaten van de MKI blijkt dat het voor een duurzame uitvoering van het project blijkt zeer lonend is om zowel voor het aanleggen van de infrastructuur en vooral in de exploitatie circulaire- en energiebesparingsmaatregelen door te voeren en te borgen.

De resultaten van de MKI geven een duidelijk overzicht van het effect van de diverse duurzaamheidsmaatregelen voor de metrolijn. Op basis van het verschil over de tijd voor de impact van infrastructuur en energieverbruik kunnen we concluderen dat de grootste winst te behalen valt op de exploitatie.

Het toepassen van duurzame, groene energie is de doorslaggevende factor voor een lage MKI van de doorgetrokken Noord/Zuidlijn. Aan de basis hiervan staat het overstappen op 100% groene stroom opgewekt met windenergie, dan wel aangeleverd, dan wel zelf opgewekt. Bij aangeleverde windenergie is het toepassen van Garanties van Oorsprong cruciaal. Dit is een digitaal groen certificaat waarmee wordt bewezen dat de stroom daadwerkelijk van duurzame bronnen komt, in dit geval wind. Het toepassen van PV-panelen is ook een mogelijkheid.

Ondanks dat de meeste milieuwinst behaald kan worden op de exploitatie blijft het belangrijk om ook de milieu-impact van de aan te leggen infrastructuur zo laag mogelijk te houden. Met de voorgestelde maatregelen voor duurzaamheid kan een investering van naar schatting 2,5 miljoen euro in scenario 2 (gemiddelde inzet duurzaamheid) zorgen voor een impactreductie van 7% en een investering van naar schatting 10 miljoen euro in scenario 3 (hoge inzet duurzaamheid) zorgen voor een impactreductie van 24%. De meest effectieve maatregelen vinden hun oorsprong in het toepassen van circulaire economie voor spoorelementen, grondwerken en betonnen (hoofd)draagconstructies (fundering, wanden, vloeren, kolommen enzovoort).

De inschatting van de kostenconsequenties van de in de MKI beoordeelde maatregelen (directe kosten) bedraagt ca. 15 miljoen euro, ten opzichte van de voor het gehele project geraamde kosten van een aantal miljarden euro's.

Aanbevelingen
Op basis van dit inzicht is het aan te bevelen om:
- In de volgende MIRT-fasen de duurzaamheidsambitie en de in deze MKI beschouwde mitigerende maatregelen verder uit te werken, zodat ze een volwaardig onderdeel van de planvorming gaan vormen, duidelijk wordt wat voor het realiseren ervan nodig is, en hoe dit in opeenvolgende projectfasen kan worden geborgd.
- De investeringskosten voor circulaire en energiebesparende maatregelen beter uit te werken als onderdeel van de kostenramingen voor het project.
- Ook in volgende projectfasen de MKI (DuboCalc) voor GWW en infrawerken als toets voor het ontwerpen en realiseren van de maatregelen te gebruiken, zodat in opeenvolgende fasen van concretisering en realisatie eenduidig wordt gekwantificeerd wat de milieuwinst is.
- Het in 2019 ontwikkelde concept Groene Metrolijn, waarin een bredere set van maatregelen is voorzien, in volgende planfasen verder uit te werken. Het is op basis van deze MKI aannemelijk dat dit concept tot een aanzienlijke maatschappelijke milieuwinst leidt. Een aantal maatregelen die niet in de MKI kon worden verdisconteerd krijgt dan in het

vervolg ook aandacht. Dat betreft onder meer het gebruik van kunststof dwarsliggers, hergebruik van materialen bij eind levensduur en klimaatadaptatie maatregelen bij de uitvoering en inpassing van de infrastructuur.

➔ Voor een uitgebreide toelichting zie opvraagbaar achtergronddocument, nr. 10, Rapportage MKI Duurzaamheid.

5.3 Stakeholderaanpak

Stakeholderaanpak

De stakeholderaanpak tot de start MIRT-verkenning (initiatieffase) is ingericht als voorbereiding voor het formele participatietraject. Centraal daarbij staat naast het voortzetten van de intensieve betrokkenheid van de partners van ZWASH (eerste schil) het benaderen en intensiveren van contacten met stakeholders buiten de directe ZWASH-partners (tweede schil). Als input voor verdere uitwerking van een stakeholderplan initiatieffase heeft er een gespreksronde plaatsgevonden met de stuurgroepleden waarin een-op-een gesprekken zijn gevoerd over het stakeholdermanagement van ZWASH. Hierin is gereflecteerd op de huidige wijze waarop de partners zijn betrokken, is vooruitgekeken en stilgestaan bij de vraag welke partijen voor de tweede schil benaderd worden. De partners zijn zeer te spreken over de wijze van betrokken zijn, geïnformeerd worden en samenwerken tot nu toe. Ook delen zij de overtuiging dat het vroegtijdig betrekken van een bredere groep belanghebbenden nu belangrijk is vanwege de concrete verkennings- en projectvoorbereidingsfasen die nu aanstaande zijn.

Er worden (eind 2021/begin 2022) kennismakings- en informatiebijeenkomst voor belanghebbenden uit de tweede schil georganiseerd, met deelnemers uit:

- werkgeversorganisaties (VNO-NCW, MKB Nederland, ORAM, Bedrijven Schiphol, etc.);
- onderwijsinstellingen (VU, UVA, ROCVA, Hoger Onderwijs MRA, etc.);
- mobiliteitspartijen (Vervoerders, ANWB, Fietsersbond, Rover, internationale spoorsector, etc.);
- natuur- en milieuorganisaties (Milieudefensie, Natuur- en Milieufederatie, Greenpeace, etc.).

Reflectie door deskundigen

Een vijftal deskundigen[33] op het gebied van MKBA, vervoerskunde, ruimtelijke ontwikkeling en vervoerseconomie, is in oktober 2021 gevraagd om kritisch te reflecteren op de MKBA ZWASH en de voorbereiding van de volgende MIRT fase. Hen is ter voorbereiding van de reflectie met name gevraagd om in hun reflectie aandacht te besteden aan de rol van specifieke regionale kenmerken van de MRA, de relatie tussen OV-maatregelen en de verstedelijkingsplannen in de MRA en de betekenis van ontwikkelingen in de luchtvaart. Een aantal belangrijke inzichten uit deze deskundige reflectie zijn samengevat en in verband gebracht met de duiding van de MKBA-resultaten en de MIRT.

33) De vijf deskundigen: Henri de Groot (VU), Taco van Hoek (EIB), Niek Mouter (TU Delft), Bert van Wee (TU Delft), Daan Zandbelt (De Zwarte Hond).

5.4 Synergie-effecten met Metroringlijn

Zowel de doorgetrokken Noord/Zuidlijn via Schiphol naar Hoofddorp als de gesloten Metroringlijn met doorkoppeling op de Oostlijn dragen significant bij aan bereikbaarheidsdoelstellingen en verstedelijkingsambities. Naast de positieve effecten van de afzonderlijke projecten, is ook een synergie-effect als gevolg van de ontwikkeling van beide projecten zichtbaar. In het eerdere onderzoek - onder de vlag van MASH (2020) - is aangetoond dat het gezamenlijk realiseren van de metro-uitbreidingen leidt tot een beter gebalanceerd vervoerssysteem én tot circa 5% meer reizigers in het metrodomein dan de optelsom van de afzonderlijke projecten. Bij realisatie van de doorgetrokken Noord/Zuidlijn komen er meer reizigers die Noord-Zuid door het centrum van Amsterdam reizen (de centrale as). Daarmee zijn er ook meer reizigers die van hieruit overstappen op de tram om in de andere stadsdelen te komen. Dit leidt tot een toenemende druk op de Amsterdamse trambinnenring. Deze trambinnenring is een van de grote OV-knelpunten in Amsterdam (zie rapportage bereikbaarheid). Het sluiten van de Metroringlijn zorgt ervoor dat er een snelle oost-west relatie wordt aangeboden als alternatief voor de binnenring, waarmee verergering van het knelpunt wordt tegengegaan. Daarnaast dragen ze allebei bij aan verstedelijking: Noord/Zuidlijn rond de ZWASH-corridor en de Metroringlijn rond Haven-Stad.

5.5 Startdocument MIRT-verkenning

Op basis van het informatieprofiel Startdocument in de MIRT-spelregels (Ministerie IenM, 2016a) kan worden opgemaakt dat het uitgevoerde werk in de werksporen Bereikbaarheid, RO/EZ en MKBA er op korte termijn al een vrij volledig startdocument kan worden geschreven. Belangrijke aandachtspunten die resteren:

1. 75% financiering criterium voor Starten MIRT-verkenning bepaalt de timing van de startbeslissing.
2. MIRT-verkenningsfase kan snel verlopen – het startdocument besteed dan aandacht aan de voorkeursoplossing en hoe die tot stand is gekomen – in balans met een transparante aanpak met ruimte voor dialoog met burgers en belanghebbenden.
3. De breedte van deze MIRT-verkenning wordt bepaald door een al duidelijk bepaalde voorkeursrichting en -oplossing die voor NGF-propositie is bepaald en met MKBA is onderbouwd.
4. De breedte van de MIRT-verkenning wordt wellicht ook bepaald door het combineren met de Metroringlijn.
5. De RO/EZ-uitwerking krijgt ten opzichte van de MKBA in het MIRT-startdocument en de verkenning meer aandacht vanwege de relatie van de OV-investeringen met de knooppuntontwikkeling/verstedelijkingsopgave.
6. Combinatie met Metroringlijn – wat zijn de voor- en nadelen? Nagaan of een gecombineerd startdocument vervolgens ook adaptief (gefaseerd, afhankelijk van ...) kan worden uitgevoerd in de verkenningsfase (aanname is dat dit kan).
7. Werk-met-werk maken – welke meekoppelkansen en raakvlakken zijn er in het projectgebied?
8. Duurzaamheid operationaliseren.
9. Voldoende tijd en aandacht aan communicatie en participatie besteden.

5.6 Governance

Uitgaande van eerdere besluitvorming in het BO MIRT van november 2020 en de verwachting van zicht op voldoende financiële dekking voor de beoogde maatregelen in 2022, staat ZWASH aan de vooravond voor de start van de MIRT-verkenning. Doel van deze fase is het komen tot een voorkeursbeslissing over de te nemen bereikbaarheidsmaatregel(en).

De activiteiten in deze volgende fase bestaan onder andere uit het verder uitwerken van kansrijke oplossingsrichting(en) uit de MIRT-onderzoeksfasen, het organiseren van een participatietraject, het komen tot een milieu- en effectrapportage en het verder uitwerken van de beoogde marktbenadering, contracteringstrategie en het verder inzichtelijk maken van uitvoeringsrisico's.

De projectorganisatie zal voor deze komende fase voortborduren op de eerder opgebouwde samenwerking tussen overheden en (semi)private partijen, de aanwezige kennis en expertise opnieuw inzetten en waar nodig aanvullen voor de opgave in deze fase. Daarnaast wordt wederom de samenwerking met de markt gezocht voor de specialistische expertise die benodigd is voor het uitvoeren van de hierboven genoemde activiteiten.

Een meer gedetailleerde uitwerking van de governance, projectorganisatie en betrokkenheid van stakeholders vormt in aanloop naar de startbeslissing tot MIRT verkenning, een belangrijk onderdeel van de verdere uitwerking van het 'Startdocument'.

5.7 Aanbevelingen voor het vervolg

Versneld en zorgvuldig doorlopen van MIRT-verkenningsfase

Op basis van het informatieprofiel Startdocument in de MIRT-spelregels (Ministerie IenM, 2016a) kan worden geconstateerd dat met het uitgevoerde werk in de werksporen Bereikbaarheid, RO/EZ en MKBA er op korte termijn al een vrij volledig startdocument kan worden geschreven. Omdat met de MKBA in ZWASH fase 5 al een voorkeursoplossing(srichting) is bepaald kan de scope van de MIRT verkenningsfase daarop worden afgestemd. Bovendien zijn belangrijke aspecten zoals verbreden stakeholderaanpak, innovatie- en duurzaamheidsambities zo voorbereid dat het startdocument daaraan richting kan geven.

- **In het startdocument MIRT-verkenning dient de informatie over de onderlinge weging van de alternatieven (BRT, spoortunnel en metro) op doelbereik en uitkomsten MKBA te worden meegenomen.**
- **Als er over de bekostiging van het project de vereiste (75%) duidelijkheid is dient de aandacht bij het versneld doorlopen van de verkenning ook uit te gaan naar een zorgvuldig participatieproces, naar het toepassen van innovaties en duurzaamheidsmaatregelen en naar meekoppelkansen in het plangebied.**

Plan van aanpak duurzaamheid

Het is voor een duurzame uitvoering van het project zeer lonend om voor het aanleggen en inpassen van de infrastructuur en in de exploitatie circulaire-, energiebesparings- en klimaatadaptatiemaatregelen door te voeren en te borgen. Zo draagt het project bij aan belangrijke maatschappelijke transities (klimaatadaptatie, energiegebruik, wonen) door verduurzaming van de mobiliteit en in de gebouwde omgeving.

In de volgende MIRT-fasen wordt de duurzaamheidsambitie daarom verder uitgewerkt (onder meer gebruik makend van de Handreiking verduurzaming MIRT, resultaten en aanbevelingen uit de al door ZWASH uitgevoerde verkenningen en van kennis van marktpartijen), zodat ze een volwaardig onderdeel van de planvorming gaat vormen en duidelijk wordt wat voor de realisering nodig is. Het in 2019 ontwikkelde groene metro concept waarin een brede set van maatregelen is voorzien, wordt dan als uitgangspunt genomen.

Figuur 15 Pyramide integraal duurzaamheidsbeleid.

Bron: Ministerie IenW (2020)

Daarbij worden de volgende onderwerpen geconcretiseerd, ten behoeve van integratie in het planbesluitvormings-, besluitvormings-, aanbestedings- en uitvoeringsproces:

- Een integraal energieconcept waarin energie besparen, energie opwekken, energieterugwinning, koeling, energieopslag onderdeel zijn.
- Verduurzamen van (de voorbereiding van) het ontwerp, het bouwproces en de realisatie van de infrastructuur, zodat concretisering in planstudiefase en in de aanbesteding beter mogelijk wordt.

- Klimaatadaptatiemaatregelen (waterberging, verticale tuinen, hitte verminderende maatregelen) integreren in het ontwerp van de (inpassing van de) infrastructuur.
- Werk in de volgende MIRT-fasen de in de MKI beschouwde mitigerende maatregelen verder uit, zodat ze een volwaardig onderdeel van de planvorming vormen, duidelijk wordt wat voor het realiseren ervan nodig is, en hoe dit in opeenvolgende projectfasen kan worden geborgd.

Innovatie metro
Meerdere acties gericht op innovatie van de bouw en exploitatie van de metro zoals benoemd in sectie 5.1 zullen in de verkenningsfase worden opgepakt.

Stakeholderaanpak en governance
De stakeholderaanpak tot de start MIRT-verkenning is ingericht als voorbereiding voor het formele participatietraject. Centraal staat in de volgende MIRT-fasen – naast het voortzetten van de intensieve betrokkenheid van de partners van ZWASH – het benaderen en intensiveren van contacten met stakeholders buiten de directe ZWASH-partners, zoals werkgeversorganisaties, onderwijsinstellingen, mobiliteitspartijen, natuur- en milieuorganisaties. Met deze stakeholders zijn informatie- en kennismakingsgesprekken gepland, ter voorbereiding van participatie in de verkenningsfase.

VERWIJZING NAAR RAPPORTAGES EN ACHTERGRONDDOCUMENTEN

In deze integrale rapportage volstaan we met de conclusies en hoofdlijnen uit de verschillende deelonderzoeken, voor meer informatie verwijzen we naar de afzonderlijke rapportages. In onderstaande tabel zijn de separaat bijgevoegde rapportages weergegeven.

Tabel 20. Bijgevoegde rapportages.

Rapportage	Auteur	Datum
MKBA-rapportage	RHDHV, BCI, Ecorys, MUST	November 2021
Rapportage bereikbaarheid	RHDHV, BCI, Ecorys	November 2021
Rapportage kostenramingen en realisatieplanning	RHDHV, BCI, Ecorys	November 2021
Rapportage ruimtelijk-economische ontwikkelingen	Werkgroep RO/EZ, m.m.v. BCI en MUST	November 2021

Naast deze bijgevoegde bijlagen is er nog een groot aantal achtergronddocumenten beschikbaar. Deze zijn op aanvraag leverbaar. Het betreft:

Tabel 21. Opvraagbare achtergronddocumenten.

	Rapportage	Auteur	Datum
	MKBA/MIRT		
1.	**Rapportage probleemanalyse**	Royal HaskoningDHV, BCI, Ecorys	Oktober 2021
2.	**Rapportage projectalternatieven**	Royal HaskoningDHV, BCI, Ecorys	Augustus 2021
3.	**Notitie quick-scan effecten natuur**	Royal HaskoningDHV	November 2021
4.	**Samenvatting verslag dwarsdenkersessie**	Royal HaskoningDHV, BCI, Ecorys	Oktober 2021
	Bereikbaarheid		
5.	**Memo OV ZWASH NZL: Vergelijking resultaten NRM West 2021 (GroeiModel 4) en VENOM2020 (GroeiModel 3)**	4Cast	Oktober 2021
6.	**Beschrijving transfermodel NS Stations voor MKBA-invoer transfereffecten Schiphol Airport en Amsterdam Zuid**	Jeroen van den Heuvel (NS Stations)	November 2021
7.	**Integrale Mobiliteitsanalyse 2021 Mobiliteitsontwikkeling- en opgaven in kaart gebracht**	Ministerie Infrastructuur en Waterstaat	Juni 2021
8.	**Potentie AirRail substitutie ZWASH-corridor**	Royal HaskoningDHV	Augustus 2020
	Innovatie en duurzaamheid		
9.	**Innovaties Groeifondspropositie**	ProRail /NS	Oktober 2021
10.	**Rapportage MKI Duurzaamheid**	Royal HaskoningDHV	November 2021
11.	**Werkdocument Innovatie en Duurzaamheid**	Gemeente Amsterdam	September 2021
	Tracé en kosten		
12.	**Eindrapport tracé en kosten actualisatie ZWASH fase 5**	Werkgroep tracé en kosten	Oktober 2021
13.	**Notitie verschillenanalyse planningen mei 2020 (v030) en september 2021 (v049)**	Ab Ayad/Marcel Pieters	September 2021
14.	**Kostenrapport Noord/Zuidlijn varianten 1bS, 2bS, 2bH, 3cS, 3cH**	Kodos	September 201
15.	**ZWASH Projectalternatief PA2: uitwerking BRT-variant**	Vervoerregio Amsterdam	Augustus 2021
16.	**Raming Schiphol-nieuwe tunnel-Riekerpolder**	Arcadis	Februari 2020
17.	**Stationsopties ZWASH, eindrapport**	Arcadis, Posad Maxwan	Mei 2020
	RO/EZ		
18.	**Trends op de bouwarbeidsmarkt 2021-2025**	EIB	November 2021

VERKLARENDE WOORDENLIJST

Afkorting	Betekenis
AI	Artificiële Intelligentie
APS	Airport Sprinter
BBP	Bruto Binnenlands Product
BCI	Buck Consultants International
BO	Bestuurlijk overleg
BRT	Bus-Rapid-Transit (systeem)
BSO	Basis spoor opstelling
BTM	Bus, tram en metro
BZK	Ministerie van Binnenlandse Zaken en Koninkrijksrelaties
CBS	Centraal Bureau voor de Statistiek
CPB	Centraal Planbureau
DAS	Driver Advisory System
EIB	Economisch Instituut voor de Bouw
ERTMS	European Rail Traffic Management System, verkeersleidingsysteem voor trein
FLAP	Frankfurt – Londen – Amsterdam – Parijs
HSL	Hogesnelheidslijn
I/C	Verhouding tussen de Intensiteit en de Capaciteit
IC	Intercity
IenW	Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat
IMA	Integrale Mobiliteitsanalyse
KiM	Kennisinstituut voor Mobiliteit
LISA	Landelijk Informatiesysteem Arbeidsplaatsen en vestigingen
LMS	Landelijk Model Systeem
MIRT	Meerjarenprogramma Infrastructuur, Ruimte en Transport
MKBA	Maatschappelijke kosten-batenanalyse
MKI	Milieukosten indicator
MKS	Multimodale Knoop Schiphol
MRA	Metropoolregio Amsterdam
NCW	Netto contante waarde
NGF	(commissie) Nationaal Groeifonds
NRM	Nederlands Regionaal Model
NS	Nederlandse Spoorwegen
NZL	Noord/Zuidlijn
OVIN	Onderzoek Verplaatsingen in Nederland
PBL	Planbureau voor de Leefomgeving
PHS	Programma Hoogfrequent Spoorvervoer

PVM	Polycentrisch Verstedelijkingmodel
RHDHV	Royal HaskoningDHV
RO/EZ	Ruimtelijke Ordening – Economische Zaken
S&C	Signal & Control, verkeersleidingsysteem voor metro
SAAL	Schiphol - Amsterdam - Almere - Lelystad
SBaB	(programma) Samen Bouwen aan Bereikbaarheid
SEG	Sociaal-economische gegevens
SMASH	Structuurvisie Mainport Schiphol Haarlemmermeer
SSK	Standaardsystematiek voor Kostenramingen
TBOV	Toekomstbeeld Openbaar Vervoer
TCS	Traffic Control System
TMS	Traffic Management System
VENOM	Verkeerskundig Noordvleugelmodel
WLO	Toekomstverkenning Welvaart en Leefomgeving
(WLO-)Hoog / H	Het hoge WLO-scenario
(WLO-)Laag / L	Het lage WLO-scenario
WLOv	WLO-variant
WVL	Rijkswaterstaat Water, Verkeer en Leefomgeving
ZWASH	Zuidwestkant Amsterdam-Schiphol-Hoofddorp

REFERENTIELIJST

CBS (2021a). Economie groeit met 3,1 procent in tweede kwartaal 2021. Geraadpleegd via: https://www.cbs.nl/nl-nl/nieuws/2021/33/economie-groeit-met-3-1-procent-in-tweede-kwartaal-2021.

CBS (2021b). Economie in driekwart regio's weer op of boven niveau van voor coronacrisis. Geraadpleegd via: https://www.cbs.nl/nl-nl/nieuws/2021/34/economie-in-driekwart-regio-s-weer-op-of-boven-niveau-van-voor-coronacrisis.

Gemeente Amsterdam (2020a). Economische Verkenningen Metropoolregio Amsterdam (EVMRA) 2020.

KiM (2015). Bereikbaarheid en Concurrentiekracht.

MASH (2020). Eindrapportage Vervoerkundige uitwerking werkstroom C, (met ondersteuning van APPM en Goudappel Coffeng).

Ministerie van Infrastructuur en Milieu (2016a). Spelregels van het Meerjarenprogramma Infrastructuur, Ruimte en Transport (MIRT).

Ministerie van Infrastructuur en Milieu (2016b). Mainport en Metropool, Versterking van de kracht en kwaliteit van de Schipholregio, beleidsnota.

Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat (2020). Handreiking Verduurzaming MIRT.

Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat (2021a). Integrale Mobiliteitsanalyse (IMA).

Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat (2021b). Ontwikkelagenda Toekomstbeeld OV. Nu instappen naar 2040.

MRA (2021). Metropool van grote klasse met menselijke maat.

OECD (2018). OECD Regions and Cities at a Glance 2018. Geraadpleegd via: https://www.oecd-ilibrary.org/sites/reg_cit_glance-2018-en/index.html?itemId=/content/publication/reg_cit_glance-2018-en.

SBaB (2017). EnterNL, Internationale entree van Nederland, Opgave ontwikkelstrategie Internationale Entree van Nederland.

SBaB (2018). Daily Urban System Metropoolregio Amsterdam, (met ondersteuning van Goudappel Coffeng).

SBaB (2020a). Multimodale netwerkstrategie MRA, analyses en richtinggevende keuzes.

SBaB (2020b). Notitie 'Strategische keuzes vervolg ZWASH'.

SBaB (2021a). Probleemanalyse voor de MKBA OV ZWASH.

SBaB (2021b). Rapportage Bereikbaarheid - ZWASH onderzoeksfase 5.

SBaB (2021c). MKBA Eindrapport Propositie Doortrekken Noord/Zuidlijn - ZWASH onderzoeksfase 5.

SBaB (2021d). Rapportage Integratie Kostenramingen - ZWASH onderzoeksfase 5.

SBaB (2021e). Rapportage Ruimtelijk-Economische Ontwikkelingen - ZWASH onderzoeksfase 5.

SBaB (2021f). Nota van Uitgangspunten - ZWASH onderzoeksfase 5.

COLOFON

Opdrachtgevers

- Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat: Bas Schimmel - bas.schimmel@minienm.nl
- Vervoerregio Amsterdam: Arnoud Mouwen – a.mouwen@vervoerregio.nl

Kernteam opdrachtgevers

- Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat: Bas Schimmel
- Vervoerregio Amsterdam: Arnoud Mouwen, Gabriela Keppels
- Gemeente Amsterdam: Lars Wouters
- Gemeente Haarlemmermeer: Rob Sturm

Projectteam OV

- Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat: Bas Schimmel
- Vervoerregio Amsterdam: Arnoud Mouwen, Peter de Winter, Gabriela Keppels
- Gemeente Amsterdam: Lars Wouters, Daan Pastoor, Hans Smit
- Gemeente Haarlemmermeer: Rob Sturm, Paul Verheijdt
- ProRail: Roel Zijdemans
- NS: Bart Brenninkmeijer, Jeroen van den Heuvel
- Schiphol: Klaas Boersma, Jonathan de Bruijne
- GVB: Jaap Feitsma
- Connexxion: Herman Jut

Projectteam RO/EZ

- Gemeente Haarlemmermeer: Rob Sturm, Christa Goudriaan, Maurits Schaafsma, Samira Errami
- Gemeente Amsterdam: William Stokman (tot 1-10-2021), Suzanne Jeurissen
- Schiphol Group: Klaas Boersma, Jonathan de Bruijne
- Provincie Noord-Holland: William Stokman (v.a. 1-10-2021)

Opdrachtnemers

Consortium

- Royal HaskoningDHV: Job van den Berg, Barth Donners, Esther Hesp, Debbie Ammerlaan, Jorik Grolle, Marcel Scholten, Denise Schreuder, Gijs Korthals Altes, Marek Vesely
- Buck Consultants International: Jaap Bovens, Arjen Donkersloot, Jordi Hubers
- Ecorys: Eline Devillers, Michiel Modijefsky, Guus van den Born
- MUST Stedebouw: Sebastian van Berkel, Hein Coumou

SAMEN BOUWEN AAN
BEREIKBAARHEID

HET GEBIEDSGERICHTE
BEREIKBAARHEIDSPROGRAMMA
METROPOOLREGIO AMSTERDAM