

# OV-knoop Brainport Eindhoven

## MIRT-verkenning Spoorknoop Eindhoven

ProRail

movares smart urban engineering

Verbindt. Verbetert. Verduurzaamt.

# Samenvatting


### Het verkenningenrapport
Dit verkenningenrapport beschrijft de aanpak en de uitkomsten van de MIRT-verkenning Spoorknoop Eindhoven (SKE). In dit rapport komen alle resultaten uit de verkenningsfase inclusief de voorkeursbeslissing samen. Ook wordt er aandacht gegeven aan de aanleiding, doelstelling, onderzoeksaanpak en vervolgstappen van het project. Daarnaast wordt er beschreven op welke manier participatie heeft plaatsgevonden, hoe de uitkomsten van de participatie zijn geland in het proces en welke keuzes tussentijds gemaakt zijn.

### Ontwikkeling regio Eindhoven
Eindhoven en de regio groeien. Er komen steeds meer mensen die in Eindhoven willen wonen, werken of ontspannen. Ook het aantal reizigers dat in-, uit- of overstapt op en rond Eindhoven Centraal groeit. In 2040 worden er naar verwachting dagelijks meer dan 150.000 unieke reizen gemaakt (met gebruik van trein en/of bus) via deze OV-knoop. Dat reizigersaantal is groter dan de capaciteit die er anno 2025 is.

Om deze groei te faciliteren onderzoeken de gemeente Eindhoven, ProRail, de provincie Noord-Brabant, NS en het Rijk welke uitbreidingen van de infrastructuur technisch en financieel mogelijk en haalbaar zijn. Hiervoor zijn twee MIRT-trajecten opgestart: één voor Spoorknoop Eindhoven (SKE) en één voor de Multimodale Knoop Eindhoven (MMK). Deze MIRT-verkenningen lopen parallel en zijn gestart met een gezamenlijk Plan van Aanpak.

MMK kijkt naar een aanpassing aan de noordzijde van Eindhoven centraal, met een nieuw busstation, een nieuwe stationshal en een nieuwe fietsenstalling. Het MIRT-traject voor SKE richt zich op spooraanpassingen ten westen van Eindhoven Centraal, nieuwe perrons en een vrije kruising ten oosten van Eindhoven. Zo wordt de infrastructuur geschikt voor de beoogde lijnvoeringen en frequenties.

Het voornemen is dat deze trajecten eind 2025 beide tot een bestuurlijke besluitvorming leiden en daarmee voor beide tot een voorkeursoplossing.

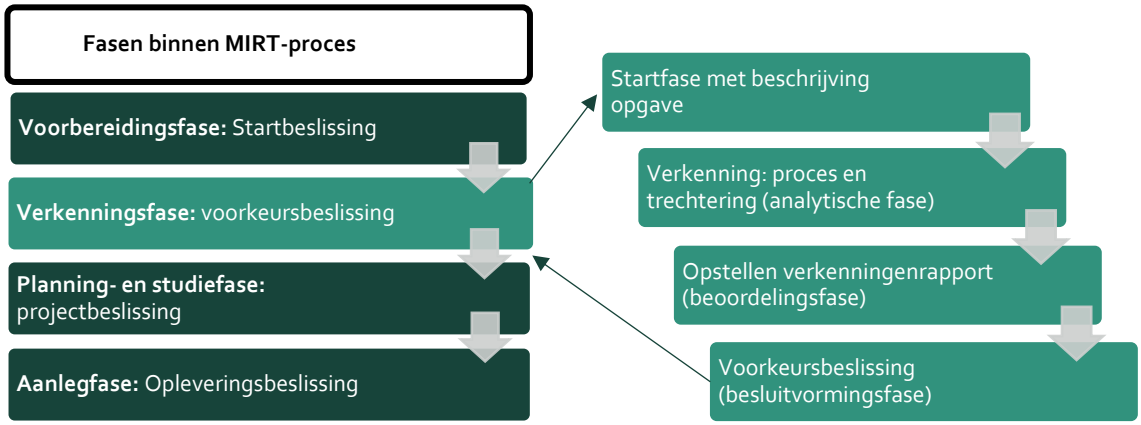
### Doelstellingen en eisen
In het Plan van Aanpak voor de MIRT-projecten SKE en MMK is een vijftal doelstellingen geschetst. Dit zijn:

1. Uitbreiden van de capaciteit van de Multimodale Knoop.
2. Uitbreiden van de capaciteit van de Spoorknoop.
3. Realiseren van een hoogwaardig OV-knooppunt.
4. Verbeteren van de samenhang met de overige ruimtelijke ontwikkelingen en opgaven in de stad.
5. Bijdragen aan de doelstellingen op het gebied van duurzaamheid.

Er is een Customer Requirements Specification (CRS) voor het project SKE opgesteld. Het doel van deze CRS is het vastleggen van de eisen die door de verschillende belanghebbenden bij het project zijn gesteld. Stakeholders hierin zijn onder andere ProRail, gemeente Eindhoven, provincie Noord-Brabant, provincie Limburg en NS. De CRS is gebruikt om te toetsen in hoeverre oplossingen voldoen aan de eisen vanuit de stakeholders.

### Het proces van een MIRT-verkenning
De verkenningsfase bestaat uit een startbeslissing, een analytische fase, een beoordelingsfase en wordt afgesloten met een voorkeursbeslissing. In het verkenningenrapport komen alle onderzoeksresultaten uit de verkenningsfase samen en is ook het besluit opgenomen. Met de voorkeursbeslissing wordt het voorkeursalternatief (VKA) vastgesteld. Dit VKA wordt in de volgende fase van het MIRT-proces, de planning- en studiefase, verder uitgewerkt.

De onderstaande figuur geeft de stappen in het MIRT-proces weer.




*Figuur 1. Fasen binnen MIRT-proces.*

## De opgave en de te onderzoeken oplossingen

De verkenningsfase heeft als doel om te komen tot een voorkeursalternatief voor een toekomstvaste aanpassing van de spoorweginfrastructuur rond Eindhoven die een robuuste dienstregeling mogelijk maakt na 2030. Hierbij is voortgebouwd op de inzichten uit de eerdere studie Toekomstvast Spoor Zuidoost Nederland (TVS-ZON [1]). In die studie werd een adaptief toekomstbeeld voor de spoorweginfrastructuur in Zuidoost Nederland onderzocht. Uit de studie bleek dat er met een stapsgewijze ontwikkeling gebouwd kan worden naar een toekomstvast eindbeeld voor Zuidoost Nederland. Deze stappen leiden tot een uitbreiding van capaciteit waardoor extra treinen naar het binnen- en buitenland mogelijk gemaakt worden.

De stappen bevatten maatregelen die op verschillende plekken gerealiseerd worden. Conform de studie TVS-ZON was het uitgangspunt in de analytische fase van deze verkenning dat de drie stappen volgordelijk gezet worden: eerst stap 1, dan stap 2, dan stap 3. Elke stap draagt op een andere manier bij aan de bereikbaarheid per spoor.

Vanuit de Spoorknoop zijn de drie stappen uit TVS-ZON onderzocht, te weten:

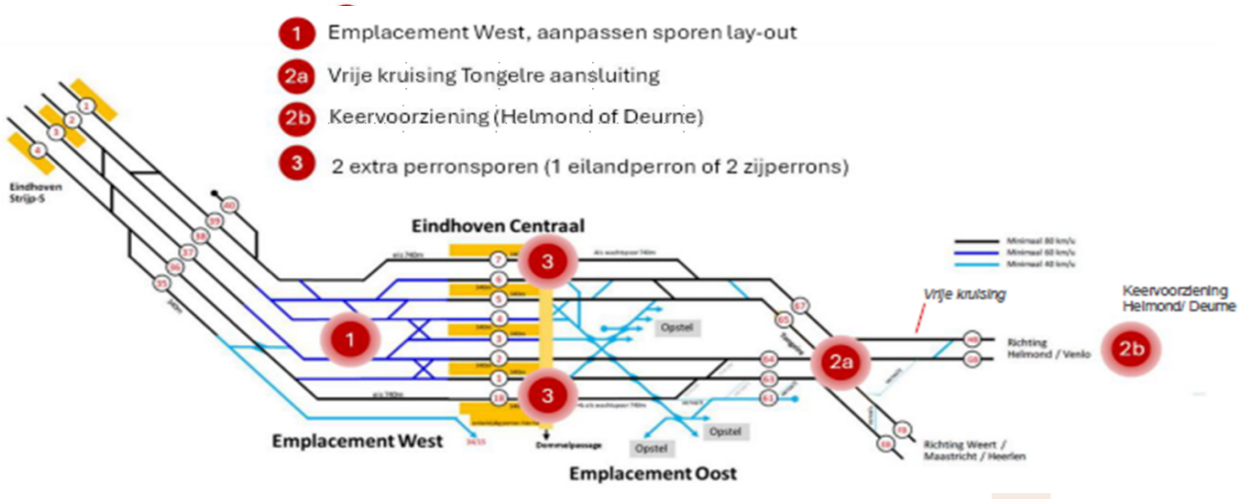
**Stap 1:** Aanpassen van westelijk emplacement, met als doel het verbeteren van de robuustheid van het treinsysteem door minder wisselstoringen en meer bijsturingsmogelijkheden, het verhogen van de rijsnelheid rondom Eindhoven Centraal en het mogelijk maken van de beoogde lijnvoering. Daarnaast zorgt stap 1 voor het kunnen wachten en keren van 740 meter lange goederentreinen in lijn met Europese TEN-T afspraken. Deze stap is een randvoorwaarde voor diverse extra treinen bovenop de referentienetwerken[1] uit TBOV.

**Stap 2:** Aanleg van een vrije kruising (stap 2a) ten oosten van Eindhoven in combinatie met een keervoorziening nabij Helmond of Deurne (stap 2b), om capaciteit te creëren voor ambities voor extra treinen richting het oosten en het zuiden boven op de referentienetwerken uit TBOV. Daarnaast verbetert een vrije kruising de veiligheid doordat treinen uit verschillende richtingen niet meer gelijkvloers hoeven te kruisen en draagt het bij aan de robuustheid van het treinnetwerk.

**Stap 3:** Twee extra perronsporen op Eindhoven Centraal, waardoor de capaciteit van het station wordt uitgebreid en er ruimte ontstaat voor extra (kerende) treinen, bijvoorbeeld voor extra treinen richting de Randstad, Nijmegen, Brussel, Maastricht en Heerlen (en verder naar Luik c.q. Aken). Om dit mogelijk te maken zijn er -naast de maatregelen van de SKE- ook elders op het spoorwegnetwerk knelpunten op te lossen. Ook hier gaat het om ambities boven op de TBOV- referentienetwerken.

[1] Dit zijn de referentienetwerken "PHS" en "Doorgroeireferentie" die in het kader van Toekomstbeeld OV (TBOV) zijn vastgesteld. Rond Eindhoven betekent dat 6x per uur een IC vanuit Utrecht (rijden verder richting Helmond of Weert), 4x per uur een IC vanuit Breda, 4x per uur een Sprinter uit Breda of Den Bosch (rijden door naar Deurne of Weert) en 1x per uur een IC uit Düsseldorf.

De onderstaande figuur geeft schematisch weer uit welke bouwstappen het MIRT-project SKE bestaat en op welk gebied elke stap betrekking heeft.




*Figuur 2. Uitbreiding van de spoorse infrastructuur zoals beschreven in TVS-ZON.*

## Uitkomsten analytische fase – kansrijke oplossingen

De beoordeling van de oplossingen in het kader van het MIRT-project SKE is gedaan aan de hand van 3 beoordelingsrondes, zogenaamde 'zeven'. Zeef 0 en zeef 1 waren onderdeel van de analytische fase. Tijdens de analytische fase zijn oplossingsrichtingen gegenereerd voor alle drie de stappen die voldeden aan de doelen van het project. Ook zijn er op dat moment in het proces oplossingen aangedragen die voortkwamen uit het participatieproces. Dit vormde de 'lange lijst' van oplossingen. Deze lijst is in zeef 0 getoetst op randvoorwaarden en in hoeverre ze bijdragen aan de doelstellingen van het project. Hierdoor is de 'lange lijst' verkort tot de 'korte lijst'. De oplossingen op deze lijst zijn onderzocht en getoetst aan het beoordelingskader dat is opgesteld voor de analytische fase, zeef 1. Hieruit zijn de kansrijke oplossingen naar voren gekomen.

### *Kansrijke oplossingen*

*In de analytische fase zijn de volgende oplossingen beoordeeld als kansrijk:*

**Stap 1 (familie W5) in combinatie met Stap 3 (familie P2, zijperrons):** Oplossingsrichting W5, een westelijk emplacement met doorgroeimogelijkheid naar zijperrons P2. Deze oplossing voldoet aan vrijwel alle eisen: de robuustheid en snelheid worden verhoogd en goederentreinen van 740 meter worden mogelijk gemaakt conform Europese afspraken (TEN-T). Het westelijke emplacement is in deze combinatie op zichzelf staand te realiseren. Ook de twee zijperrons (noordelijk P2N en zuidelijk P2Z) zijn onafhankelijk van elkaar te realiseren en dragen bij aan capaciteit en kwaliteit.

De andere oplossingsrichtingen voor stap 1 in combinatie met stap 3 scoren minder goed op doelbereik, waren minder maakbaar of scoorden slechter op externe effecten. De oplossingen waarin het westelijke emplacement (gelijktijdig of stapsgewijs) wordt uitgebreid met een eilandperron zijn als niet kansrijk beoordeeld. Deze oplossingen zijn niet stapsgewijs te realiseren, wat betekent dat een grote investering in één keer nodig is en dat fasering onmogelijk is. Daarnaast vereisten deze varianten een aanzienlijke uitplaatsing van huidige opstelcapaciteit, wat niet wenselijk is. Ook scoorden ze slechter op duurzaamheid door het grote ruimtebeslag en de noodzaak tot omvangrijkere sanering van bestaand spoor. De investeringskosten liggen aanzienlijk hoger dan bij zijperrons. Bovendien leverden deze alternatieven minder flexibiliteit en robuustheid op door de complexiteit van de wissellay-out.

Voor de vrije kruising en de keervoorziening (stappen 2a en 2b) zijn wel *kansrijke oplossingen* geïdentificeerd, maar die worden in deze verkenning niet verder uitgewerkt tot een voorkeursalternatief. Met de huidige inzichten voor stap 2 is er voldoende informatie beschikbaar om beslissingen voor het westelijk emplacement en de perrons richting het integrale eindbeeld toekomstvast te kunnen nemen. De verkenning heeft de financieringsbehoefte van de verschillende oplossingen voor stap 2 in kaart gebracht, verdere keuzes voor een specifieke vrije kruising en de keervoorziening kunnen uitgewerkt worden zodra er zicht is op financiering. Dat is in lijn met de MIRT-spelregels en de te doorlopen procedure onder de Omgevingswet. De oplossingen voor de vrije kruising en de keervoorziening krijgen daarom het label "kansrijk voor later".

*Kansrijk voor later*

*In de analytische fase zijn de volgende oplossingen beoordeeld als kansrijk voor later:*

**Stap 2a – vrije kruising:**

- Een fly-over naar Helmond. Deze oplossing is het minst duur en scoort op vrijwel alle vlakken beter dan een andere oplossing met een fly-over. Een fly-over heeft wel een grote impact op de omgeving en daardoor het minste draagvlak bij omwonenden.
- Een dive-under bij Tongelre van en naar Helmond. Deze oplossing heeft meer draagvlak bij omwonenden dan een fly-over en heeft minder impact op de omgeving. Hij is echter ook aanzienlijk duurder en minder duurzaam.
- Kruising op het oostelijke emplacement. Deze oplossing heeft het meeste draagvlak onder omwonenden en relatief weinig impact op de omgeving buiten het spoor. Echter is dit de duurste oplossing en deze oplossing heeft een grote negatieve impact op de spoorse functies rond de OV-knoop.

**Stap 2b - keervoorziening:** een keervoorziening bij Helmond Brouwhuis. Met deze oplossing kunnen alle stations in Helmond vaker bediend worden. Ook is deze oplossing financieel het meest aantrekkelijk.

Een fly-over van en naar Weert is afgevallen in de analytische fase: een fly-over naar Helmond scoort op vrijwel alle vlakken gelijk of beter. Ook de keervoorzieningen bij station Helmond en Deurne zijn beoordeeld als 'niet kansrijk'. De keervoorziening bij Helmond Brouwhuis is financieel aantrekkelijker dan deze twee andere locaties.

De uitkomsten uit de analytische fase zijn vastgelegd in de Notitie Kansrijke Oplossingen (NKO, december 2024).

**Stappen 1 en 3 zijn verder uitgewerkt in de beoordelingsfase. Voor stappen 2a en 2b geldt dat deze kunnen worden uitgewerkt tot een voorkeursalternatief wanneer er zicht is op financiering. Deze stappen zijn niet verder uitgewerkt in de beoordelingsfase.**

## Uitkomsten beoordelingsfase – uitwerking kansrijke oplossingen

In de beoordelingsfase zijn de kansrijke oplossingen (families) voor het westelijk emplacement (W5) en de zijperrons (P2) nader onderzocht. De oplossingsrichtingen zijn verder uitgewerkt tot op het niveau dat nodig is om het functioneren van het spoorse systeem en het station te kunnen beoordelen, de effecten op de omgeving te kunnen bepalen en de maakbaarheid, haalbaarheid en kosten te kunnen bepalen. De oplossingsrichtingen zijn in deze fase vervolgens beoordeeld op doelbereik, externe effecten en haalbaarheid.

*Beoordeling W5 en P2*

In de beoordeling is vastgesteld dat W5 leidt tot ca. 60% minder wisselstoringen, waarmee de betrouwbaarheid en beschikbaarheid van het spoor toenemen. Ook leidt W5 tot de gewenste viervoudige gelijktijdigheid waardoor er aan de westzijde meer treinbewegingen van/naar de perronsporen tegelijkertijd kunnen plaatsvinden. Dit is nodig voor de toekomstige dienstregeling. Daarnaast leidt W5 tot een hogere bereikbaarheid: de treinen kunnen vanaf meer sporen de perrons bereiken. Daarnaast voldoet W5 aan de eis voor het wachten en keren van een goederentrein van 740 meter. Er wordt met W5 niet aan alle gewenste snelheidsverbeteringen voldaan; op een aantal sporen gaat de maximale snelheid niet omhoog en in één geval omlaag ten opzichte van nu.

In de NKO was er bij alternatief W5 uitgegaan van de noodzakelijkheid van zettingsvrije platen. Deze platen komen onder de wissels ter hoogte van overgangen of kunstwerken te liggen, om zo zettingen te voorkomen. Dat voorkomt storingen in het functioneren van de wissels. Uit de ramingen in de NKO is voor W5 gebleken dat de kosten voor dit alternatief beduidend hoger liggen dan het budget. Om eventueel mogelijke besparingen te onderzoeken is ook een alternatief W5B (budget) onderzocht. Dit is een alternatief waarin een groter deel van de huidige wissels op hun plek blijven liggen maar de functionaliteit minder is. Dit resulteert in lagere kosten waarmee er budgettair meer ruimte zou zijn voor de eventueel benodigde zettingsvrije platen.

Om de noodzaak van zettingsvrije platen te bepalen, is er in de beoordelingsfase geotechnisch onderzoek uitgevoerd. Uit dit onderzoek volgt dat de toepassing van zettingsvrije platen niet nodig is en dat minder kostbare maatregelen volstaan. Alternatief W5B is in de verkenning wel beoordeeld en scoorde minder goed op doelbereik dan W5. Ook biedt W5B minder optimaliseringsmogelijkheden dan W5. W5B is wel duurzamer: voor dit alternatief is minder materiaal benodigd. De externe effecten van beide W5-alternatieven zijn relatief beperkt.

W5(B) leidt door de verlenging van het goederenwachtspoor/ keerspoor tot ruimtebeslag buiten de huidige spoorse zone, met mogelijke impact op beoogde vastgoedontwikkelingen, een ecologische zone en een watergang in cluster 9 van MMK. In de volgende fase zal gezocht worden naar een optimalisatie in het ontwerp en/of functionaliteit om deze impact te verkleinen of weg te nemen.

De zijperrons scoren goed op transferkwaliteit en stationsexploitatie. Het noordelijk zijperron (P2N) kent ruimtelijke uitdagingen aan de noordzijde: het zijperron komt boven het huidige talud en daarmee dicht bij de bestaande kantoren en voor de realisatie van dit zijperron is ruimte nodig van het gebouw Noordzicht. Hiervoor heeft afstemming met MMK plaatsgevonden, een afgestemde oplossing is maakbaar. Realisatie van het noordelijk zijperron gelijktijdig met de realisatie van MMK heeft grote voordelen. De totale hinder voor treinen en reizigers is kleiner, de ruimtelijke kwaliteit hoger en de kosten lager.

Het zuidelijk zijperron (P2Z) vereist uitplaatsing van 27 bakken aan behandel- en opstelcapaciteit. Compensatie hiervan lijkt maakbaar en haalbaar op het oostelijke emplacement, maar moet nog nader uitgewerkt worden. Het zuidelijk zijperron is in de beoordelingsfase ook nader uitgewerkt, maar is door onvoldoende zicht op financiering niet opgenomen in het voorkeursalternatief.

### Het voorkeursalternatief

De beoordelingsfase heeft geresulteerd in het onderstaande voorkeursalternatief.

Het voorkeursalternatief bestaat uit de aanpassing van het westelijk emplacement (W5). Met de uitvoering van de verkenning is de maakbaarheid van de aanpassing van het westelijke emplacement aangetoond. Deze oplossing biedt een toekomstvaste uitbreiding van het emplacement als onderdeel van de spoorinfrastructuur.

W5 verbetert de robuustheid van het spoorsysteem, verhoogt de rijsnelheid en maakt wachten en keren van goederentreinen van 740 meter mogelijk. Alternatief W5B is afgevallen, omdat in dit alternatief aan minder snelheidseisen wordt voldaan dan alternatief W5. Ook blijven in dit alternatief meer wissels bestaan, wat nadelig is voor de beschikbaarheid en betrouwbaarheid. Daarnaast biedt dit alternatief minder optimalisatiemogelijkheden dan W5.

De aanpassingen van het westelijk emplacement vinden plaats binnen de grenzen van het bestaande emplacement en binnen de gemaakte afspraken van het Convenant tussen Rijk en Regio, waardoor er aan de westzijde ten noorden en ten zuiden van het emplacement geen extra ruimte nodig is. Hierdoor is er ook geen verlenging van de bestaande onderdoorgangen (Boschdijktunnel, Lardinoisstraat en Vestdijktunnel) nodig. De verlenging van het spoor voor de goederentreinen (inclusief benodigde wissels en veiligheidsvoorzieningen) leidt ten oosten van het station tot een verbreding van de sporenbundel aan de noordzijde. Het buitenste spoor komt circa 7 meter verder naar buiten en komt daarmee buiten de gronden met spoorse bestemming. Dit geeft een raakvlak met grond van

derden en met de gebiedsontwikkeling Fellenoord (cluster 9). Gedurende de verkenning is gebleken dat hier nog optimalisaties (met minder ruimtebeslag) mogelijk zijn. Dit wordt verder onderzocht in de volgende fase.

De kosten voor W5 bedragen circa €137 - 142 miljoen. W5 wordt vastgesteld als voorkeursalternatief en wordt verder uitgewerkt in de planning- en studiefase.
De verkenning heeft ook de haalbaarheid en maakbaarheid van het noordelijk en het zuidelijk zijperron (P2N en P2Z) aangetoond. Voor de realisatie van de zijperrons was geen budget gereserveerd. In het BO MIRT van 8 januari 2026 is hiervoor geen extra budget toegekend. Zodra financiering beschikbaar is voor de zijperrons kunnen verdere stappen in het MIRT-proces gezet worden.

*De MKBA*
De aanpassing van het westelijk emplacement leidt niet tot substantiële productstappen zoals bedoeld in TVS-ZON. Alternatief A2[2], waarbij het referentienetwerk gefaciliteerd wordt en het westelijke emplacement aangepast wordt, resulteert in baten/kosten ratio van 2,6. Alternatief C moet gezien worden als doorkijk naar de verdere toekomst, waarbij het Ingroeinetwerk (maar niet het gehele Ambitienetwerk) mogelijk wordt. De baten/kostenratio is als gevolg van de hierbij horende gehanteerde uitgangspunten laag.

## De planning- en studiefase

De voorkeursbeslissing (met het voorkeursalternatief) vormt de basis voor de uitwerking en de volgende fase in het MIRT-proces: de planning- en studiefase. Het doel van de planning- en studiefase is om de voorkeursbeslissing verder uit te werken tot een projectbeslissing waarin het project, inclusief een meer gedetailleerde inpassing, de realisatieperiode, de bekostiging, de verdeling tussen partijen en de marktbenadering worden vastgesteld. In deze fase worden de ontwerpen en inpassing hiervan verder uitgewerkt.

*Uitwerkingen in planning- en studiefase*

In de planning- en studiefase zal voldaan worden aan de eisen voor deze fase zoals genoemd in de Spelregels van het MIRT. Daarbij worden de in de verkenningsfase gesignaleerde aandachtspunten en optimaliseringsmogelijkheden meegenomen.

Voor het westelijk emplacement krijgen de volgende punten in de planning- en studiefase aandacht:

- Optimaliseringsmogelijkheden waarmee op meer sporen de gewenste snelheidsverhoging gehaald kan worden, met behoud van functionaliteit voor toekomstige bedieningsmodellen.
- De hoogteligging van het zuidelijke spoor door het station. Voorbereid op het zuidelijke zijperron komt het zuidelijke spoor hoger te liggen. De hogere ligging is een gevolg van de eis dat spoor en wissels op ballast moeten liggen in combinatie met de eis een gelijke plafondhoogte in de reizigerspassage te realiseren. De aanpassing van het spoor maakt vanwege de samenhang met het westelijke emplacement onderdeel uit van de uitwerking hiervan. Op die manier zijn er geen aanpassingen aan het westelijk emplacement meer nodig wanneer het zuidelijk zijperron later ingepast wordt. Er zijn technische mogelijkheden geïdentificeerd waardoor de (impact van) de hogere ligging kan worden verminderd.
- Nader onderzoek benodigde maatregelen ter voorkoming van zettingen.
- Optimaliseringsmogelijkheden van het spoor voor wachten en keren van 740 m lange goederentreinen waarmee de (ruimtelijke) impact op de omgeving beperkt wordt.

[2] Alternatief A: Westelijk emplacement, met referentienetwerk 6-basis (en TBOV doorgroeireferentie).
Alternatief C: Alle stappen van SKE (westelijk emplacement, perronsporen, vrije kruising en keervoorziening) t.b.v. het op termijn mogelijk maken van het Ambitienetwerk uit de studie Toekomstvast Spoor Zuidoost Nederland (TVS ZON), maar zonder de verdere investeringen buiten SKE die daarvoor nodig zijn.

**Vervolgonderzoek zijperrons**
De zijperrons vormen geen onderdeel van de voorkeursbeslissing 2026 en gaan daarmee vooralsnog niet naar de planning- en studiefase. Wel is het zeer wenselijk de zijperrons nader te onderzoeken om de mogelijkheden en raakvlakken met andere ontwikkelingen voldoende in beeld te hebben voor toekomstige realisatie. Er is daarom besloten een vervolgonderzoek in het verlengde van de verkenning te doen. Zodra er zicht is op financiering kan ook voor het noordelijk en het zuidelijk zijperron een voorkeursbeslissing genomen worden. Op basis van de vervolgonderzoeken kunnen verdere stappen in het MIRT-proces worden gezet.

*Uitwerkingen zijperrons*

Voor de zijperrons betreft de onderzoeksopgave:
- De optimale lengte en inpassing van het perron in de omgeving.
- Uitwerking van de transfer-/stijgpunten.
- Benodigde (compensatie van) commerciële ruimte.
- Uitwerking van de perronkap.
- Het verder in kaart brengen van compensatie van B&O sporen die met de komst van het zuidelijk zijperron komen te vervallen. Dit is samenhang met de andere ruimtelijke ontwikkelingen en wensen op en rondom het oostelijk emplacement.
- Inpassing noordelijk zijperron in het stationscomplex (als onderdeel van integraal ontwerp).
- Oplossing voor stationslogistiek in samenhang met MMK (en de omgeving), dit betreft bevoorrading commercie, afvoeren afval, NS-logistiek en toegang voor onderhoudsaannemers inclusief de functie van de expeditiestraat achter het KBC, het betreffende type vrachtwagens en exploitatie van de afvalafhandeling. De keuze voor de logistieke tunnel onder het noordelijk zijperron (lang of kort) hoort hierbij (noordelijk zijperron).

### Participatie
Gedurende de MIRT-verkenning heeft er op verschillende manieren participatie plaatsgevonden . Er is veelvuldig gecommuniceerd door middel van o.a. de projectwebsite (OV-knoop Eindhoven | ProRail), sociale media, online participatie en fysieke participatieavonden en andere contacten. De omgeving heeft geadviseerd over mogelijke oplossingen, beoordelingscriteria en heeft ideeën, kansen en zorgen geuit. In de analytische fase heeft dit met name geleid tot inzicht in draagvlak voor de verschillende oplossingen en in het bijzonder (gezien de impact op de omgeving) de vrije kruising. In de beoordelingsfase is voornamelijk in het ontwerp inzicht gegeven over eerder geuite zorgen vanuit de omgeving.

In de planning- en studiefase wordt het VKA verder uitgewerkt en wordt de participatie voortgezet. In het begin van de planning- en studiefase wordt er een nieuw participatieplan opgesteld, specifiek voor deze fase waarin de mate beschreven wordt hoe de omgeving betrokken gaat worden. Aan de participatie zal dan ook meer en meer in samenhang met andere ontwikkelingen binnen Knoop XL als geheel vorm worden gegeven.

# Inhoudsopgave


**Samenvatting** **2**

**1. Inleiding** **12**

1.1 De MIRT-verkenning Spoorknoop Eindhoven 12
1.2 Aanleiding 12
1.3 Doel verkenningenrapport en proces 13
1.4 Communicatie en participatie 14
1.5 Leeswijzer 15

**2. Opgave en stappen van de MIRT-verkenning** **16**

2.1 Eindhoven als schakel in het spoornetwerk 16
2.2 Opgave en projectdoelen 16
2.3 Stappen voor de SKE 17
2.4 Werkwijze: vanuit probleemanalyse toewerken naar kansrijke oplossingen 18
2.5 Samenhang met de omgeving 19
2.6 Samenhang met MMK 19

**3. Probleemanalyse** **20**

3.1 Inleiding 20
3.2 Robuustheid staat onder druk 20
3.3 Capaciteitsuitbreiding draagt bij aan hogere kwaliteit 23
3.4 Eisen aan de infrastructuur: toekomstvast maakt ambities voor extra treinen mogelijk 24
3.5 Bijdrage van de drie ‘stappen’ aan capaciteit en toekomstvastheid 25

**4 Analytische fase** **27**

4.1 Van ‘lange lijst’ naar ‘families’ 27
4.1.1 Stap 1 - Westelijk emplacement: sterke samenhang met stap 3 extra perrons 27
4.1.2 Stap 2a: vier oplossingen voor een vrije kruising met dive-under of fly-over op verschillende locaties 30
4.1.3 Stap 2b - keervoorziening: drie families, waarvan 2 in Helmond en 1 in Deurne 30
4.1.4 Stap 3 - extra perronsporen: twee zijperrons of een extra eilandperron 31
4.2 Beoordeling oplossingen per stap 32
4.2.1 Samenvatting van de toetsingen - Stap 1 32
4.2.2 Samenvatting van de toetsingen – Stap 2a, vrije kruising 34
4.2.3 Samenvatting van de toetsingen – Stap 2b, Keervoorzieningen Helmond/Deurne 36
4.2.4 Samenvatting van de toetsingen – stap 3, extra perrons 38
4.3 Participatie analysefase 40

**5 Kansrijke oplossingen per stap** **43**

5.1 Inleiding 43
5.2 Beoordeling van stap 1 en stap 3 samen 44
5.3 Kansrijke oplossingen voor stap 1 en 3 44
5.3.1 Kansrijk: W5 + P2, 44

5.3.2 Verdere uitwerking W5 + P2 45
5.3.3 Niet Kansrijk: W8 + P5 en W6+ P5 46
5.4 Kansrijke oplossingen voor stap 2 47
5.4.1 Stap 2a, vrije kruising 47
5.4.2 Stap 2b, keervoorziening 47
5.4.3 Vervolg stap 2 47
**6 Ontwerpuitwerking beoordelingsfase 48**
6.1 Inleiding beoordelingsfase 48
6.2 Westelijke emplacement 49
6.2.1 Oplossingsrichting W5 51
6.2.2 Oplossingsrichting W5B 55
6.3 Zijperrons 58
6.3.1 Noordelijk zijperron 59
6.3.2 Zuidelijk zijperron 61
6.3.3 Stijgpunten 63
6.3.4 Voorzieningen en commerciële ruimtes 64
6.3.5 Perronkappen 65
6.3.6 Gevelbeelden 67
6.4 Planologische procedures 67
6.5 Participatie beoordelingsfase 68
**7 Resultaten impactanalyse: beoordeling 70**
7.1 Inleiding en beoordelingskader 70
7.2 Impactanalyse – Doelbereik 71
7.3 Impactanalyse - Externe effecten 83
7.3.1 Stedelijke Omgeving 84
7.3.2 Water 86
7.3.3 Natuur 87
7.3.4 Stikstofdepositie 89
7.3.5 Cultuurhistorie 90
7.3.6 Geluid 92
7.3.7 Trillingen 93
7.3.8 Luchtkwaliteit 95
7.3.9 Externe veiligheid 96
7.4 Impactanalyse – Haalbaarheid 97
7.4.1 Uitvoerbaarheid 98
7.4.2 Uitvoeringshinder 99
7.4.3 Haalbaarheidsrisico's 100
7.5 Kosten en MKBA 101
7.5.1 Kosten 101
7.5.2 MKBA 102
**8 Het Voorkeursalternatief 103**
8.1 Het voorkeursalternatief 103
8.2 Motivering van het voorkeursalternatief 103

8.3 Onderbouwing afgevallen alternatieven of elementen 104

**9 Vervolg: planning- en studiefase 105**

9.1 Vervolgproces 105
9.2 Opgave voor de planning- en studiefase 106
9.3 Globale planning 107
9.4 Stakeholders en financiering 107
9.4.1 Rolverdeling en financiering 107
9.4.2 Betrokken partners 107
9.5 Onderzoeksopgave voor de zijperrons 107

**Bijlagen 109**

Bijlage 1 Afkortingen en begrippen 109
Bijlage 2 Nota van Uitgangspunten 112
Bijlage 3 Beoordelingskader 113
Bijlage 4 Participatierapportages 114

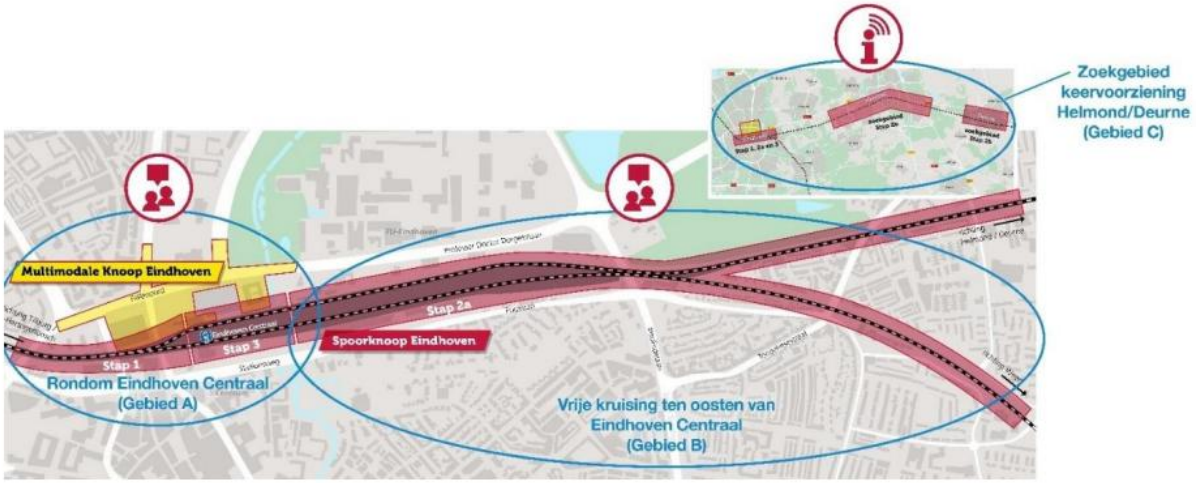
# 1. Inleiding

## 1.1 De MIRT-verkenning Spoorknoop Eindhoven

De afgelopen jaren zijn diverse onderzoeken uitgevoerd naar de verstedelijkings- en bereikbaarheidsopgaven voor het stationsgebied in Eindhoven. Al deze onderzoeken hebben een raakvlak met of zijn aanleiding tot het starten van de MIRT-verkenning(en) OV-Knoop Brainport Eindhoven. MIRT staat hierin voor Meerjarenprogramma Infrastructuur, Ruimte en Transport. In dit programma werkt de rijksoverheid samen met provincies, gemeenten en de vervoersregio's aan ruimtelijke projecten. MIRT-projecten doorlopen een vast proces. Via een aantal stappen wordt toegewerkt naar de realisatie. Dit onderzoekstraject startte met diverse onderzoeken en een Startbeslissing (Startdocument MIRT-verkenning), gevolgd door een MIRT-verkenning waarvan deze rapportage het resultaat vormt. Bij een positieve voorkeursbeslissing is het vervolg de *planning- en studiefase* en uiteindelijk de *aanlegfase* van het project.

De MIRT-verkenning OV-Knoop Eindhoven kent twee onderdelen: de Multimodale Knoop Eindhoven (MMK) en de Spoorknoop Eindhoven (SKE). Besloten is om de MIRT-verkenningen voor de MMK en de SKE naast elkaar uit te voeren waarbij intensief afgestemd wordt tussen de beide verkenningen. De MIRT-verkenning MMK gaat vooral over de inpassing van een vernieuwd busstation, stationshal en fietsenstalling.

Dit verkenningenrapport gaat over de MIRT-verkenning SKE. Hierin wordt onderzocht hoe de spoorweginfrastructuur in en rondom Eindhoven verbeterd en uitgebreid kan worden, om zo het spoor toekomstvast en robuust in te richten. De verkenning bestaat uit 3 scopeonderdelen, zogenaamde 'stappen': het uitbreiden van het westelijk emplacement (stap 1), het realiseren van een vrije kruising (stap 2a), het realiseren van een keervoorziening (stap 2b) en het uitbreiden van de perrons (stap 3).




*Figuur 3. Geografische afbakening van de scope van Spoorknoop Eindhoven.*

## 1.2 Aanleiding

Eindhoven en de Brainport groeien hard. De regio heeft een bloeiende economie met een herkenbaar profiel: Technologie, Design en Kennis (TDK). Eindhoven ontwikkelt zich in toenemende mate tot het hart van de Nederlandse kennisintensieve maakindustrie. Bedrijven in de regio staan te springen om talent, waardoor er een flinke groei van het aantal banen en inwoners voorzien wordt. De Brainport kent dan ook een grote verstedelijkingsopgave. In het Verstedelijkingsakkoord is afgesproken dat er tot 2040 wel 62.000 extra woningen gebouwd worden in het Stedelijk Gebied Eindhoven (SGE), waarvan 1/3 in het centrum van Eindhoven. Binnen de ring gaat het om 21.000 woningen waarvan 9.000 rond station Eindhoven Centraal. In Helmond wordt gewerkt aan ca. 10.000 nieuwe woningen. Verstedelijking elders in de regio zal voornamelijk plaatsvinden langs bestaande en

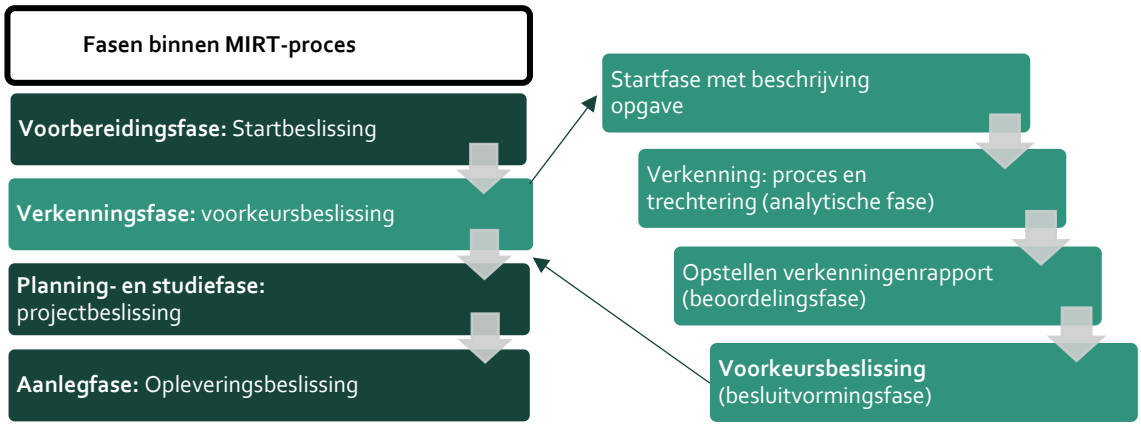
nieuwe OV-corridors, bijvoorbeeld in Best, Veldhoven, Geldrop en Woensel. Dit betekent dat ook het aantal inwoners in de regio gaat toenemen.

Naast de 62.000 nieuwe woningen wordt er ook gewerkt aan het accommoderen van 72.000 extra arbeidsplaatsen. De Brainport is na de Randstad de tweede economie van Nederland. De regio excelleert in de kennis- en maakindustrie en wedijvert met bedrijven als ASML, Philips Healthcare, NXP en Thermo Fisher met de topcentra in de wereld. Door de toenemende ontwikkeling van de regio met een belangrijke focus op de kenniseconomie neemt de belangstelling van kenniswerkers toe en is er sprake van een toename van de internationale positie. Met de beoogde uitbreiding van ASML komt de groei in een verdere stroomversnelling. Rijk en Brainport zien gezamenlijk de kansen die de microchipsector biedt. In 2024 hebben zij hiervoor een pakket aan maatregelen afgestemd in een convenant Rijk en Regio gericht op investeringen in het ondernemingsklimaat microchipsector, met als doel de groei van de microchipsector te versterken en deze groei te accommoderen in de Brainport.

Deze groei brengt zowel nieuwe kansen als uitdagingen voor het mobiliteitssysteem in de regio. Iedere dag maken momenteel zo'n 120.000 mensen gebruik van het bus- en treinstation, dat fungeert als een scharnier in het spoornetwerk van Zuidoost-Nederland. In 2019 bedraagt het aantal treinreizigers 77.000 per dag. Ondanks de dip na Covid is de verwachting dat het aantal OV-reizigers fors zal groeien als gevolg van de verdere verstedelijking en mobiliteitstransitie in de Brainport. Ook buiten de Brainport is sprake van groei. In de Woondeal Limburg is afgesproken dat in Limburg 26.550 woningen gerealiseerd worden in de periode tot en met 2030. Een groot deel daarvan wordt gerealiseerd in de directe omgeving van de zes intercitystations in Limburg. Bovendien is de ambitie om Eindhoven ook internationaal beter te verbinden, naar zowel België als Duitsland. Om ook in de toekomst de verwachte reizigersaantallen te kunnen accommoderen, onderzoeken Rijk en Regio via twee MIRT-verkenningen hoe de OV-Knoop Eindhoven toekomstvast kan worden ingericht.

### 1.3 Doel verkenningenrapport en proces

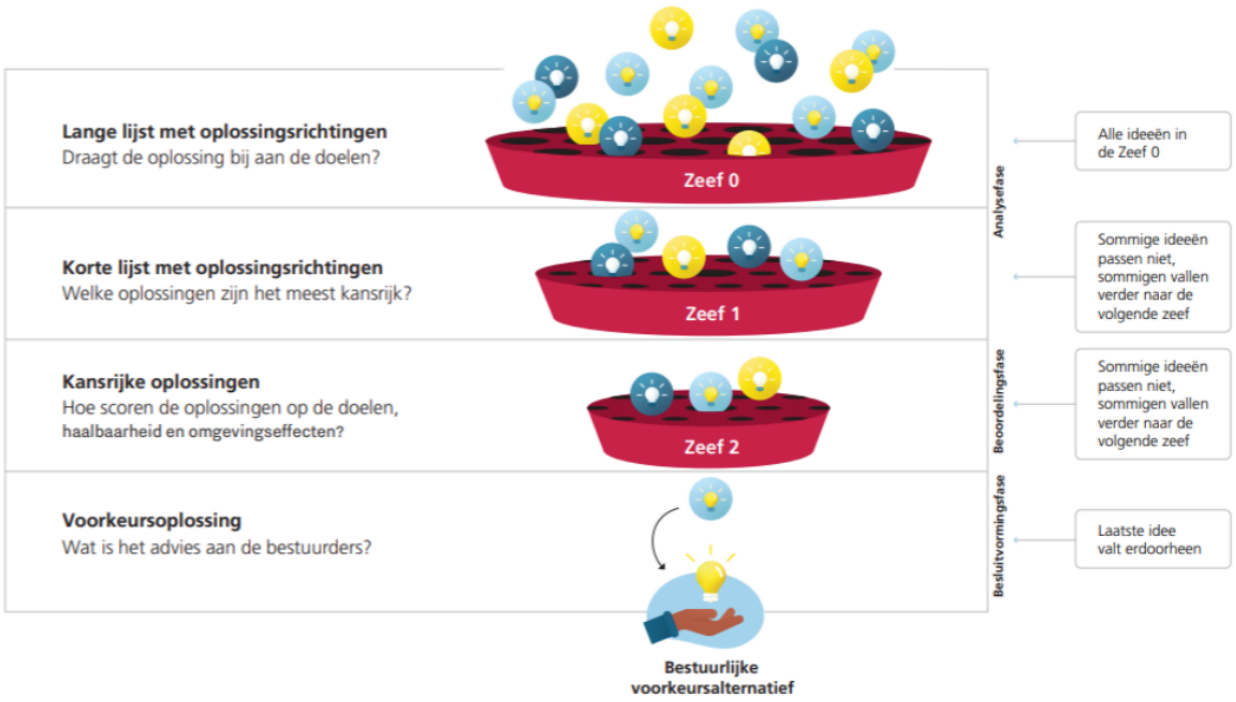
Een MIRT-proces bestaat uit vier fasen: de voorbereidingsfase, de verkenningsfase, de planning- en studiefase en de aanlegfase. De MIRT-verkenning SKE bevindt zich momenteel in de verkenningsfase. Deze fase eindigt met een voorkeursbeslissing. Het verkenningenrapport is het voorbereidend document voor de voorkeursbeslissing voor de MIRT-verkenning SKE (Figuur 4). De verkenningsfase bestaat uit een startbeslissing, een analytische fase en een beoordelingsfase en vervolgens de voorkeursbeslissing.




*Figuur 4. Officiële stappen binnen MIRT-verkenning links en stappen binnen de verkenningsfase rechts.*

Het MIRT-proces begon met een startopgave. Hierin is een startbeslissing genomen met daarbij een beschrijving van de opgave. Tijdens de analytische fase zijn zeef 0 en zeef 1 doorlopen (zie Figuur 5). Eerst is er een lange lijst met oplossingsrichtingen opgesteld en deze oplossingsrichtingen zijn getoetst op doelbereik (zeef 0). Vervolgens is bepaald welke van deze oplossingen ook kansrijk zijn (zeef 1). Het resultaat van deze filtering is beschreven in de Notitie Kansrijke Oplossingen (NKO). De beoordelingsfase bestond uit het uitwerken en beoordelen van de kansrijke oplossingen op de doelen, haalbaarheid en omgevingseffecten. Dit was zeef 2.

In deze verkenningenrapportage komen alle onderzoeksresultaten uit zeef 0, zeef 1 en zeef 2 samen. Het rapport staat stil bij de aanleiding, de doelstellingen, de onderzoeksaanpak, de gemaakte keuzes, de resultaten en de voorkeursoplossing. Tevens wordt er beschreven op welke manier de participatie heeft plaatsgevonden en hoe het vervolgtraject eruitziet.




*Figuur 5. Trechteringsproces*

## 1.4 Communicatie en participatie

Voor de MIRT-verkenning SKE is er samen met de MIRT-verkenning MMK een participatietraject opgesteld voor de OV-knoop Eindhoven. Tijdens de verkenningsfase is er op verschillende manieren gecommuniceerd over de OV-knoop Eindhoven. Algemene informatie over de OV-knoop Eindhoven verloopt hoofdzakelijk via de projectwebsite: OV-knoop Eindhoven | ProRail. Deze website is in de analytische fase voor de gehele OV-knoop opgetuigd en is de centrale plaats voor projectinformatie. Daarnaast is de omgeving regelmatig via de nieuwsbrief van KnoopXL geïnformeerd over de voortgang van de OV-knoop Eindhoven en (aanstaande) participatiebijeenkomsten.

Voor de MIRT-verkenning SKE is er een participatietraject opgesteld. In dit traject is er op verschillende manieren invulling gegeven aan participatie, waarin verschillende doelgroepen zijn bereikt. Het doorlopen traject wordt verder beschreven in paragrafen 4.3 en 6.5.

Tijdens de participatie is de opgehaalde inbreng van de omgeving verzameld en is er bekeken of en hoe deze informatie in de MIRT-verkenning of later in het proces kon worden meegenomen. Opgehaalde zorgen, wensen, kansen en ideeën vanuit de omgeving hebben zo de verkenning verrijkt met aanvullingen op de lange lijst van oplossingen, aanscherping van het beoordelingskader, aandachtspunten voor de ontwerpen maar ook voor de opvolgende fase en voor de uitvoering.

De participatieverantwoordingen voor de MIRT-verkenning SKE zijn te vinden in bijlage 4.

### 1.5 Leeswijzer

Hoofdstuk 2 beschrijft de opgave en werkwijze die gehanteerd is in de verkenning. Hoofdstuk 3 beschrijft de bevindingen uit de probleemanalyse, waarmee de waarde en urgentie van de oplossingsrichtingen wordt behandeld. Ook worden de doelstellingen voor de aanpassing van de sporen in de MIRT-verkenning SKE in dit hoofdstuk verder toegelicht. In hoofdstuk 4 wordt de totstandkoming en beoordeling van de stappen in de analytische fase verder beschreven. Dit is daarmee de beschrijving van zeef 0 en zeef 1. In hoofdstuk 5 worden de kansrijke oplossingen toegelicht. Hoofdstuk 6 en 7 gaan in op de beoordelingsfase. In hoofdstuk 6 wordt de uitwerking van de kansrijke oplossingen naar uitgewerkte alternatieven beschreven. Hoofdstuk 7 gaat in op de beoordeling daarvan. Hoofdstuk 8 beschrijft het voorkeursalternatief. Tot slot gaat hoofdstuk 9 in op de planning- en studiefase.

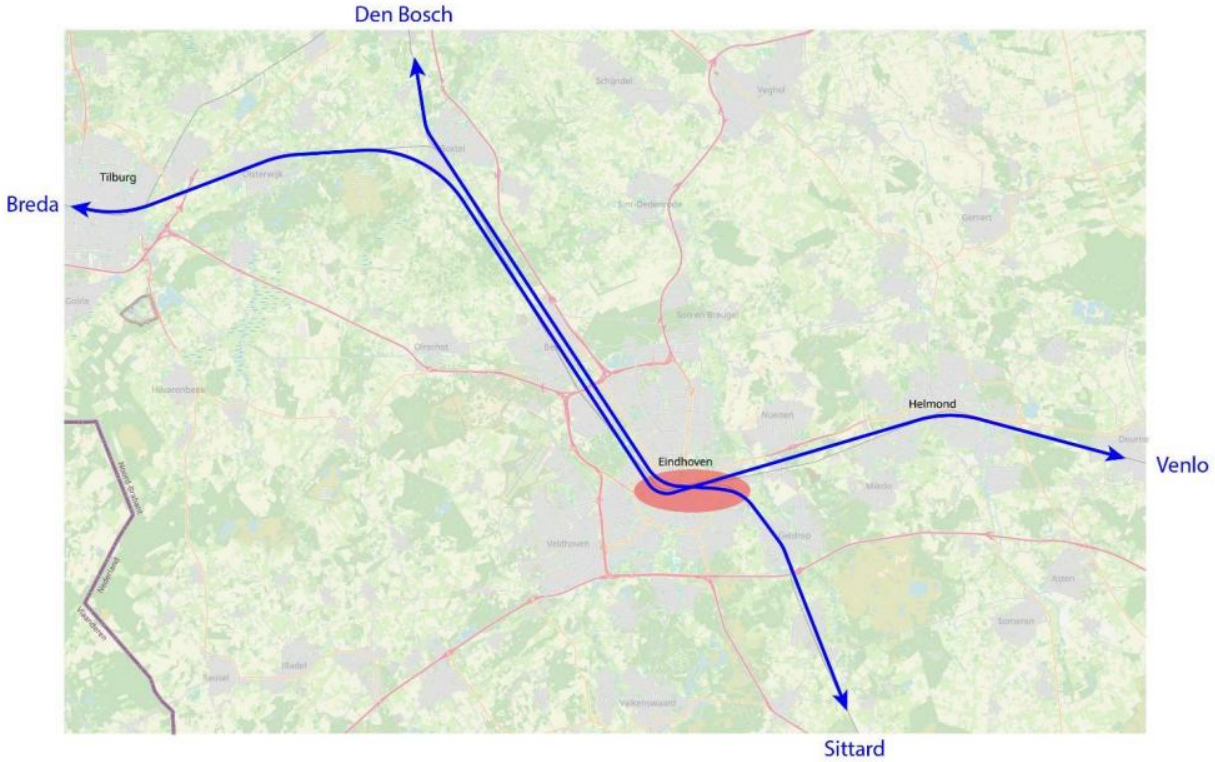
# 2. Opgave en stappen van de MIRT-verkenning

## 2.1 Eindhoven als schakel in het spoornetwerk

De Spoorknoop Eindhoven is een belangrijke schakel in het (inter-)nationale en regionale spoornetwerk. Eindhoven zelf is een belangrijke herkomst en bestemming, met in 2023 61 duizend treinreizigers per dag die hun treinreis hier beginnen of eindigen. Daarbovenop stappen dagelijks ruim 7 duizend treinreizigers over op een andere trein, en 15 duizend reizigers stappen over tussen trein en bus.

Bovendien is de spoorknoop Eindhoven het schakelpunt tussen meerdere belangrijke treincorridors. Naar het oosten zijn er twee corridors naar Limburg: richting Venlo en richting Sittard (Maastricht/Heerlen). Naar het noordwesten zorgen twee corridors voor verbinding met de Randstad: richting Den Bosch (Utrecht/Amsterdam) en Breda (Rotterdam/Den Haag). Treinen uit de corridors komen samen en kruisen elkaar bij Eindhoven. Dit biedt kansen voor een hoogwaardige overstap en goede bereikbaarheid van Eindhoven en de Brainport vanuit alle windrichtingen. Maar tegelijkertijd zorgt het voor een forse belasting van de infrastructuur om reizigers- en goederentreinen uit alle richtingen met elkaar te laten kruisen op de spoorknoop.

Eindhoven ligt dicht bij de stedelijke gebieden in Duitsland en België, maar kent op dit moment geen internationale treinverbindingen. Een trein naar Düsseldorf wordt binnenkort toegevoegd aan het netwerk. Aanvullende (internationale) verbindingen zijn wenselijk om duurzaam te groeien.




*Figuur 6. Treincorridors die samenkomen in Eindhoven.*

## 2.2 Opgave en projectdoelen

Het aantal treinreizigers neemt de komende decennia fors toe. De capaciteit, flexibiliteit en robuustheid van de Spoorknoop Eindhoven zijn onvoldoende voor de gewenste extra treinen. De komende jaren komen er nog nieuwe treinverbindingen bij naar Düsseldorf en naar Breda. Daarna passen er geen extra treinen meer bij. Bovendien komt bij een toenemend aantal treinen de robuustheid van het spoor steeds verder onder druk te staan. In station

Eindhoven Centraal zal daarnaast de drukte in de hal, de reizigerstunnel, de stijgpunten (trappen, roltrappen en liften) en op de perrons toenemen.

Eindhoven is ook een belangrijke corridor voor het goederenvervoer per spoor. In Europees verband is afgesproken om de inzet van 740 m lange goederentreinen mogelijk te maken op specifieke corridors (*TEN-T*), waaronder de corridor langs Eindhoven. Hiervoor is in de toekomst ook aanpassing van de infrastructuur rondom Eindhoven nodig.

De adaptieve ontwikkelstrategie Toekomstvast Spoor Zuidoost-Nederland (TVS-ZON) [3] heeft inzichtelijk gemaakt dat aanvullende spoorcapaciteit nodig is om de gewenste doorgroei aan treinproducten te kunnen bieden. Onderdeel van de MIRT-verkenning is om het nut en noodzaak hiervan nader te duiden.

In het Plan van Aanpak [7] zijn voor de MIRT-verkenningen SKE en MMK samen vijf doelstellingen geschetst om aan bij te dragen:

1. Uitbreiden van de capaciteit van de Multimodale Knoop
2. Uitbreiden van de capaciteit van de Spoorknoop
3. Realiseren van een hoogwaardig knooppunt
4. Verbeteren van de samenhang met de overige ruimtelijke ontwikkelingen en opgaven in de stad
5. Bijdragen aan de doelstellingen op het gebied van duurzaamheid

In de analytische fase is er met name veel werk verricht om in kaart te brengen wat ervoor nodig is om de capaciteit van de spoorknoop uit te breiden, welke oplossingen daarbij passen en wat daarvan de effecten zijn. Bij het uitwerken van deze oplossingen is continu afgestemd met de MIRT-verkenning MMK, om samen te bouwen aan een hoogwaardig knooppunt en de samenhang met overige ruimtelijke ontwikkelingen rondom Eindhoven Centraal te borgen. Tevens is in de analytische fase een methodiek opgesteld om te kwantificeren wat de impact van oplossingen is op duurzaamheid, en mede op basis daarvan de oplossingen te beoordelen.

In de beoordelingsfase zijn de kansrijke oplossingen verder onderzocht. Het ontwerp van deze oplossingen is verder uitgewerkt tot alternatieven waarvoor ook verschillende onderzoeken zijn uitgevoerd. De effecten van deze alternatieven zijn vervolgens diepgaander dan in de analytische fase beoordeeld op doelbereik, externe effecten en haalbaarheid. Ook in deze fase is intensief afgestemd met de MIRT-verkenning MMK.

### 2.3 Stappen voor de SKE

Het doel van de MIRT-verkenning is om te komen tot een voorkeursalternatief voor een toekomstvaste uitbreiding van de spoorweginfrastructuur rond Eindhoven die een robuuste dienstregeling na 2030 mogelijk maakt. Dit is inclusief een onderzoek naar capaciteitsuitbreiding voor verbetering van de verbinding met Limburg en Aken.

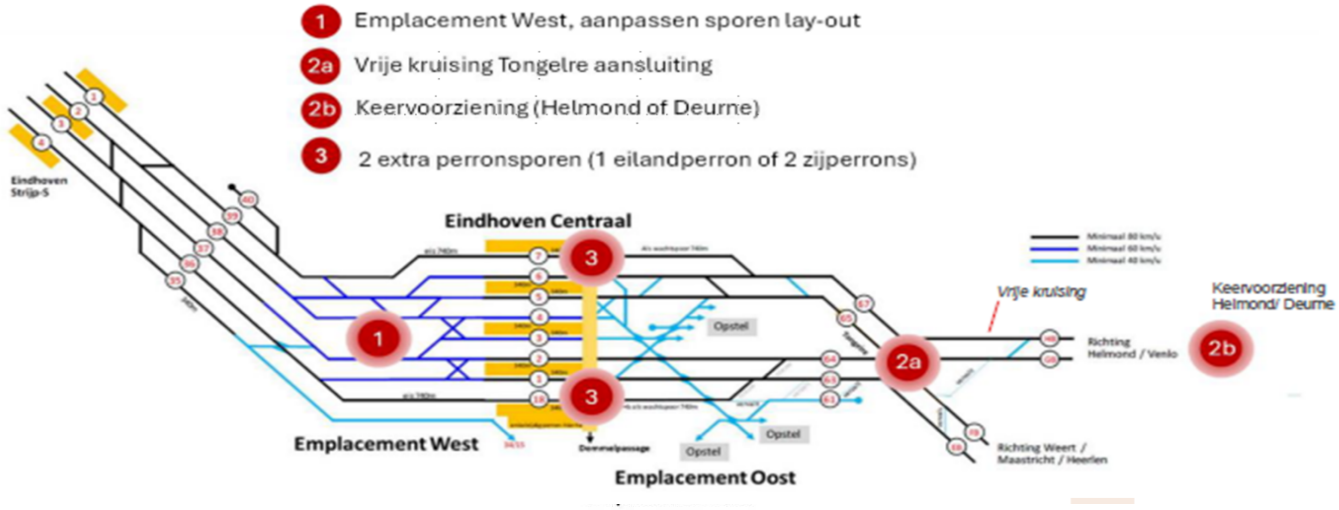
Vanuit de Spoorknoop zijn de drie stappen uit TVS-ZON onderzocht, te weten:

**Stap 1:** Aanpassen van westelijk emplacement, met als doel het verbeteren van de robuustheid van het treinsysteem door minder wisselstoringen en meer bijsturingsmogelijkheden, het verhogen van de rijsnelheid rondom Eindhoven Centraal en het mogelijk maken van de beoogde lijnvoering. Daarnaast zorgt stap 1 voor het kunnen wachten en keren van 740 m lange goederentreinen in lijn met Europese TEN-T afspraken. Deze stap is een randvoorwaarde voor diverse extra treinen boven op de referentienetwerken[3] uit TBOV.

**Stap 2:** Aanleg van een vrije kruising (stap 2a) ten oosten van Eindhoven in combinatie met een keervoorziening nabij Helmond of Deurne (stap 2b), om capaciteit te creëren voor ambities voor extra treinen richting het oosten en het zuiden boven op de referentienetwerken uit TBOV. Daarnaast verbetert een vrije kruising de veiligheid doordat treinen uit verschillende richtingen niet meer gelijkvloers hoeven te kruisen en draagt het bij aan de robuustheid van het treinnetwerk.

[3] Dit zijn de referentienetwerken "PHS" en "Doorgroeireferentie" die in het kader van Toekomstbeeld OV (TBOV) zijn vastgesteld. Rond Eindhoven betekent dat 6x per uur een IC vanuit Utrecht (rijden verder richting Helmond of Weert), 4x per uur een IC vanuit Breda, 4x per uur een Sprinter uit Breda of Den Bosch (rijden door naar Deurne of Weert) en 1x per uur een IC uit Düsseldorf.

**Stap 3:** Twee extra perronsporen op Eindhoven Centraal, waardoor de capaciteit van het station wordt uitgebreid en er ruimte ontstaat voor extra (kerende) treinen, bijvoorbeeld voor extra treinen richting de Randstad, Nijmegen, Brussel en Maastricht en Heerlen (en verder naar Luik c.q. Aken). Om dit mogelijk te maken zijn er -naast de maatregelen van de SKE- ook elders op het spoorwegnetwerk knelpunten op te lossen. Ook hier gaat het om ambities boven op de TBOV- referentienetwerken.




*Figuur 7. Uitbreiding van de spoorse infrastructuur zoals beschreven in TVS-ZON.*

## 2.4 Werkwijze: vanuit probleemanalyse toewerken naar kansrijke oplossingen

In de MIRT-verkenning is eerst een probleemanalyse uitgevoerd (zie hoofdstuk 3), om inzichtelijk te maken wat de tekortkomingen zijn van de huidige infrastructuur, wat de waarde is van nieuwe infrastructuur en aan welke eisen de nieuwe infrastructuur moet voldoen.

Vervolgens zijn mogelijke oplossingen verzameld op de zogenaamde 'lange lijst'. Deze oplossingsrichtingen kwamen voort uit eerdere onderzoeken en uit het ontwerpproces uitgevoerd door een ingenieursbureau. Daarnaast is een deel van deze oplossingen aangedragen door de omgeving vanuit het participatieproces.

In het vastgestelde beoordelingskader is een zeef 0 gehanteerd als eerste grove zeef voor oplossingsrichtingen die niet aan belangrijke randvoorwaarden van het project voldoen. Op het moment van het doorlopen van *zeef 0* waren de oplossingsrichtingen nog niet in detail uitgewerkt. Daarom zijn op dat moment alleen oplossingsrichtingen afgevallen als het zonder verdere uitwerking al evident was dat ze niet aan de randvoorwaarden konden voldoen. Deze randvoorwaarden zijn het bijdragen aan de projectdoelen en te realiseren binnen de scope.

Na zeef 0 bleef een 'korte lijst' van oplossingen over die verder zijn uitgewerkt en beoordeeld in de analytische fase. In de uitwerking van deze oplossingen is gekozen voor het clusteren in families. Hiervoor is gekozen omdat een deel van de oplossingen op de korte lijst slechts beperkte onderlinge verschillen hadden, die in deze fase van de verkenning niet doorslaggevend waren voor de bepaling van kansrijkheid. In paragraaf 4.1 is dit verder toegelicht.

De oplossingsrichtingen die zijn ontworpen, zijn beoordeeld o.b.v. de criteria uit het vastgestelde beoordelingskader voor zeef 1. De beoordeling van deze oplossingsrichtingen is beschreven in de Notitie Kansrijke Oplossingen. In de NKO zijn de kansrijke oplossingen vervolgens ook bestuurlijk vastgesteld.

De kansrijke oplossingen zijn verder uitgewerkt in alternatieven. Deze alternatieven zijn vervolgens verder beoordeeld volgens het gedetailleerdere beoordelingskader van zeef 2. Dit leverde de informatie die van belang is voor de keuze van het voorkeursalternatief.

## 2.5 Samenhang met de omgeving

In het beoordelingskader is veel aandacht voor ruimtegebruik en inpassing in en impact op de omgeving. Voor uitbreiding van de spoorse infrastructuur kan ruimte nodig zijn. Maar de ruimte rondom het spoor is schaars. De ruimte wordt al gebruikt en ook voor andere ontwikkelingen is ruimte nodig, zoals voor woningbouw en uitbreiding van het busstation. Daarom is het belangrijk nú in kaart te brengen welke ruimte nodig is om toekomstige groei van het treinnetwerk mogelijk te maken, en tijdig afspraken te maken over het gebruik van die ruimte. Tevens dient duidelijk te worden hoe ruimtelijk-planologisch omgegaan kan worden met stappen die nu nog niet gezet worden, maar die in de toekomst wel nodig zijn.

Een belangrijk aandachtspunt daarin is een mogelijk entree via de Dommel. Aan de oostkant van het station passeren de sporen de Dommel en het daarlangs gelegen fietspad. Vanaf hier is er geen toegang tot het station/de perrons maar het is wel een wens om hier in de toekomst eventueel een toegang te maken. Daarom heeft de MIRT-Verkenning *SKE* de randvoorwaarde om een eventuele toekomstige toegang tot de perrons via de zogenoemde Dommelentree niet onmogelijk te maken. In potentie kan hier een tweede toegang tot het station worden gerealiseerd. Dit is echter geen onderdeel van de scope van de MIRT-verkenning SKE.

## 2.6 Samenhang met MMK

Tussen SKE en MMK is sprake van meervoudige samenhang. SKE en MMK ontwerpen beide een deel van de OV-knoop. De focus van de verkenning SKE ligt daarbij (naast de spoorinfrastructuur) op de perrons, de stijgpunten naar de perrons en de reizigerstunnel. De focus van de verkenning MMK ligt op de inrichting en het functioneren van het noordelijke stationsgebouw, busstation en fietsenstalling en de aansluiting tussen treinstation, logistiek en andere modaliteiten. Uiteindelijk moeten MMK en SKE samen resulteren in een goed functionerende OV-knoop. Er zijn diverse raakvlakken, waar wederzijds rekening mee wordt gehouden. De ruimtelijke claims kunnen conflicteren en kosten mogen niet tussen wal en schip vallen. Naast raakvlakken in de toekomstige definitieve situatie, is het kunnen realiseren van MMK en SKE (bouwbaarheid, faseerbaarheid) een belangrijke randvoorwaarde. Deze twee ontwikkelingen moeten samen leiden tot hoogwaardige OV-knoop

# 3. Probleemanalyse

## 3.1 Inleiding

In de startbeslissing van het project is het doel van de verkenning beschreven als komen tot een voorkeursalternatief voor een toekomstvaste uitbreiding van de spoorweginfrastructuur rond Eindhoven die een robuuste dienstregeling mogelijk maakt na 2030. Dit is inclusief een onderzoek naar capaciteitsuitbreiding van treinen naar Limburg en Aken/Luik. Als startpunt is een grondige probleemanalyse uitgevoerd waarbij geanalyseerd is wat er op de huidige infrastructuur mogelijk is, wat de tekortkomingen zijn, en aan welke eisen nieuwe infrastructuur moet voldoen om toekomstvast te zijn. Dit hoofdstuk beschrijft de bevindingen aan de hand van de kernwoorden robuustheid, capaciteit en toekomstvastheid. Daarbij wordt ook de koppeling gelegd tussen de drie stappen uit TVS-ZON [3] en de extra treinverbindingen die daardoor gerealiseerd kunnen worden.

## 3.2 Robuustheid staat onder druk

Deze verkenning streeft ernaar om de robuustheid te vergroten, zodat reizigers en goederenvervoerders op korte én lange termijn beter bediend worden. Robuustheid is belangrijk bij de uitvoering van alle treinnetwerken, van 6-basis tot ambitienetwerk (zie paragraaf 3.4). Het gaat bij SKE om het vergroten van de beschikbaarheid en betrouwbaarheid doordat treinen minder vaak uitvallen als gevolg van een infrastoring, het verhogen van de punctualiteit door minder en kleinere verstoringen in de dienstregeling, en het vergroten van de flexibiliteit door meer mogelijkheden te creëren voor planning en bijsturing van de treindienst.

Op de korte termijn is het wenselijk om de robuustheid van het spoor te verbeteren. Door de indeling van het westelijk emplacement en de gebruikte wissels speelt er een aantal problemen, die als onderdeel van de probleemanalyse in de verkenning in kaart zijn gebracht:

i. Treinen moeten vaker dan nodig op elkaar wachten doordat ze niet gelijktijdig kunnen vertrekken;
ii. Er zijn veel wisselstoringen door het type en het grote aantal wissels;
iii. Treinen moeten langzaam rijden, met langere opvolgtijden.

Bij het analyseren van deze knelpunten wordt ook meegenomen dat het spoor voorbereid moet worden op het treinbeveiligingssysteem ERTMS en dat aanpassingen nodig zijn in het kader van Europese TEN-T-afspraken voor goederentreinen van 740 m (Tabel 1)

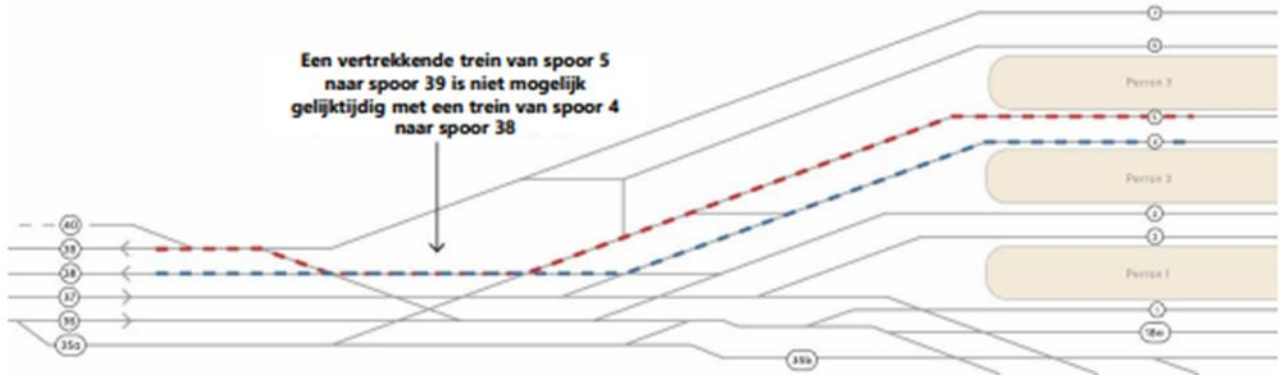
*Tabel 1. Probleemanalyse van westelijk emplacement in het kader van robuustheid en toekomstvastheid.*

| Knelpunt | Oorzaak | Gezochte verbetering voor reiziger | Gezochte verbetering voor treinsysteem |
|---|---|---|---|
| **Reizigerstreinen kunnen niet** gelijktijdig vertrekken vanaf perron**spoor 4** en **5** | Ontbrekende wisseloverloop spoor 5→39 | Betere overstap en regelmatigere dienstregeling | Grotere robuustheid bij kleine vertragingen. Meer flexibiliteit voor ontwerpen en bijsturen van de dienstregeling |
| **Veel wisselstoringen** | Engelse wissels op de hoofdrijbaan | Minder treinuitval en minder vertraging | Hogere betrouwbaarheid en punctualiteit in het landelijke netwerk |
| **Lage rijsnelheid** | Type wissels en krappe boogstralen | Kortere reistijd, hogere frequenties i.c.m. andere infra | Kortere opvolgtijden en betere doorstroming |
| **Niet voorbereid op ERTMS** | Te weinig doorschietlengte | Veiliger treinverkeer | Tijdige implementatie ERMTS, zonder desinvestering |

| | | | |
|---|---|---|---|
| **Niet geschikt voor 740 m goederentreinen (TEN-T)** | Gewenste langere goederentreinen over twee corridors | Niet van toepassing | Positief voor exploitatie<br>Voldoen aan TEN-T afspraken |

*i. Gelijktijdig aankomen/vertrekken van treinen*

In de huidige situatie maken vertrekkende treinen op spoor 4 en 5 gebruik van hetzelfde stuk spoor en dezelfde wissels. Hierdoor moeten deze treinen enkele minuten na elkaar wegrijden. In spoorjargon: er ontbreekt een 'gelijktijdigheid', hierdoor zijn er minder vrijheidsgraden bij het plannen van de dienstregeling en duurt overstappen soms langer dan wenselijk.




*Figuur 8. Door ontbrekende wissel op het westelijk emplacement kunnen treinen van spoor 4 en 5 niet gelijktijdig vertrekken*

De huidige treinaantallen passen op de capaciteit die de huidige infrastructuur. Ook het inpassen van de *IC Düsseldorf* en twee extra intercity's per uur naar Breda kan nog in de dienstregeling worden opgelost. Er ontstaat echter een probleem bij een verdere toename van de treinaantallen. Een belangrijk knelpunt is dan dat in een hoogfrequentere dienstregeling het niet te voorkomen is dat treinen gelijktijdig van spoor 4 en 5 zouden moeten vertrekken, waardoor ze elkaar in de weg zitten. Dit is aangegeven in figuur 8.

Ook beperkt het ontbreken van deze zgn. 'gelijktijdigheid' de flexibiliteit van het treinsysteem: er zijn minder mogelijkheden om aanpassingen aan de dienstregeling te maken wat ook beperkingen geeft elders in het land. Verder kan bij verstoring van de dienstregeling het effect van de verstoring worden versterkt: als één van de treinen halterend op spoor 4 of 5 vertraagd is, moet de andere trein daarop wachten. Zo wordt vertraging doorgegeven ook aan andere corridors.

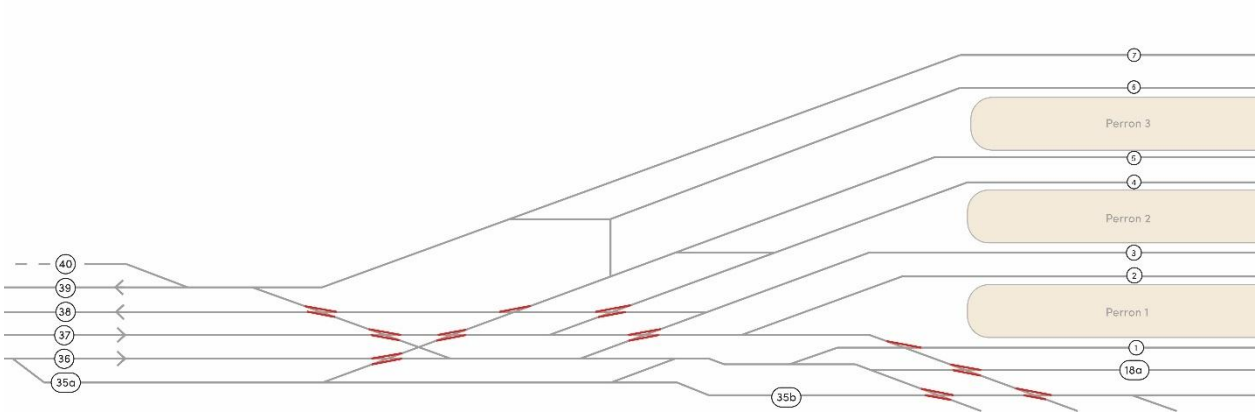
In verschillende studies zijn nieuwe treinverbindingen onderzocht die in Eindhoven halteren of keren. Meerdere van deze treinverbindingen zijn pas mogelijk nadat het gelijktijdigheids-knelpunt is opgelost. Deze aanpassing van het westelijk emplacement is dus randvoorwaardelijk om in de toekomst meer treinen te laten rijden. Voor die treinen is dan elders echter ook andere infrastructuur nodig.

*ii. Wisselstoringen door groot aantal en type wissels*

Op het emplacement liggen relatief veel wissels: het zijn 40 wissels waarvan 20 'Engelse wissels'. Een Engelse wissel bestaat uit twee in elkaar gevlochten gewone wissels en maakt de uitwisseling van treinen in maximaal vier richtingen mogelijk (zie Figuur 9). Deze Engelse wissels zijn echter complexer en storingsgevoeliger dan gewone wissels (zie Figuur 10), waardoor ze zorgen voor meer treinvertragingen en -uitval.



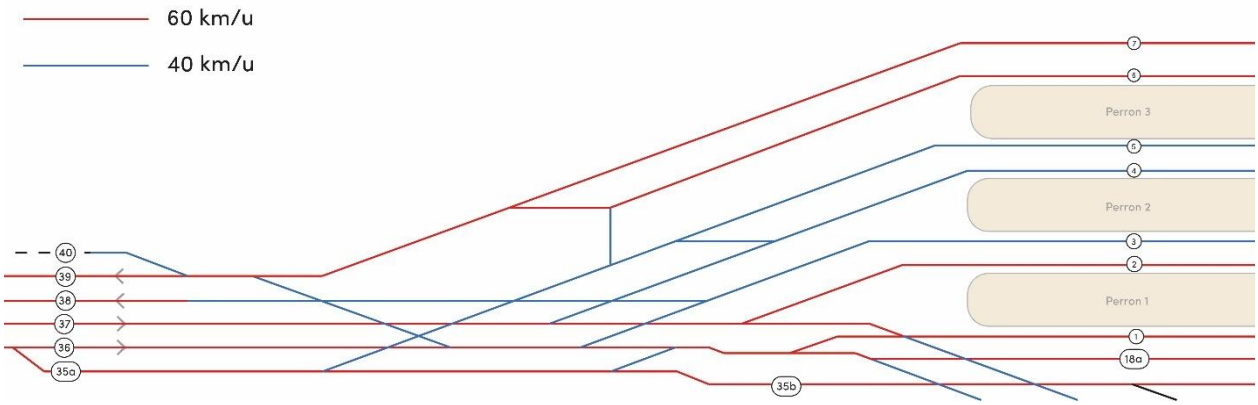
*Figuur 9. Een Engelse wissel (links) en een gewone wissel (rechts).*




*Figuur 10: Overzicht van Engelse wissels op de belangrijkste sporen van het huidige westelijk Emplacement bij Eindhoven Centraal*

*iii. Lage rijsnelheden door krappe boogstralen en type wissel*

Op het westelijk emplacement zorgt de huidige infrastructuur met veel (Engelse) wissels en krappe boogstralen voor lage snelheden, zie Figuur 11. Er kan met slechts 40 tot 60 km/u gereden worden. Hierdoor neemt de doorstroming af, ontstaan langere opvolgtijden tussen treinen en neemt de reistijd toe.

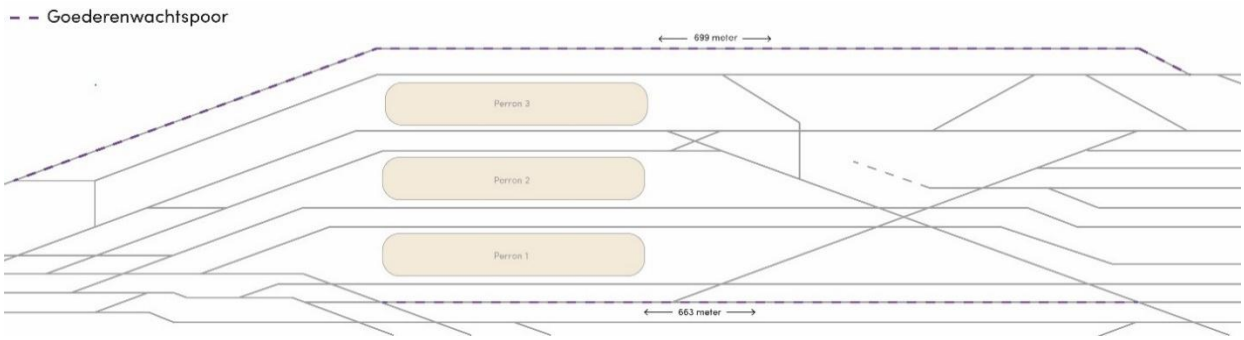



*Figuur 11: Op het huidige westelijk Emplacement kan slechts 40 tot 60 km/u worden gereden.*

*iv. Nieuwe eisen: voorbereiden op ERTMS en TEN-T 740 m goederen*

Het huidige emplacement is niet toegerust op de invoering van het nieuwe treinbeveiligingssysteem ERTMS. Bij het ontwerpen van toekomstvaste infrastructuur moet er rekening worden gehouden met nieuwe *eisen* in het kader van *ERTMS*, zoals benodigde doorschietlengtes. De doorschietlengte zorgt ervoor dat een trein niet op een nevenspoor kan raken als de trein onbedoeld een stopmarkeerbord passeert.

Ook zijn de bestaande goederenwachtsporen langs het station niet lang genoeg voor goederentreinen van 740 meter. Deze lengte is binnenkort een vereiste om te voldoen aan de Europese TEN-T afspraken. Op dit moment worden spoor 18 en 7 gebruikt als goederenwachtspoor. Met aanpassingen aan het westelijk emplacement is het wenselijk om deze op lengte te brengen. Zie ook Figuur 12.




*Figuur 12: Goederenwacht- en buffersporen op het huidige Emplacement bij Eindhoven Centraal*

### 3.3 Capaciteitsuitbreiding draagt bij aan hogere kwaliteit

Op de bestaande infrastructuur rondom Eindhoven zijn nog enkele extra treinen mogelijk. Die gaan de komende jaren rijden, namelijk 1x/uur een IC Düsseldorf en 2x/uur een extra IC richting Breda. Daarna passen er geen extra treinverbindingen meer bij op het spoor rondom Eindhoven. In de probleemanalyse in deze verkenning is onderzocht in hoeverre extra treinen nodig zijn om voldoende capaciteit te bieden op de trajecten rondom Eindhoven (reizigerscapaciteit), en welke infrastructuur nodig is om extra treinen te kunnen rijden (spoorcapaciteit):

- *Spoorcapaciteit TBOV*: passen de treinen uit referentiedienstregelingen van *TBOV* op de bestaande infra?
- *Spoorcapaciteit voor éxtra ambities*: zijn infra-aanpassingen nodig om nog meer treinen te kunnen rijden?
- *Vervoerscapaciteit Integrale Mobiliteitsanalyse (IMA) i.c.m. TBOV*: passen de reizigers naar verwachting in de treinen uit de *TBOV* referenties en op de perrons? O.b.v. de *IMA* methodiek en gangbare toekomstscenario's van planbureaus.
- *Vervoerscapaciteit TBOV bij éxtra groei*: passen de reizigers in de treinen en op de perrons als er nog éxtra ruimtelijke ontwikkeling en mobiliteitstransitiemaatregelen komen bovenop het hoogste scenario van de planbureaus?

Uitbreiding van de infracapaciteit is vooral beoogd voor extra (internationale) treinverbindingen en verhoging van de kwaliteit voor reizigers (Figuur 13). Urgentie is er vooralsnog niet, tot en met 2040 is er voldoende capaciteit op bestaande infrastructuur. Sterkere groei rondom Eindhoven kan wel leiden tot drukkere treinen. Urgentie kan ontstaan indien de regio boven verwachting hard groeit.

| | |
|---|---|
| **Spoorcapaciteit**: Passen de treinen op het huidige spoor en station? | *TBOV*: de landelijke referentienetwerken "6-basis" en "doorgroeireferentie" passen **wel** op de huidige infrastructuur |
| | *Ambities*: aanvullende treinen (bouwstenen) uit TBOV en Hink-Stap-Sprong passen **niet** op de huidige infra en zijn pas mogelijk na uitbreiding van de infrastructuur |
| **Vervoerscapaciteit**: Passen de reizigers in de treinen en op de perrons? | *IMA-methodiek*: Referentienetwerken van TBOV bieden wel **voldoende capaciteit** om de voorziene reizigersgroei voor 2040 op te vangen (o.b.v. WLO Hoog) |
| | *Extra groei* bovenop WLO Hoog leidt tot **drukkere treinen,** maar niet tot knelpunten. Capaciteitsuitbreiding kan de kwaliteit verbeteren door minder staande reizigers. |

*Figuur 13: nut en noodzaak van capaciteitsuitbreiding i.r.t. extra treinen en vervoersprognoses*

*Spoorcapaciteit TBOV: landelijke referentienetwerken passen op huidige infrastructuur*
Capaciteitsuitbreiding is niet nodig voor referentiedienstregelingen *TBOV*. Op de huidige infrastructuur is een passende dienstregeling mogelijk voor de landelijke treinnetwerken "6-basis" en "*TBOV* doorgroeireferentie". In 2030 moeten alle *MIRT*-besluiten van 6-basis uitgevoerd zijn. Hierin rijden op een aantal corridors 6 IC's per uur. De "*TBOV* doorgroeireferentie" is de beoogde hoogfrequente doorgroei ná de 6-basis (hierna: '*doorgroeireferentie*'). Daarvoor zijn er landelijk aanpassingen nodig aan de infrastructuur. In Eindhoven zijn echter geen aanpassingen nodig voor de doorgroeireferentie.

*Spoorcapaciteit voor éxtra ambities: extra treinverbindingen mogelijk na aanpassing infra*
Er zijn in diverse studies ambities geformuleerd voor meer treinverbindingen rondom Eindhoven t.o.v. de 6-basis en doorgroeireferentie, bijvoorbeeld IC's naar Limburg en Aken en een hogere frequentie op andere trajecten. Hiervoor zijn aanpassingen nodig aan de bestaande infrastructuur. Zo is een *vrije kruising* nodig voor extra IC's tussen Eindhoven en Limburg en zijn extra perronsporen nodig om extra IC's te gaan rijden richting de Randstad of richting Brussel.

*Vervoerscapaciteit TBOV: Reizigers passen in 2040 in de treinen van de referentienetwerken*
Volgens de gangbare vervoersprognoses o.b.v. het meest ambitieuze toekomstscenario van de planbureaus (WLO Hoog 2040, conform *IMA* methodiek) zijn extra treinen niet nodig om knelpunten te voorkomen. Deze vervoersprognose laat zien dat zowel de *TBOV* referentienetwerken 6-basis als de doorgroeireferentie voldoende capaciteit bieden om aan de reizigersvraag tot en met 2040 te voldoen. Het aantal in- , uit- en overstappers op Eindhoven Centraal neemt dan toe tot 111.000. Er is een toename van de drukte op het traject Eindhoven-Helmond, waardoor reizigers vaker moeten staan. Dit blijft echter binnen de norm en vormt geen knelpunt. Bij de (rol)trappen op perron 3/4 van Eindhoven Centraal ontstaan langere wachtrijen. Dit vormt echter geen veiligheidsknelpunt.

*Vervoerscapaciteit bij éxtra ontwikkeling: Drukte neemt toe, maar binnen de norm*
De regio verwacht meer groei in woningen en werkplekken dan het hoge WLO 2040-scenario aangeeft. Bovendien wordt ingezet op een mobiliteitstransitie, waardoor een verschuiving van auto naar lopen, fiets en OV te verwachten valt. Omdat hierover nog veel onzeker is, is een extra gevoeligheidsanalyse uitgevoerd. Hieruit blijkt dat het aantal treinreizigers kan stijgen tot 116.000 per dag, vooral op de trajecten Eindhoven–Helmond en Eindhoven–Weert. Nieuwe knelpunten zijn niet geconstateerd, maar de drukte neemt toe, wat de reiservaring kan verslechteren.

### 3.4 Eisen aan de infrastructuur: toekomstvast maakt ambities voor extra treinen mogelijk

Toekomstvastheid speelt een centrale rol in deze *MIRT-verkenning*. Iedere stap moet passen in het samenhangende eindbeeld, waardoor het spoor na realisatie van alle stappen die nodig zijn, voldoende capaciteit biedt voor de lange termijn. De term 'toekomstvastheid' is nader gedefinieerd in het *beoordelingskader* [2]. Conform die definitie worden infra-aanpassingen rondom Eindhoven als toekomstvast gezien indien:

1. Een robuuste treindienstregeling mogelijk wordt gemaakt voor de landelijke referentiedienstregelingen[4] '6-basis' en de 'doorgroeireferentie *TBOV* (april 2024)';
2. Grote infra-aanpassingen in het projectgebied stapsgewijs zijn te bouwen in de richting van een eindbeeld dat het ambitienetwerk[5] mogelijk maakt. De te realiseren infrastructuur maakt dit eindbeeld in ieder geval niet onmogelijk.

In aanvulling hierop wordt bij het ontwerpen van het eindbeeld ook rekening gehouden met goederentreinen van 740 m conform de Europese *TEN-T* regelgeving en met het toekomstige treinbeveiligingssysteem *ERTMS*.

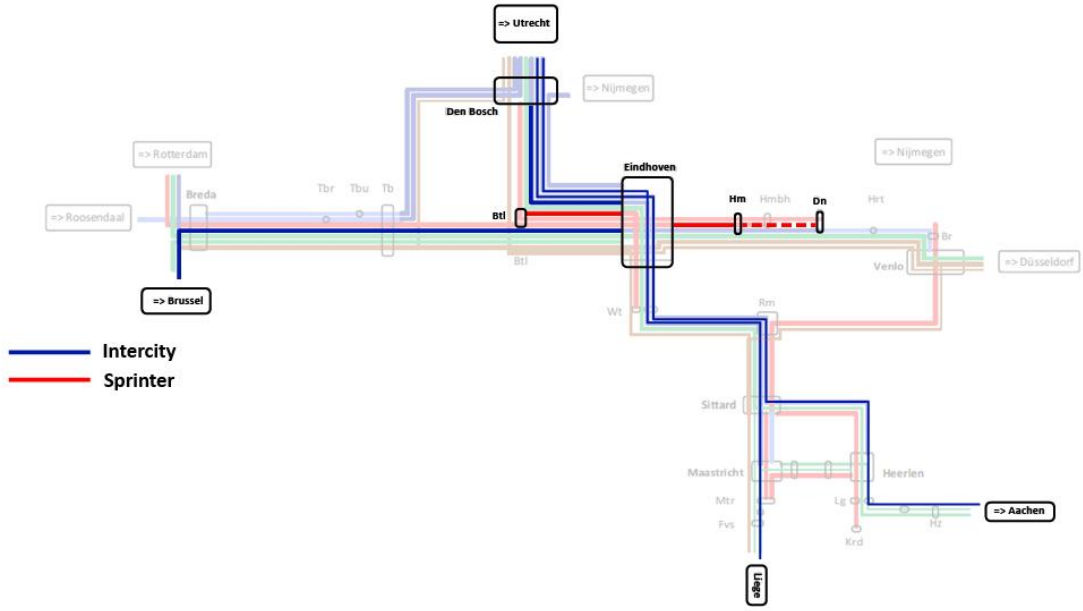
[4] 6-basis: het hoogfrequente treinnetwerk dat is gebaseerd op een tien-minuten treindienst. Doorgroeireferentie: een doorgroei van de treindienst na 6-basis. De doorgroeireferentie is vastgesteld in de stuurgroep Toekomstbeeld Openbaar Vervoer (TBOV) d.d. 18 april 2024, en voorziet in een structuur met elke 7,5 minuten een trein. Voor het netwerk van/naar Eindhoven betekent dit ten opzichte van de huidige situatie een extra trein naar Düsseldorf (1x/uur) en 4x/uur (i.p.v. 2x/uur nu) een IC richting Breda.

[5] Een uitbreiding van de treindienst met diverse verbindingen. Dit netwerk is beschreven in de notitie Logistieke Analyse en wordt voor het scopegebied ook vastgelegd in de Nota van Uitgangspunten.

*Ambitienetwerk: ambitieus netwerk met extra treinen t.o.v. referentiedienstregelingen*
Om te toetsen of de infrastructuur toekomstvast is, is er in het kader van deze verkenning een 'ambitienetwerk' opgesteld met extra treinen rondom Eindhoven (zie Figuur 14). Dit netwerk is samengesteld in overleg met gemeente, provincie, IenW, NS en ProRail. Het ambitienetwerk is gebaseerd op treinverbindingen uit *TBOV*, de landsdelige 'Hink-Stap-Sprong' en de bevindingen van *TVS-ZON* [1] en bouwt voort op de referentiedienstregelingen 6-basis en doorgroeireferentie. De ambities voor extra treinverbindingen die hierin zijn opgenomen, bestaan uit een mix van:

- Extra regionale Sprintertreinen, o.a. naar Boxtel en Helmond/Deurne;
- Extra IC's richting Utrecht, Nijmegen, Breda, Heerlen en Maastricht;
- Extra internationale verbindingen door bovenstaande IC's door te rijden naar Aken (via Heerlen), Luik (via Maastricht) en Brussel (via Breda).

Het ambitienetwerk dient enkel als toets voor toekomstvastheid binnen deze MIRT-verkenning. Er zijn (nog) geen besluiten genomen over de realisatie of inpassing van de extra treinverbindingen, noch over benodigde infrastructuur buiten het projectgebied en er wordt in het kader van deze verkenning ook geen besluit hierover gevraagd.




*Figuur 14: Extra treinverbindingen rondom Eindhoven in het ambitienetwerk ten opzichte van de TBOV referentienetwerken*

### 3.5 Bijdrage van de drie 'stappen' aan capaciteit en toekomstvastheid

De drie stappen uit *TVS-ZON* [1] leveren elk een andere bijdrage, en bouwen samen naar een toekomstvast eindbeeld. De stappen zijn niet uitwisselbaar, maar vullen elkaar aan. Tabel 2 maakt inzichtelijk wat de belangrijkste bijdrage is per stap. Stap 1 draagt vooral bij aan de robuustheid van het spoor, en is randvoorwaardelijk voor verdere doorgroei van het aantal treinen. Stap 2 en 3 maken specifieke extra treinverbindingen mogelijk. Daarbij dient te worden opgemerkt dat vaak ook aanpassingen aan de infrastructuur elders nodig zijn, dat er voor extra materieel ook uitbreiding van de *B&O*-capaciteit nodig is en dat er mogelijk maatregelen nodig zijn in het kader van tractie- en energievoorziening, baanstabiliteit en overwegveiligheid. Dit wordt binnen de scope van deze verkenning slechts op hoofdlijnen beschouwd. Stap 2a draagt ook bij aan een grotere veiligheid door minder gelijkvloers kruisende treinen. De veiligheidsverbetering is nog niet nader onderzocht in deze verkenning, maar in algemene zin kan gesteld worden dat het voorkomen van kruisende bewegingen op maaiveld tot een verbetering van de veiligheid leidt.

*Tabel 2: overzicht van de doelstelling(en) per stap, extra treinen bovenop referentiesituatie. Bij meerdere vinkjes in dezelfde regel zijn alle stappen die een vinkje hebben nodig, tenzij anders is aangegeven.*

| Doel | Invulling | Stap 1 | Stap 2a | Stap 2b | Stap 3 | Infra elders |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Robuustheid | Vergroten betrouwbaarheid | ✓ | | | | |
| | Vergroten flexibiliteit | ✓ | | | | |
| | Hogere rijsnelheid | ✓ | | | | |
| Capaciteit door extra treinen | Sprinters Boxtel-Eindhoven | ✓ | ✓ | ✓ | OF ✓ | |
| | Sprinters/IC's Eindhoven-Helmond | | ✓ | ✓ | | |
| | Extra treinen Eindh-Ams/Nijmegen | ✓ | | | ✓ | ✓ |
| | IC Brussel-Tilburg-Eindhoven | ✓ | | | ✓ | ✓ |
| | IC Eindhoven-Sittard-Aken/Luik | | ✓ | | (✓)* | |

*Indien géén extra Sprinter naar Boxtel wordt aangeboden, is het mogelijk om 2x per uur een IC naar Utrecht of Nijmegen aan te bieden zonder extra perrons, maar mét een vrije kruising, Noord-Zuidlijn en landelijk ERTMS. Dit is de tabel niet weergegeven.*
** Kan 1x per uur met vrije kruising en 2x per uur met vrije kruising én extra perron.*

# 4 Analytische fase

## 4.1 Van 'lange lijst' naar 'families'

Voor elk van de stappen zijn oplossingen uitgewerkt. De oplossingen zijn getoetst aan de hand van het beoordelingskader dat in het begin van de analytische fase is vastgesteld (zeef 0).

De oplossingsrichtingen die zijn ontworpen, zijn beoordeeld op basis van de criteria uit het vastgestelde beoordelingskader voor zeef 1 dat in het begin van de analytische fase is vastgesteld. Vervolgens zijn de kansrijke oplossingen vastgesteld, zoals beschreven is in de NKO.

De keuze voor kansrijke oplossingen per stap is hieronder toegelicht. In de tabel wordt onderscheid gemaakt op basis van kansrijkheid:

- **Kansrijke oplossing**: wordt verder uitgewerkt in de beoordelingsfase van deze verkenning
- **Niet kansrijke oplossing:** deze oplossingen vallen af
- **Kansrijk oplossing voor later:** wordt verder uitgewerkt, zodra er financiële dekking is

*Tabel 3. Clustering van 25 oplossingen die voldoen aan de randvoorwaarden in 12 families.*

| Stap | Familie beschrijving | Oplossingen | Familie-hoofd |
|---|---|---|---|
| **1, westelijk emplacement** | Westelijk emplacement met doorgroei naar zijperrons | W1, W2, W4, W5 | W5 |
| | Westelijk emplacement met doorgroei naar zuidelijk eilandperron | W6 | W6 |
| | Westelijk emplacement i.c.m. directe realisatie zuidelijk eilandperron | W8 | W8 |
| **2a, vrije kruising** | Fly-over naar Helmond | VK3 | VK3 |
| | Fly-over van en naar Weert | VK5 | VK5 |
| | Vrije kruising op oostelijk Emplacement | VK6, VK10, VK11 | VK6 |
| | Dive-under bij Tongelre | VK7, VK8, VK9 | VK7 |
| **2b, keer-voorziening** | Keervoorziening bij Helmond | HD1, HD2 | HD1 |
| | Keervoorziening bij Helmond Brouwhuis | HD3 | HD3 |
| | Keervoorziening bij Deurne | HD4, HD5 | HD4 |
| **3, twee perronsporen** | Uitbreiding Eindhoven Centraal met twee zijperrons | P1, P2, P3 | P2 |
| | Uitbreiding Eindhoven Centraal met één eilandperron | P4, P5, P6 | P5 |

In de volgende paragrafen wordt naar een familie verwezen door het nummer van het familiehoofd te gebruiken met "F-" ervoor. Dus bijvoorbeeld "F-W5" voor de familie met W5 als familiehoofd.

### 4.1.1 Stap 1 - Westelijk emplacement: sterke samenhang met stap 3 extra perrons

Het Westelijk emplacement (stap 1) en extra perrons (stap 3) hangen technisch sterk samen. Door de inrichting van het westelijk emplacement in stap 1 wordt vastgelegd op welke manier Eindhoven Centraal in de toekomst zonder desinvestering kan worden uitgebreid: met een eilandperron of met zijperrons. Voor stap 1 en 3 wordt daarom alleen een samenhangende combinatie van oplossingen aangemerkt als kansrijk. Er zijn drie combinaties van samenhangende oplossingen beoordeeld, waarvan één combinatie als kansrijk is geïdentificeerd:

1. Westelijk *emplacement* aanpassen en stapsgewijs uitbreiden met zijperrons (F-W5 + F-P2: kansrijk)
2. Westelijk emplacement aanpassen en gelijktijdig uitbreiden met een extra eilandperron (F-W8 + F-P5: niet kansrijk)
3. Westelijk emplacement aanpassen en stapsgewijs uitbreiden met eilandperron (F-W6 + F-P5: niet kansrijk)

Al deze oplossingen kunnen worden gerealiseerd binnen het ruimtelijk kader van het convenant Rijk en Regio. De overwegingen worden hieronder verder toegelicht per samenhangende combinatie van oplossingen:

***1. F-W5 + F-P2 Westelijk emplacement aanpassen en stapsgewijs uitbreiden met zijperrons***

In deze combinatie kan een westelijk emplacement worden gerealiseerd dat aan vrijwel alle eisen voldoet. De robuustheid en rijsnelheid worden verhoogd, en goederentreinen van 740 meter worden mogelijk gemaakt conform Europese afspraken (TEN-T). Het is mogelijk om de oplossing voor het westelijk emplacement zelfstandig te realiseren, zonder eerst andere functies in de spoorknoop uit te plaatsen[6] en zonder stap 2 of 3 te realiseren.

De oplossing maakt het mogelijk om Eindhoven Centraal gelijktijdig of op een later moment uit te breiden met twee zijperrons. Daardoor is het mogelijk om stapsgewijs te bouwen naar het eindbeeld (fasering in relatie tot de bouw van de MMK moet nog worden onderzocht). Door Eindhoven Centraal uit te breiden met twee extra zijperrons ontstaat voldoende capaciteit om, in combinatie met stap 1 en 2, alle onderzochte ambities voor extra treinen mogelijk te maken. Er hoeven relatief weinig sporen te worden gesaneerd, waardoor dit de duurzamere oplossing is voor perronuitbreiding. Ook blijven alle opstelsporen bereikbaar via de oostzijde en westzijde van Eindhoven Centraal zoals geëist. Dit is belangrijk voor de exploitatie en operatie van de vervoerder(s). Qua overstappen worden de belangrijkste overstaprelaties bediend met de bestaande eilandperrons, waardoor uitbreiding met zijperrons goed scoren op het aantal cross-platformoverstappen dat geboden wordt aan reizigers.

Er kan worden overwogen om eerst het noordelijke zijperron te realiseren en pas later het zuidelijke zijperron. Voor realisatie van het zuidelijke zijperron dient eerst capaciteit van het opstelterrein te worden uitgeplaatst (27 bakken). De inpassing van het noordelijke zijperron kan worden gerealiseerd zónder uitplaatsing van opstelcapaciteit en onafhankelijk van het zuidelijke perron. Hierdoor is het mogelijk om de capaciteit eerst met één zijperron uit te breiden zonder functies uit te plaatsen en zonder negatieve effecten voor de operatie en exploitatie van de vervoerder. De haalbaarheid en doorlooptijd voor het uitplaatsen van 27 bakken opstelcapaciteit is daardoor een risico voor realisatie van uitsluitend het zuidelijke perron, niet voor stap 1 of het noordelijke zijperron.

Een oplossing met zijperrons kent ook nadelen, risico's en aandachtspunten om te adresseren in de beoordelingsfase. Zo zorgt het raakvlak met MIRT-verkenning MMK voor een lastige puzzel om de diverse functies op een kleine ruimte in te passen aan de noordkant van het station en in de noordelijke stationshal. Ook is de inpassing van een noordelijk zijperron in de stedelijke omgeving krap: het nieuwe perron komt dicht bij het Kennedy Business Centre te liggen. Verder wordt geconstateerd dat de beleving van wachtende reizigers op een eilandperron doorgaans beter is dan op een zijperron, en dat er een afhankelijkheid ontstaat van een externe vastgoedeigenaar die het noordelijke stationsgebouw bezit.

De huidige inschatting in de verkenning SKE is dat een oplossing met zijperrons tot een voldoende kwalitatief ontwerp kan leiden en dat er voldoende mogelijkheden liggen om de aangedragen risico's in de beoordelingsfase te adresseren. De aandachtspunten zijn een realistische ontwerpopgave voor de nadere uitwerking in de volgende fase, waarbij MMK en SKE samen tot een passende oplossing kunnen komen binnen de kaders van de verkenning en het convenant Rijk en Regio.

De raming van het westelijk emplacement bedraagt in deze fase €160 miljoen, wat €25 miljoen meer is dan de beschikbare financiering. De kosten van twee zijperrons samen zijn geraamd op €230 miljoen inclusief een stelpost voor het uitplaatsen van 27 bakken opstelcapaciteit. Er is (nog) geen zicht op financiering voor de perrons. Ter

[6] Met uitplaatsen wordt bedoeld: functionaliteit weghalen van de huidige locatie en elders compenseren. Diverse oplossingen vereisen dat huidige functies van het oostelijk emplacement worden uitgeplaatst voordat de oplossing gerealiseerd kan worden.

referentie: een oplossing met extra eilandperron is geraamd op €325 miljoen, waardoor zijperrons de minst dure oplossing zijn.

**2. *F-W8 + F-P5 Westelijk emplacement aanpassen en gelijktijdig uitbreiden met een extra eilandperron***

Ook deze combinatie van oplossingen verbetert de robuustheid, verhoogt de rijsnelheid en breidt de capaciteit voor reizigerstreinen voldoende uit. Bovendien is er geen raakvlak met MIRT-verkenning MMK, is het beter inpasbaar in de stedelijke omgeving en is er vrijwel uitsluitend grond van ketenpartners nodig.

Deze combinatie kent echter meerdere nadelen waardoor op basis van de inzichten uit de *analytische fase* duidelijk is dat een eilandperron niet tot een voorkeursoplossing kan leiden binnen de opgave en kaders van deze MIRT-verkenning:

- In deze combinatie is het uitsluitend mogelijk om gelijktijdig het westelijk emplacement en eilandperron te realiseren. Stapsgewijs bouwen naar dit eindbeeld is niet mogelijk.
- Voor een eilandperron moet een grote hoeveelheid opstelcapaciteit worden uitgeplaatst (66 bakken). Omdat stap 1 niet zonder stap 3 kan worden gerealiseerd, moet deze opstelcapaciteit eerst worden uitgeplaatst en kan daarna pas stap 1 worden gerealiseerd. De haalbaarheid en doorlooptijd voor het uitplaatsen van 66 bakken opstelcapaciteit zijn daardoor een risico voor zowel stap 1 als stap 3.
- De verbinding tussen het huidige *opstelterrein* en de westkant van Eindhoven Centraal gaat verloren. Dit is een ontwerpeis waar niet aan voldaan kan worden. Het vervallen van deze verbinding leidt tot hogere exploitatiekosten en een complexere operatie voor de vervoerder.
- Er is vooralsnog geen oplossing gevonden om buffersporen voor goederentreinen van 740 m in te passen die nodig zijn om aan Europese afspraken te voldoen.
- Er is direct een investering nodig van €480 miljoen, waarvan €155 miljoen voor het westelijk emplacement en €325 miljoen voor het eilandperron. Daarbij komen nog meerkosten om een oplossing te realiseren voor 740 m goederenbuffersporen. Met het huidige budget van €135 miljoen is het niet betaalbaar om stap 1 te zetten door de benodigde gelijktijdige realisatie van het eilandperron.

Deze nadelen zijn te groot ten opzichte van de voordelen. Voorlopig zijn de belangrijkste geïdentificeerde voordelen de verbeterde robuustheid en snelheidsverhoging van het westelijk emplacement. Het eilandperron dient echter gelijktijdig gerealiseerd te worden, met bijbehorende kosten en nadelen. Desondanks kunnen de meeste extra treinen pas jaren later gaan rijden, nadat infrastructuur elders in het land daarvoor geschikt is. De kosten en nadelen gaan daardoor ruim voor de baten uit. Binnen de opgave en kaders van deze MIRT-verkenning is dit daarom geen kansrijke oplossing.

**3. *F-W6 + F-P5Westelijk emplacement aanpassen en stapsgewijs uitbreiden met een extra eilandperron***

Om stapsgewijze uitbreiding naar een eilandperron mogelijk te maken, is een alternatieve oplossing voor het westelijk emplacement ontworpen die ook aansluit op de huidige 6 perrons. Deze oplossing kan wél stapsgewijs worden uitgebreid met een eilandperron. Op basis van de huidige inzichten is echter duidelijk dat deze combinatie niet tot een voorkeursoplossing kan leiden in deze *MIRT-verkenning* doordat hij niet voldoet aan het doelbereik.
Deze combinatie van oplossingen voldoet niet aan de projectdoelstellingen voor capaciteitsuitbreiding en robuustheid. Op het westelijk emplacement zijn extra wissels nodig en blijven er storingsgevoelige '*Engelse wissels*' op de hoofdrijbaan noodzakelijk, waardoor de robuustheid onvoldoende verbetert. De capaciteit wordt onvoldoende uitgebreid doordat perron 6 te kort wordt voor treinen van 340 m. En bovendien is dit de minst duurzame combinatie van oplossingen voor stap 1 en 3, doordat hiervoor het meeste spoor en wissels gesaneerd en opnieuw aangelegd moeten worden.

Bij realisatie van een eilandperron gelden ook de andere effecten hiervan: het is beter inpasbaar in de omgeving en er is geen raakvlak met *MMK*, maar er moet opstelcapaciteit van 66 bakken worden uitgeplaatst, de verbinding tussen het *opstelterrein* en de hoofdsporen via de westzijde van het station komt te vervallen er is nog geen oplossing voor goederenbuffersporen van 740 m gevonden. De kosten zijn het hoogst: €215 miljoen voor het westelijk emplacement en €325 miljoen voor het eilandperron.

### 4.1.2 Stap 2a: vier oplossingen voor een vrije kruising met dive-under of fly-over op verschillende locaties

Er zijn drie kansrijke oplossingen geïdentificeerd voor een vrije kruising ten oosten van Eindhoven Centraal. Deze oplossingen verschillen sterk van aard qua voor- en nadelen. Met name de verschillen omtrent draagvlak, impact op de omgeving, kosten, bouwhinder en impact op ondersteunende processen zoals Behandelen en Opstellen (B&O) vallen op:

1. ***F-VK3: Fly-over naar Helmond***

Dit is de minst dure oplossing (circa €300 miljoen voor de meest sobere variant), maar een fly-over heeft grote impact op de omgeving en zeer weinig draaglak. Bewoners in Tongelre maken zich grote zorgen over de impact op hun leefomgeving.

2. ***F-VK5 Een fly-over van en naar Weert***

Deze valt af als oplossing in deze verkenning. Indien voor een fly-over wordt gekozen, scoort een fly-over naar Helmond op vrijwel alle vlakken gelijk of beter.

3. ***F-VK6: Kruising op oostelijk Emplacement:***

Deze oplossing heeft veruit het meeste draagvlak onder omwonenden en relatief weinig impact op de omgeving buiten het spoor. Het is echter ook de duurste oplossing (circa €800 miljoen), die bovendien grote negatieve impact heeft op de spoorse functies rond de OV-knoop en de exploitatie van het treinnetwerk. Het uitplaatsen van een goederenbufferspoor, opstelcapaciteit en andere functies op het oostelijk Emplacement is een randvoorwaarde en moet gerealiseerd worden voordat ruimte kan worden gecreëerd voor deze vrije kruising.

4. ***F-VK7: Dive-under bij Tongelre:***

Deze oplossing heeft meer draagvlak dan een fly-over en in de permanente fase weinig impact op de omgeving, maar is aanzienlijk duurder (circa €700 miljoen) en minder duurzaam dan een fly-over. Ook geeft deze dive-under langdurige hinder in de bouwfase voor autoverkeer en omwonenden.

In alle oplossingen voor een *vrije kruising* is een stelpost van €100 miljoen opgenomen voor maatregelen die in het kader van overwegveiligheid nodig zijn om in de toekomst extra treinen over de kruising te laten rijden. Dit is een grove inschatting die voor alle oplossingen van een vrije kruising gelijk is en daarom niet onderscheidend bij de keuze tussen oplossingen.

Met name de kruising op het oostelijk Emplacement heeft grote impact op de bestaande functies en de beschikbare opstelcapaciteit in een gebied waar de opstelcapaciteit al kritiek is. Aanvullend inzicht in de mogelijkheden en onmogelijkheden om bijvoorbeeld opstelcapaciteit, kuilwielenbank en/of Technisch Centrum uit te plaatsen is belangrijke beslisinformatie voordat een positieve voorkeursbeslissing voor een vrije kruising kan worden genomen. Uitgangspunt is het vinden van compensatie in het gebied rond Eindhoven.

### 4.1.3 Stap 2b - keervoorziening: drie families, waarvan 2 in Helmond en 1 in Deurne

Om het aantal treinen op het drukke traject Eindhoven-Helmond in de toekomst verder te kunnen laten groeien, wordt een extra keerspoor nabij Helmond of Deurne onderzocht. Hiervoor zijn drie families van oplossingen opgesteld, op drie locaties: bij de stations Helmond, Helmond Brouwhuis en Deurne.

***F-HD1: Keervoorziening bij station Helmond***

Er zijn twee oplossingsrichtingen aangedragen voor een keerspoor bij station Helmond, waarvan er één is uitgewerkt in de analytische fase. De uitgewerkte oplossing bevat een keerspoor in middenligging en maakt gebruik van het huidige perron.

***F-HD3: Keervoorziening bij station Helmond Brouwhuis***
Een alternatief is om nabij station Helmond Brouwhuis een keerspoor te realiseren. Direct ten oosten van Helmond Brouwhuis kan een zogenaamd 'tailtrackspoor' worden gerealiseerd in middenligging. Sprinters uit de richting van Eindhoven kunnen hier keren nadat ze alle stations van Helmond hebben bediend.

***F-HD4: Keervoorziening bij station Deurne***
Een ander alternatief is om de keervoorziening in Deurne te realiseren. Voordeel hiervan is dat ook Deurne in de toekomst met meer treinen bediend kan worden. Binnen deze familie zijn twee oplossingsrichtingen onderscheiden: een tailtrackspoor ten oosten van Deurne, of een ombouw van station Deurne naar twee eilandperrons waarbij de binnenste sporen als keervoorziening dienen. Voor de analytische fase is het tailtrackspoor uitgewerkt, deze lijkt beter inpasbaar en minder kostbaar.

### 4.1.4 Stap 3 - extra perronsporen: twee zijperrons of een extra eilandperron

Voor stap 3 worden twee families van oplossingen beschouwd: extra zijperrons of een extra eilandperron. Deze oplossingen worden hieronder verder beschreven.

***F-P2: Twee extra zijperrons***
De eerste familie betreft oplossingsrichtingen voor een station met twee extra zijperrons: één aan de noordzijde en één aan de zuidzijde. De familie bevat drie oplossingsrichtingen met beperkte onderlinge verschillen.

Het noordelijke zijperron komt ten noorden van de huidige sporen buiten de sporenkap (de overkapping over de huidige sporen en perrons heen). Het noordelijke zijperron komt hier dus buiten te liggen. Het noordelijke zijperron moet ingepast worden tussen enerzijds de bestaande sporen op Eindhoven Centraal en anderzijds het Kennedyplein, gebouw Noordzicht en het busstation Neckerspoel. Alle oplossingsrichtingen in de MIRT-verkenning MMK gaan uit van (gedeeltelijke) sloop van gebouw Noordzicht, wat ruimte maakt voor het zijperron. Door de beperkte beschikbare ruimte moeten beide MIRT projecten goed samenwerken om alles passend te maken.

Het noordelijke zijperron loopt over de zone van de bestaande lichtstraat van de reizigerstunnel, tussen spoor 7 en gebouw Noordzicht. Het nieuwe perron loopt door tot en met de onderdoorgang Dommel. Het zuidelijke zijperron wordt gerealiseerd als zgn. 'zijlandperron' tussen het zuidelijk omloopspoor (dat omgebouwd wordt tot perronspoor) en de overige Emplacementssporen richting de zuidelijke B&O-sporen. Een zijlandperron is een perron gelegen tussen twee sporen, maar wat slechts aan één spoor reizigers laat in- en uitstappen. Bij het spoor aan de andere zijde van het perron staat bijvoorbeeld een hekwerk om reizigers te beschermen en de suggestie dat daar kan worden in- en uitgestapt te voorkomen. Aan de zuidzijde wordt langs het huidige spoor 18 een zijperron bijgebouwd.

Aandachtspunt binnen deze oplossingsrichting is het raakvlak met het project MMK aan de noordzijde. Om stijgpunten naar het noordelijk zijperron in te kunnen passen, moeten in de reizigerstunnel enkele functies worden uitgeplaatst of verschoven. Dit betreft o.a. ook het aanpassen van de bestaande winkels in de tunnel en compenseren van verloren winkelruimte door de nieuwe stijgpunten. De OV-paypoortjes moeten bijvoorbeeld ook verder naar het noorden worden geschoven dan in een situatie zonder noordelijk zijperron. In een situatie waarin Noordzicht gesaneerd zou worden, moeten de OV-paypoortjes ook al iets opschuiven om te voldoen aan ProRail-regelgeving. Er ontstaat echter mogelijk ook een kans om de ruimte onder het noordelijke zijperron te benutten voor stationsfuncties in het algemeen en MMK scope-onderdelen in het bijzonder. Vanuit het convenant Rijk en Regio is afgesproken dat er vanuit project MMK medewerking wordt verleend om een noordelijk zijperron in te passen.

Aan de zuidkant blijft er ten zuiden van het zijperron ruimte beschikbaar voor een spoor naar het opstelterrein. Hierdoor blijven de perrons bereikbaar vanaf het opstelterrein via de westzijde van het station.

***F-P5: Extra eilandperron zuidzijde***
Alternatief is om Eindhoven Centraal uit te breiden met een eilandperron aan de zuidzijde. Door alleen een eilandperron aan de zuidzijde te bouwen is er geen raakvlak met de MMK. Wel is een forse verbouwing nodig om dit te kunnen realiseren. Bovendien zijn de sporen lastiger in te passen door een grotere ruimteclaim aan de zuidzijde en de beperkte ruimte door de aanwezigheid van het stationsgebouw. Dit heeft impact op de omvang en bereikbaarheid van het opstelterrein: er moeten opstelsporen worden uitgeplaatst en het opstelterrein kan vanaf de westzijde van Eindhoven Centraal alleen worden bereikt via de doorgaande sporen. Er is dus, in tegenstelling tot bij zijperrons, geen directe verbinding vanaf de westzijde naar de opstelsporen, zonder te hoeven keren.

## 4.2 Beoordeling oplossingen per stap
In het beoordelingskader zijn criteria opgenomen voor de bepaling van de impact op drie aspecten:
- Doelbereik
- Haalbaarheid
- Externe effecten.

Voor deze aspecten zijn zogenaamde 'impactanalyses' uitgevoerd. Om te komen tot een algemene beoordeling van de oplossingsrichtingen zijn de resultaten van de drie analyses opgenomen. Onder de tabellen is een toelichting op de beoordeelde criteria opgenomen. De kostenramingen in dit hoofdstuk zijn nog indicatief, waarbij uitgegaan wordt van prijspeil 2024 en de BTW is meegenomen.

De stappen worden hier individueel benaderd, om zo de effecten per stap separaat te kunnen afwegen ten opzichte van de andere oplossingen voor diezelfde stap. De integrale afweging en de samenhang tussen de stappen is meegenomen bij het bepalen van kansrijke oplossingen. In de onderstaande paragrafen wordt een samenvatting gegeven van de effecten. De gehele analyse is te lezen in de NKO.

### 4.2.1 Samenvatting van de toetsingen - Stap 1
In de beoordeling worden de oplossingen getoetst op de verschillende criteria uit het beoordelingskader Er zijn voor stap 1 drie families van oplossingen geïdentificeerd:

W5: Westelijk emplacement met doorgroei naar zijperrons
W6: Westelijk emplacement met doorgroei naar zuidelijk eilandperron
W8: Westelijk emplacement i.c.m. directe realisatie zuidelijk eilandperron

De hoofdkenmerken van deze oplossingsrichtingen worden hieronder samengevat:

***Doelbereik***
Op doelbereik scoorde W5 over het algemeen het beste. Deze oplossing voldeed aan de wensen voor capaciteit, robuustheid en samenhang met ruimtelijke ontwikkelingen en opgaven in de stad. Ook voldeed deze oplossing bijna geheel aan de wensen voor een stapsgewijs eindbeeld (denk hierbij bijvoorbeeld aan desinvesteringen). Ook W8 scoorde relatief goed op doelbereik. Deze oplossing scoorde echter minder goed dan oplossing W5 op capaciteit (door o.a. beperkingen op het gebied van goederenwacht- en buffersporen) en een stapsgewijs eindbeeld. Oplossing W6 scoorde het minst goed. Deze oplossing scoorde slecht op duurzaamheid en voldeed minder aan de wensen op het gebied van capaciteit en kwaliteit. Dit kwam o.a. doordat voor W6 veel wissels benodigd waren, waardoor spoor 6 ingekort diende te worden.

In onderstaande tabel zijn de resultaten van de impactanalyses Doelbereik samengevat voor het westelijke emplacement. De oplossing met de meeste rondjes voldoet het beste en die met de minste rondjes het minste.

*Tabel 4. Overzichtstabel doelbereik westelijk emplacement.*

| Categorie | W5 | W6 | W8 |
|---|---|---|---|
| **Doelbereik** | | | |
| **Legenda**: Bij meer '•' voldoet een oplossing meer | | | |
| Capaciteit | •••• | •• | ••• |
| Robuustheid | •••• | ••• | •••• |
| Stapsgewijs richting eindbeeld | ••• | ••• | •• |
| Samenhang met ruimtelijke ontwikkelingen en opgaven stad | •••• | •••• | •••• |
| Kwaliteit | •• | •• | •• |
| Duurzaamheid beter | •• | • | •• |

***Haalbaarheid***

Oplossing W5 scoorde het beste op haalbaarheid. Deze oplossing was vooral onderscheidend op betaalbaarheid. Hierop scoorde deze oplossing (ruim) beter dan W6 en W8. Qua kosten lagen oplossingen W5 en W8 dicht bij elkaar, het ging om 160 en 155 miljoen respectievelijk. Oplossing W6 was veel duurder, met realisatiekosten van 215 miljoen. De oplossingen kenden gelijke risico's, uitvoerbaarheid en uitvoeringshinder en waarin daarin niet onderscheidend.

In de onderstaande tabel zijn de resultaten van de impactanalyse Haalbaarheid samengevat voor het westelijke emplacement.

*Tabel 5. Overzichtstabel haalbaarheid Westelijk emplacement.*

| Categorie | W5 | W6 | W8 |
|---|---|---|---|
| **Haalbaarheid** | | | |
| **Legenda**: Bij meer '•' voldoet een oplossing meer | | | |
| Uitvoerbaarheid | ••• | ••• | ••• |
| Uitvoeringshinder | •• | •• | •• |
| Realisatiekosten (in miljoenen €) | 160 | 215 | 155 |
| Exploitatiekosten | n.t.b. | n.t.b. | n.t.b. |
| Betaalbaarheid | ••• | •• | • |
| Risico's: impact van risico's | •• | •• | •• |
| Draagvlak | n.v.t. | n.v.t. | n.v.t. |

***Externe effecten***

Op het gebied van externe effecten scoorde W5 het beste. W6 en W8 hadden beiden een negatief effect op de stedelijke omgeving. Dit was voor W5 niet het geval. Alle oplossingen scoorde (licht) positief op luchtkwaliteit, neutraal op geluid en sterk negatief op trillingen. Dit negatieve effect komt voort uit de snelheidsverhoging. Ook op externe veiligheid scoorden de oplossingen (licht) negatief: de spoorstaaf komt dichter bij de bebouwing. Hierdoor reikt het aandachtsgebied verder en komen er meer kwetsbare gebouwen binnen het aandachtsgebied te liggen. Op de bovenstaande omgevingseffecten waren de oplossingen niet onderscheidend.

In de onderstaande tabel zijn de effecten van de impactanalyse Externe effecten samengevat voor het westelijke emplacement.

*Tabel 6. Overzichtstabel externe effecten Westelijk emplacement.*

| Categorie | W5 | W6 | W8 |
|---|---|---|---|
| **Externe Effecten** | | | |
| Legenda: bij meer '⊗' heeft de oplossing meer negatieve impact; '0' is geen wijziging; '0+' is kleine verbetering | | | |
| Luchtkwaliteit | 0+ | 0+ | 0+ |
| Geluid | 0 | 0 | 0 |
| Trillingen | ⊗⊗ | ⊗⊗ | ⊗⊗ |
| Impact op stedelijke omgeving | 0 | ⊗ | ⊗ |
| Externe veiligheid | ⊗ | ⊗ | ⊗ |

### 4.2.2 Samenvatting van de toetsingen – Stap 2a, vrije kruising

In stap 2a worden de oplossingsrichtingen VK3, VK5, VK6 en VK7 getoetst op de verschillende criteria uit het *beoordelingskader* [3]. Er zijn voor stap 2 vier families van oplossingen geïdentificeerd:

VK3: Fly-over van en naar Helmond
VK5: Fly-over van en naar Weert
VK6: *Vrije kruising* op oostelijk *Emplacement*
VK7: Dive-unders bij Tongelre

De hoofdkenmerken van deze oplossingsrichtingen worden hieronder samengevat:

***Doelbereik***

Op doelbereik scoorde oplossingen VK3 en VK5 het beste. Beide scoorden maximaal op robuustheid en ook zeer goed op capaciteit, stapsgewijs eindbeeld en samenhang met de omgeving. VK3 scoorde beter op duurzaamheid dan VK5, onder andere door het materiaal gebruik. VK5 scoorde dan weer beter op kwaliteit: met VK5 werd voldaan op aan alle eisen op het gebied van kwaliteit. VK7 en vooral VK6 scoorden minder goed dan de vorige twee oplossingen. Voor VK7 kwam dit voornamelijk door duurzaamheid: een dive-under is minder duurzaam dan een fly-over. Het materiaal is o.a. minder goed her te gebruiken en een dive-under is minder vervangbaar. VK6 scoorde ook minder goed op kwaliteit en capaciteit. Dit kwam o.a. omdat VK6 ten koste ging van de beschikbaarheid van B&O capaciteit.

In onderstaande tabel zijn alle criteria van de impactanalyses Doelbereik samengevat voor de vrije kruising.

*Tabel 7. Overzichtstabel doelbereik vrije kruising.*

| Categorie | VK3 | VK5 | VK6 | VK7 |
|---|---|---|---|---|
| **Doelbereik** | | | | |
| **Legenda**: Bij meer '•' voldoet een oplossing meer | | | | |
| Capaciteit | ••• | ••• | •• | ••• |
| Robuustheid | •••• | •••• | •••• | •••• |
| Stapsgewijs richting eindbeeld | ••• | ••• | ••• | ••• |
| Samenhang met ruimtelijke ontwikkelingen en opgaven stad | ••• | ••• | ••• | ••• |
| Kwaliteit | ••• | •••• | •• | ••• |
| Duurzaamheid | •••• | ••• | •• | •• |

***Haalbaarheid***

Op haalbaarheid scoorden de oplossingen verschillend. Op uitvoerbaarheid waren ze niet onderscheidend: voor alle vier de oplossingen moeten kunstwerken worden gerealiseerd met een vergelijkbare bouwtijd. Op uitvoeringshinder scoorden VK3 en VK6 beter dan de andere twee oplossingen. Bij VK5 wordt meer hinder verwacht voor treinreizigers en voor VK7 veel hinder voor wegverkeer. Op het gebied van realisatiekosten scoorde oplossing VK3 het beste. Hiervoor geldt dat er realisatiekosten van 300 miljoen verwacht worden. Voor VK5 is dit 500 miljoen, VK6 800 miljoen en VK7 700 miljoen. Deze drie scoorden ook het slechts op risico's: dit komt o.a. door hinder voor treinverkeer en de stedelijke omgeving waarin deze oplossingen gerealiseerd zouden worden. Uit de stemmen tijdens de participatie werd duidelijk dat het draagvlak vanuit de omgeving voor een oplossing op het Emplacement (VK6) er met kop en schouders bovenuit steekt. Een dive-under in elke vorm (VK7) wordt als second best ervaren, als de kruising toch in Tongelre moet blijven. Het is duidelijk dat een fly-over oplossing (VK3 en VK5) nagenoeg geen draagvlak in de omgeving heeft.

In onderstaande tabel zijn alle criteria van de impactanalyses haalbaarheid samengevat voor de vrije kruising.

*Tabel 8. Overzichtstabel haalbaarheid vrije kruising.*

| Categorie | VK3 | VK5 | VK6 | VK7 |
|---|---|---|---|---|
| **Haalbaarheid** | | | | |
| **Legenda**: Bij meer '•' voldoet een oplossing meer | | | | |
| Uitvoerbaarheid | ••• | ••• | ••• | ••• |
| Uitvoeringshinder | ••• | •• | ••• | •• |
| Realisatiekosten (in miljoenen €) | 300 | 500 | 800 | 700 |
| Exploitatiekosten | n.t.b. | n.t.b. | n.t.b. | n.t.b. |
| Betaalbaarheid | n.v.t. | n.v.t. | n.v.t. | n.v.t. |
| Risico's: impact van risico's | •• | • | • | • |
| Draagvlak | • | • | •••• | •• |

***Externe effecten***

Op externe effecten scoorde oplossing VK5 het minst goed. Dit komt vooral door de grote impact die deze oplossing heeft op trillingen. VK5 levert in de definitieve situatie een toename van trillingen op ca. 55 woonadressen en valt daarmee net in de zwaarste categorie. Ook heeft deze oplossing een grote impact op de stedelijk omgeving: VK5 levert met de stalen boogbrug die voor deze oplossing benodigd is de meeste horizonvervuiling. VK5 levert als enige oplossing wel mogelijkheid voor een ongelijkvloerse kruising in plaats van een overweg bij de Groendwarsstraat/ Hofstraat. Deze oplossing scoort neutraal op luchtkwaliteit en geluid, en licht negatief op externe veiligheid. VK3 heeft de minste effecten. Deze variant heeft geen effect op luchtkwaliteit, geluid en trillingen. Er is een klein effect op de stedelijke omgeving en een klein effect op externe veiligheid. Oplossingen VK6 en VK7 hebben een gelijke score. Ze scoren negatief op luchtkwaliteit. De emissie van stik- en fijnstof van de trein in de dive-unders VK6 en VK7 komt bij de uiteindes van de dive-under in de buitenlucht terecht, waardoor de concentratie daar hoger wordt. Dit komt vooral door dieseltreinen. Deze oplossingen scoorde positief op geluid en neutraal op trillingen. Ze scoorden licht negatief op impact op de stedelijke omgeving en licht negatief op externe veiligheid. Op externe veiligheid was de score voor alle oplossingen gelijk.

In onderstaande tabel zijn alle criteria van de impactanalyses Externe effecten samengevat voor de vrije kruising.

*Tabel 9. Overzichtstabel externe effecten vrije kruising.*

| Categorie | VK3 | VK5 | VK6 | VK7 |
|---|---|---|---|---|
| **Externe Effecten** | | | | |
| **Legenda**: bij meer '⊗' heeft de oplossing meer negatieve impact; 'o' is geen wijziging; 'o⁺' is kleine verbetering | | | | |
| Luchtkwaliteit | o | o | ⊗⊗ | ⊗⊗ |
| Geluid | o | o | o+ | o+ |
| Trillingen | o | ⊗⊗⊗⊗ | o | o |
| Impact op stedelijke omgeving | ⊗⊗ | ⊗⊗⊗ | ⊗ | ⊗ |
| Externe veiligheid | ⊗ | ⊗ | ⊗ | ⊗ |

### 4.2.3 Samenvatting van de toetsingen – Stap 2b, Keervoorzieningen Helmond/Deurne

In stap 2b worden de oplossingsrichtingen voor de keervoorziening in Helmond of Deurne getoetst op de verschillende criteria uit het beoordelingskader. De hoofdkenmerken van deze oplossingsrichtingen worden hieronder samengevat.

- HD1 betreft een keervoorziening bij station Helmond;
- HD3 een keervoorziening bij Helmond Brouwhuis;
- HD4 een keervoorziening in Deurne.

***Doelbereik***

Op doelbereik scoorde oplossingen HD1 en HD3 het beste. HD1 scoorde beter op duurzaamheid dan de andere twee oplossingen. Voornamelijk omdat deze oplossing tot minder verhard oppervlak dan de andere twee oplossingen leidt. HD3 scoorde beter op stapsgewijs eindbeeld dan HD1 en HD4. Dit kwam doordat Trillingen en Externe veiligheid bij HD1 en HD4 aanleiding zijn voor onderzoeken naar mitigerende maatregelen. Bij de oplossing HD3 speelt dit niet, waardoor er hier geen extra impact is. Op robuustheid waren de drie oplossingen vergelijkbaar. In alle oplossingsrichtingen neemt het aantal wisselstoringen licht toe. Dit als gevolg van extra wissels om het nieuwe keerspoor te kunnen gebruiken. De oplossingen zijn hierin niet onderscheidend. Ook op kwaliteit zijn de oplossingen niet onderscheidend. HD4 scoorde vooral veel minder goed op samenhang met ruimtelijke ontwikkelingen. Het ruimtebeslag buiten de spoorzone is bij HD4 aanzienlijk. Dit omdat de zuidelijke spooruitbreiding de Fabriekstraat raakt en de overweg Liesselseweg ondertunneld moet worden.

In onderstaande tabel zijn alle criteria van de impactanalyse Doelbereik samengevat voor de keervoorziening Helmond/ Deurne.

*Tabel 10. Overzichtstabel doelbereik keervoorzieningen Helmond/Deurne.*

| Categorie | HD1 | HD3 | HD4 |
|---|---|---|---|
| **Doelbereik** | | | |
| **Legenda**: Bij meer '•' voldoet een oplossing meer | | | |
| Capaciteit | •••• | •••• | •••• |
| Robuustheid | •• | •• | •• |
| Stapsgewijs richting eindbeeld | ••• | •••• | ••• |
| Samenhang met ruimtelijke ontwikkelingen en opgaven stad | •••• | •••• | •• |
| Kwaliteit | ••• | ••• | ••• |
| Duurzaamheid beter | ••• | •• | •• |

***Haalbaarheid***

Op haalbaarheid scoorde oplossing HD3 het beste. De oplossing had de laagste realisatiekosten (50 miljoen) en het minste uitvoeringshinder. Voor de realisatie van HD3 hoeven geen wegen afgesloten te worden. Door de ligging buiten de bebouwde kom, wordt er nauwelijks hinder verwacht. HD1 scoorde iets minder goed dan HD3. Deze oplossing is iets duurder (70 miljoen) en scoort iets minder goed op uitvoeringshinder. Bij HD1 is er beperkte hinder voor omwonenden doordat de werkzaamheden plaatsvinden in de bebouwde kom. Deze oplossing scoorde even goed op uitvoerbaarheid, exploitatiekosten en risico's als oplossing HD3. Oplossing HD4 had de hoogste realisatiekosten (190 miljoen). Voor deze oplossing werd ook meer uitvoeringshinder verwacht en hogere exploitatiekosten. Ook kende deze oplossing meer risico's dan HD1 en HD3: deze oplossing vraagt veel ruimte buiten de spoorzone voor de onderdoorgang Liesselseweg en ter plaatse van de Fabrieksstraat. Het is de vraag of deze grote ingrepen in verhouding staan tot het bieden van een extra keerspoor.

In onderstaande tabel zijn alle criteria van de impactanalyse Haalbaarheid samengevat voor de keervoorziening Helmond/ Deurne.

*Tabel 11. Overzichtstabel haalbaarheid keervoorzieningen Helmond/Deurne.*

| Categorie | HD1 | HD3 | HD4 |
|---|---|---|---|
| **Haalbaarheid** | | | |
| **Legenda**: Bij meer '•' voldoet een oplossing meer | | | |
| Uitvoerbaarheid | ••• | ••• | ••• |
| Uitvoeringshinder | ••• | •••• | •• |
| Realisatiekosten (in miljoenen €) | 70 | 50 | 190 |
| Exploitatiekosten | •• | •• | • |
| Betaalbaarheid | n.v.t. | n.v.t. | n.v.t. |
| Risico's: impact van risico's | •• | •• | • |
| Draagvlak | n.v.t. | n.v.t. | n.v.t. |

***Externe effecten***

Op externe effecten scoorde HD3 het beste. Deze oplossing heeft geen effect op geluid, trillingen en externe veiligheid. Hij heeft een klein negatief effect op de stedelijke omgeving: er zijn gronden buiten de spoorzone nodig. Ook heeft deze oplossing een impact op de luchtkwaliteit. Op het aspect Luchtkwaliteit zijn de oplossingen HD1, HD3 en HD4 echter niet onderscheidend. Als gevolg van de keerbeweging gaat de gemiddelde snelheid omlaag en daarmee de emissie omhoog. HD1 en HD4 scoorden negatief op trillingen. Als gevolg van de nieuwe keervoorzieningen in stedelijke omgeving kunnen de trillingen in beide gevallen bij meer dan 200 woonadressen toenemen. Dit valt in de zwaarste categorie. Bij HD3 zijn er geen woonadressen in de omgeving, waardoor er geen effect is. Op externe veiligheid scoorden HD1 en HD3 ook minder goed: bij oplossingen waar de buitenste spoorstaaf dichter naar de bebouwing schuift, reikt het aandachtsgebied verder. Voor oplossingen HD1 en HD4 vallen er hierdoor meer kwetsbare gebouwen binnen het aandachtsgebied. HD4 scoorde iets slechter op impact op de stedelijke omgeving door de saneringen die nodig zijn voor de overweg Liesselseweg, delen van de Fabriekstraat en de privéweg aan de noordzijde van de Doctor Huub van Doorneweg.

In de onderstaande tabel zijn alle criteria van de impactanalyse Externe effecten voor de keervoorziening Helmond/ Deurne samengevat.

*Tabel 12. Overzichtstabel externe effecten keervoorzieningen Helmond/Deurne.*

| Categorie | HD1 | HD3 | HD4 |
|---|---|---|---|
| **Externe Effecten** | | | |
| Legenda: bij meer '⊗' heeft de oplossing meer negatieve impact; 'o' is geen wijziging; 'o+' is kleine verbetering | | | |
| Luchtkwaliteit | ⊗⊗ | ⊗⊗ | ⊗⊗ |
| Geluid | o | o | o |
| Trillingen | ⊗⊗⊗⊗ | o | ⊗⊗⊗⊗ |
| Impact op stedelijke omgeving | ⊗ | ⊗ | ⊗⊗ |
| Externe veiligheid | ⊗ | o | ⊗ |

### 4.2.4 Samenvatting van de toetsingen – stap 3, extra perrons

In stap 3 worden de oplossingsrichtingen P2 en P5 getoetst op de verschillende criteria uit het beoordelingskader [3]. De oplossingsrichtingen zijn beschreven in het zeef-o-rapport [4]. De hoofdkenmerken van deze oplossingsrichtingen worden hieronder samengevat:

- P2: twee zijperrons. Deze oplossing biedt een extra zijperron noordelijk en zuidelijk van de huidige perronsporen en biedt daarmee een symmetrische uitbreiding van station Eindhoven.
- P5: extra zuidelijk eilandperron. Deze oplossing biedt een extra eilandperron aan de zuidzijde van de huidig perrons. Dit is een asymmetrische uitbreiding van het station, waarmee dit in totaal 4 eilandperrons verkrijgt.

***Doelbereik***

Op het aspect Capaciteit voldoen beide oplossingen aan de vereisten bij de criteria Perronlengte en Bereikbaarheden & gelijktijdigheden. De criteria Beschikbaarheid goederenwacht/buffersporen en Beschikbaarheid B&O-capaciteit zijn sterk onderscheidend bij P2 en P5. P5 levert meer beperkingen in het logistieke proces van behandelen, opstellen, onderhouden en opstarten/eindigen van reizigerstreinen. Bij P5 gaat ruimte verloren voor het opstellen en behandelen van ca. 66 bakken, terwijl dit bij P2 ca. 27 bakken betreft. Verder wordt in P5 ook de Beschikbaarheid voor goederenwacht/buffersporen meer beperkt dan in P2. De Transfercapaciteit is niet onderscheidend tussen de oplossingen. Beide oplossingen kunnen de gevraagde reizigersgroei faciliteren. Bij P2 ten koste van 196 m² winkelruimte en bij P5 is dit 136 m². P2 scoort ook iets beter op robuustheid. Het aantal wisselstoringen neemt af, bij P5 neemt dit toe, door het grotere aantal wissels. Op de mogelijkheid om de oplossingen op een stapsgewijze manier uit te voeren scoorden ze even goed. P5 scoort beter op samenhang met de omgeving: deze oplossing valt volledig binnen de eigendomsgrenzen van ProRail. Een noordelijk zijperron in P2 heeft echter belangrijke impact op het project MMK, waardoor P2 op dit aspect lager scoort dan P5. P2 heeft betere cross-platform overstapmogelijkheden. P5 resulteert in 4 ruime eilandperrons, met een gelijkmatigere verdeling van reizigers over de perrons. Daarmee scoorden ze gelijk op kwaliteit. Op het Aspect Duurzaamheid voldoet P2 beter dan P5. De Toename Verhard Oppervlak is niet onderscheidend, maar P2 voldoet nadrukkelijk beter op de Criteria Circulariteit Bouwmateriaal MKI-waarde. Bij P5 moet er meer bestaand spoor worden gesaneerd en nieuw spoor worden aangelegd. Dit heeft impact op de Circulariteit en de MKI-waarde.

In onderstaande tabel zijn alle criteria van de impactanalyse Doelbereik samengevat voor de perrons.

*Tabel 13. Overzichtstabel doelbereik extra perrons.*

| Categorie | P2 | P5 |
|---|---|---|
| **Doelbereik** | | |
| **Legenda**: Bij meer '•' voldoet een oplossing meer | | |
| Capaciteit | ••• | •• |
| Robuustheid | ••• | •• |
| Stapsgewijs richting eindbeeld | ••• | ••• |
| Samenhang met ruimtelijke ontwikkelingen en opgaven stad | ••• | •••• |
| Kwaliteit | ••• | ••• |
| Duurzaamheid beter | •••• | •• |

***Haalbaarheid***

Op uitvoerbaarheid en uitvoeringshinder scoorden de twee oplossingen positief. Hierin waren ze niet onderscheidend. Voor beide oplossingsrichtingen geldt dat één of meer perrons moeten worden gerealiseerd, incl. stijgpunten en wijzigingen aan de sporenlay-out. De ingeschatte doorlooptijd voor de realisatie zit voor de oplossingen tussen de 38 en 44 maanden. Beide oplossingen leiden tot hinder voor treinreizigers. De kosten van een eilandperron (P5 – € 325) zijn aanzienlijk hoger dan voor zijperrons (P2 – € 230 miljoen). Hierin is al meegenomen dat er meer B&O capaciteit moet worden uitgeplaatst voor een eilandperron. Op het aspect Risico's is er een potentiële showstopper vastgesteld. Voor extra spoor- en perroncapaciteit zal B&O-capaciteit moeten wijken. Bij P2 moeten er opstelruimte voor ca. 27 bakken worden gecompenseerd. Bij P5 is dit meer dan tweemaal zo groot. Het compenseren leidt tot investeringskosten waarvoor nu in de ramingen €1 miljoen per bak als stelpost is opgenomen, en (in principe) leidt dit ook tot extra exploitatiekosten die nog niet zijn geraamd. Bovendien ontbreekt bij P5 een directe verbinding tussen de zuidelijke B&O-sporen en het keerspoor 35a op het westelijke Emplacement. Dit beperkt de operatie en heeft negatieve gevolgen voor de exploitatie. Deze combinatie is daarmee een potentiële showstopper.

In onderstaande tabel zijn alle criteria van de impactanalyse Haalbaarheid samengevat voor de perrons.

*Tabel 14. Overzichtstabel haalbaarheid extra perrons.*

| Categorie | P2 | P5 |
|---|---|---|
| **Haalbaarheid** | | |
| **Legenda**: Bij meer '•' voldoet een oplossing meer | | |
| Uitvoerbaarheid | ••• | ••• |
| Uitvoeringshinder | ••• | ••• |
| Realisatiekosten (in miljoenen €) | 230 | 325 |
| Exploitatiekosten | n.t.b. | n.t.b. |
| Betaalbaarheid | n.v.t. | n.v.t. |
| Risico's: impact van risico's | •• | • |
| Draagvlak | *Niet onderscheidend* | |

***Externe effecten***
Beide oplossingen scoorden positief op luchtkwaliteit, dankzij de snelheidsverhogingen. Dit effect is echter wel beperkt omdat niet alle treinen de maximale snelheid zullen rijden en de treinen ook moeten stoppen bij de perrons. De oplossingen hebben geen effect op geluid. Op het aspect Trillingen zijn de oplossingen ook niet onderscheidend. Door de verhoging van de rijsnelheid nemen de trillingen bij beide oplossingen significant toe in ca. 425 nieuwbouwadressen en een aantal kantooradressen. Op de stedelijke omgeving is er bij verschillende criteria onderscheid tussen de oplossingen. In beide gevallen dienen gronden van de NS-vastgoed en particulieren worden verworven. Bij P2 heeft dit een grotere omvang door het noordelijke zijperron. Bij beide oplossingen behoeven geen woningen of gebouwen te worden gesaneerd en spelen bereikbaarheid en horizonvervuiling geen rol. In het kader van externe veiligheid wordt bij oplossingen waar de buitenste spoorstaaf dichter naar de bebouwing schuift, het aandachtsgebied vergroot. Hierdoor vallen er bij de oplossingsrichtingen in deze stap meer kwetsbare gebouwen binnen het aandachtsgebied. Beide oplossingen scoren licht negatief. De verwachting is dat dit geen showstopper is in het kader van de milieuruimte.

In onderstaande tabel zijn alle criteria van de impactanalyse Externe effecten samengevat voor de perrons.

*Tabel 15. Overzichtstabel haalbaarheid extra perrons.*

| Categorie | P2 | P5 |
|---|---|---|
| **Externe Effecten** | | |
| **Legenda: bij meer '⊗' heeft de oplossing meer negatieve impact; 'o' is geen wijziging; 'o+' is kleine verbetering** | | |
| Luchtkwaliteit | o+ | o+ |
| Geluid | o | o |
| Trillingen | ⊗⊗⊗⊗ | ⊗⊗⊗⊗ |
| Impact op stedelijke omgeving | ⊗⊗ | ⊗⊗ |
| Externe veiligheid | ⊗ | ⊗ |

## 4.3 Participatie analysefase
De participatie over SKE is voor de omgeving gebundeld samen met de participatie over MMK en had zo voor de participant betrekking op de gehele OV-knoop Eindhoven. In dit traject is er op verschillende manieren invulling gegeven aan participatie, waarbij verschillende doelgroepen zijn bereikt. Zo zijn belangstellenden, omwonenden, reizigers, bedrijven, instellingen, regiogemeenten, belangenvertegenwoordigers en maatschappelijke organisaties bij het proces betrokken geweest.

In de *startfase* van de verkenning zijn in november 2023 twee informatiebijeenkomsten voor de OV-knoop georganiseerd. Het doel van deze bijeenkomsten was om te informeren over de plannen, een MIRT-verkenning, de scope, de planning en de wijze van participatie. Het was tevens de gelegenheid om kennis te maken met de buren van de plannen, hun zorgen en ideeën. Tijdens de informatiebijeenkomsten zijn veel vragen van bezoekers beantwoord.

De participatie voor de OV-knoop Eindhoven tijdens de *analysefase* is opgedeeld in drie verschillende gebieden. De aard van de van participatie verschilt per gebied, vanwege uiteenlopende gebiedskenmerken.

A. De aanpassing van het westelijk emplacement en de 2 extra perrons op Eindhoven Centraal, samen met Multimodale Knoop Eindhoven met hoofdzakelijk een busstation, fietsenstalling en stationshal aan de noordzijde van Eindhoven Centraal
B. Vrije spoorkruising ten oosten van Eindhoven Centraal
C. Keervoorziening in zoekgebied Helmond / Deurne

***Deelgebied A***
Tijdens de analysefase hebben voor gebied A twee participatiemomenten plaatsgevonden.
De participatie in april 2024 stond in het teken van de lange lijst van mogelijke oplossingen. In deze bijeenkomst hebben betrokkenen meegedacht over de mogelijke oplossingen en er werden gesprekken gevoerd over kansen, zorgen en ideeën.

De opbrengsten uit de participatie zijn gebruikt voor ideeën in de lange lijst van oplossingen en als ontwerpaandachtspunten bij het opstellen van de oplossingen op de korte lijst.

In september 2024 was het tweede participatiemoment. Hier werden de uitgewerkte oplossingen getoond en konden betrokkenen aangeven welke thema's belangrijk gevonden werden en welke oplossing hen het meeste aanspreekt. Hieruit bleek dat de impact op de stedelijke omgeving als belangrijkste criterium wordt gezien. Geluid en vervoer van gevaarlijke goederen zijn als belangrijke onderwerpen genoemd. De opbrengsten uit de participatie zijn gebruikt om de oplossingen te beoordelen op het criterium draagvlak. Daarnaast werd er over de voortgang en planning van de MIRT-verkenning geïnformeerd. In deze fase is ook reizigers- en bredere onlineparticipatie georganiseerd om mee te denken over de ov-knoop.

***Deelgebied B***
In gebied B zijn drie participatiemomenten geweest: in maart 2024 om informatie op te halen over de Leefomgeving Tongelre, in juni 2024 over lange lijst oplossingen en in september 2024 over de korte lijst van oplossingen.

Het doel van de bijeenkomst in maart 2024 was voornamelijk om informatie op te halen over de visie van bewoners over Tongelre in de toekomst. De ingebrachte wensen, zorgen en ideeën die spoor gerelateerd zijn, zijn binnen het project besproken, overwogen en beantwoord waarbij is toegelicht in hoeverre er binnen deze verkenning gehoor aan kan worden gegeven.

Het doel van de tweede bijeenkomst in juni 2024 was om te informeren over mogelijke oplossingen en de beoordelingscriteria voor een vrije spoorkruising ten oosten van Eindhoven Centraal. En om oplossingen, criteria, ideeën, zorgen en kansen vanuit de omgeving op te halen.
Er zijn 49 ideeën, kansen en zorgen aangedragen die binnen het project zijn behandeld. De oogst is grotendeels meegenomen in de verkenning, ook om inzicht te geven op de derde bijeenkomst wat de schillende oplossingen doen op thema's die voor de omgeving van belang zijn.

In de bijeenkomst in september 2024 is de voortgang van het project gepresenteerd, waarbij een video werd getoond met inzicht op een veel gestelde bewonersvraag over de spoorindeling op Eindhoven Centraal en de (on)mogelijkheden voor verplaatsing van de vrije kruising naar het westen van Eindhoven Centraal. Ook werden de oplossingen van de korte lijst in 3D-animaties gepresenteerd. Vervolgens is toegelicht op welke thema's de oplossingen zijn gescoord.

De bijeenkomst is gebruikt om zorgen, wensen en suggesties aan te dragen; er zijn er 33 opgehaald. Deze zijn binnen het project behandeld, overwogen en beantwoord. In de bijeenkomst is ook gevraagd naar de voorkeursoplossing voor een vrije spoorkruising. Hieruit kwam duidelijk naar voren dat een dive-under op het oostelijke emplacement, vanwege de impact van de andere oplossingen op de leefbaarheid in Tongelre, de voorkeur geniet. Verder is gevraagd naar de belangrijkste thema's van het beoordelingskader. Hieruit bleek dat de impact van geluid, veiligheid en invloed op natuur en landschap belangrijke criteria zijn.
Ook in deze bijeenkomst zijn veel vragen van bezoekers beantwoord.

Daarnaast heeft er online participatie plaatsgevonden over deelgebieden A en B. Hier konden geïnteresseerden hun voorkeur uitspreken over de verschillende oplossingsmogelijkheden uit de analysefase. De vragenlijst stond open in de periode van half augustus tot half september op de website van de OV-knoop (www.ovknoopeindhoven.nl). Door middel van sociale media, advertentie op het billboard bij het busstation en

flyers die tijdens de reizigersparticipatie en de bijeenkomsten zijn uitgedeeld werden geïnteresseerden uitgenodigd om de online vragenlijst in te vullen.

***Deelgebied C***

Voor de keervoorziening Helmond of Deurne is voorlopig besloten om in de analysefase alleen de gemeenten Helmond, Deurne en de provincie Noord-Brabant te consulteren . Er heeft dus nog geen brede participatie plaatsgevonden voor de keervoorziening. Dit komt door het grote zoekgebied; Helmond en Deurne. De gemeenten hebben meegedacht namens hun inwoners, bedrijven en andere belanghebbenden. Pas als er concreet naar specifieke locaties wordt gekeken, kan de directe omgeving bij de plannen betrokken worden om deze verder aan te vullen.

# 5 Kansrijke oplossingen per stap

## 5.1 Inleiding

In dit hoofdstuk worden de kansrijke oplossingen beschreven voor elk van de drie stappen. Bij de start van de verkenning is besloten om het volledige eindbeeld uit de Adaptieve Ontwikkelstrategie Toekomstvast Spoor Zuidoost-Nederland te onderzoeken in deze MIRT-verkenning. Deze strategie bestaat uit een stapsgewijze realisatie van infrastructurele maatregelen die de capaciteit van de spoorknoop vergroten en meer treinen mogelijk maken. Pas na realisatie van alle drie de stappen kunnen alle ambities voor extra treinen worden gefaciliteerd voor een schaalsprong van de OV-bereikbaarheid binnen Eindhoven en de Brainport Eindhoven en die van Zuidoost Nederland.

Op basis van de toetsingen uit het vorige hoofdstuk, zijn per stap oplossingen aangemerkt als kansrijke oplossing. Deze ontwerpen zijn verder uitgewerkt in hoofdstuk 6. Daarnaast zijn er meerdere oplossingen als niet-kansrijk beoordeeld. Deze vallen gemotiveerd af, en worden niet verder onderzocht. De conclusie is weergegeven in Tabel 16. De onderbouwing en toelichting volgen verderop in dit hoofdstuk.

Voor de vrije kruising en keervoorziening (stap 2) zijn wel de kansrijke oplossingen geïdentificeerd, maar wordt in deze verkenning een pas op de plaats gemaakt. Met de huidige inzichten voor stap 2 is er voldoende informatie beschikbaar om beslissingen voor het westelijk emplacement en de perrons richting het integrale eindbeeld toekomstvast te kunnen nemen. De verkenning heeft de financieringsbehoefte van de verschillende oplossingen voor stap 2 in kaart gebracht, verdere keuzes voor een specifieke vrije kruising kunnen gemaakt worden zodra er zicht is op financiering. Dat is beter in lijn met de MIRT-spelregels en de te doorlopen procedure onder de Omgevingswet. De oplossingen voor de vrije kruising en de keervoorziening krijgen daarom het label "kansrijk voor later". Dit wordt verder toegelicht onder paragraaf 5.4.3.

*Tabel 16. Kansrijkheid per familie van oplossingsrichtingen.*

| Stap | Familie-hoofd | Familie beschrijving | Kansrijkheid |
|---|---|---|---|
| 1 | **W5** | **Westelijk emplacement met doorgroei naar zijperrons** | **Kansrijk** |
| | W6 | Westelijk emplacement met doorgroei naar zuidelijk eilandperron | Niet kansrijk |
| | W8 | Westelijk emplacement i.c.m. directe realisatie zuidelijk eilandperron | Niet kansrijk |
| 2a | **VK3** | **Fly-over naar Helmond** | **Kansrijk voor later** |
| | VK5 | Fly-over van en naar Weert | Niet kansrijk |
| | **VK6** | **Vrije kruising op oostelijk Emplacement** | **Kansrijk voor later** |
| | **VK7** | **Dive-under bij Tongelre** | **Kansrijk voor later** |
| 2b | HD1 | Keervoorziening bij Helmond | Niet kansrijk |
| | **HD3** | **Keervoorziening bij Helmond Brouwhuis** | **Kansrijk voor later** |
| | HD4 | Keervoorziening bij Deurne | Niet kansrijk |
| 3 | **P2** | **Uitbreiding Eindhoven Centraal met twee zijperrons** | **Kansrijk** |
| | P5 | Uitbreiding Eindhoven Centraal met één eilandperron | Niet kansrijk |

Bovenstaande families van oplossingen zijn beoordeeld op basis van de uitwerking van het familiehoofd, zoals beschreven is in H4. Sommige families hebben echter meerdere familieleden. Voor de niet kansrijke families is daarom nog globaal onderzocht of er andere familieleden zijn die mogelijk wél tot een kansrijke beoordeling hadden kunnen leiden. Dit is niet het geval, en wordt verder toegelicht in Appendix B. Het gaat uitsluitend om de families F-HD1, F-HD4 en F-P5; dat zijn de enige families die méér dan één familielid hebben én niet kansrijk zijn beoordeeld.

## 5.2 Beoordeling van stap 1 en stap 3 samen

In de verkenning is gebleken dat de ontwerpen voor stap 1 en 3 niet los van elkaar kunnen worden bekeken. De inrichting van het westelijk emplacement hangt sterk samen met de inrichting van de extra perrons op Eindhoven Centraal. Dit blijkt onder andere uit de technische samenhang in de ontwerpen van de oplossingsrichtingen zoals beschreven in H4. Er zijn in feite drie ontwikkelpaden mogelijk voor de combinatie van westelijk emplacement en station Eindhoven Centraal. Bij het bepalen van kansrijke oplossingen, worden deze drie opties beschouwd voor stap 1 en stap 3 samen:

- W5 + P2: westelijk emplacement verbeteren en stapsgewijs uitbreiden met zijperrons
- W8 + P5: westelijk emplacement verbeteren en gelijktijdig uitbreiden met een extra eilandperron
- W6 + P5: westelijk emplacement verbeteren en stapsgewijs uitbreiden met eilandperron

Stap 2a en 2b zijn separaat te zien van stap 1 en 3. De keuze voor een specifieke vrije kruising (stap 2a) of keervoorziening (stap 2b) hangt niet samen met de keuzes op Eindhoven Centraal. Uiteraard moeten de ontwerpen op elkaar aansluiten, maar dit is technisch mogelijk voor alle onderzochte families met vrije kruisingen.

## 5.3 Kansrijke oplossingen voor stap 1 en 3

Een eindbeeld met zijperrons is als kansrijke oplossing geïdentificeerd. Zijperrons hebben diverse voordelen, maar ook enkele nadelen en belangrijke aandachtspunten die worden meegenomen als ontwerpopgave in de beoordelingsfase.

### 5.3.1 Kansrijk: W5 + P2,

*Westelijk emplacement verbeteren en stapsgewijs uitbreiden naar extra zijperrons*

In de combinatie W5 + P2 kan een westelijk emplacement worden gerealiseerd dat aan vrijwel alle eisen voldoet. De robuustheid en rijsnelheid worden verhoogd, en goederentreinen van 740 meter worden mogelijk gemaakt conform Europese afspraken (TEN-T). Het is mogelijk om de oplossing voor het westelijk emplacement zelfstandig te realiseren, zonder eerst andere functies in de spoorknoop uit te plaatsen en zonder stap 2 of 3 te realiseren. De oplossing maakt het mogelijk om Eindhoven Centraal gelijktijdig of op een later moment uit te breiden met twee zijperrons. Daardoor is het mogelijk om stapsgewijs te bouwen naar het eindbeeld (fasering in relatie tot de bouw van de MMK moet nog worden onderzocht). Door Eindhoven Centraal uit te breiden met twee extra zijperrons ontstaat voldoende capaciteit om, in combinatie met stap 1 en 2, alle onderzochte ambities voor extra treinen mogelijk te maken. Er hoeven relatief weinig sporen te worden gesaneerd, waardoor dit de duurzamere oplossing is voor perronuitbreiding.

Ook blijven bijna alle opstelsporen bereikbaar via de oostzijde en westzijde van Eindhoven Centraal zoals geëist. Dit is belangrijk voor de exploitatie en operatie van de vervoerder(s). Qua overstappen worden de belangrijkste overstaprelaties bediend met de bestaande eilandperrons, waardoor uitbreiding met zijperrons goed scoren op het aantal cross-platformoverstappen dat geboden wordt aan reizigers.

Er kan worden overwogen om eerst het noordelijke zijperron te realiseren en pas later het zuidelijke zijperron. Voor realisatie van het zuidelijke zijperron dient eerst capaciteit van het opstelterrein te worden uitgeplaatst (27 bakken). Of en hoe de opstelcapaciteit kan worden uitgeplaatst is nog niet onderzocht in de analytische fase. Hoofdstuk 6 gaat hier verder op in. De inpassing van het noordelijke zijperron kan worden gerealiseerd zónder uitplaatsing van opstelcapaciteit en onafhankelijk van het zuidelijke perron. Hierdoor is het mogelijk om de capaciteit eerst met één perron uit te breiden zonder functies uit te plaatsen en zonder negatieve effecten voor de operatie en exploitatie

van de vervoerder. De haalbaarheid en doorlooptijd voor het uitplaatsen van 27 bakken opstelcapaciteit is daardoor een risico voor realisatie van uitsluitend het zuidelijke perron, niet voor stap 1 of het noordelijke zijperron.

Een oplossing met zijperrons kent ook nadelen, risico's en aandachtspunten om te adresseren in de beoordelingsfase. Zo zorgt het raakvlak met MIRT-verkenning MMK voor een lastige puzzel om de diverse functies op een kleine ruimte in te passen aan de noordkant van het station en in de noordelijke stationshal. Ook is de inpassing van een noordelijk zijperron in de stedelijke omgeving krap: het nieuwe perron komt dicht bij het Kennedy Business Centre te liggen. Verder wordt geconstateerd dat de beleving van wachtende reizigers op een eilandperron doorgaans beter is dan op een zijperron, en dat er een afhankelijkheid ontstaat van een externe vastgoedeigenaar die het noordelijke stationsgebouw bezit.

De huidige inschatting in de verkenning SKE is dat een oplossing met zijperrons tot een voldoende kwalitatief ontwerp kan leiden en dat er voldoende mogelijkheden liggen om de aangedragen risico's in de beoordelingsfase te adresseren. De aandachtspunten zijn een realistische ontwerpopgave voor de nadere uitwerking in de volgende fase, waarbij MMK en SKE samen tot een passende oplossing kunnen komen binnen de kaders van de verkenning en het convenant Rijk en Regio.

De raming van het westelijk emplacement bedraagt €160 miljoen, wat €25 miljoen meer is dan de beschikbare financiering. De kosten van twee zijperrons samen zijn geraamd op €230 miljoen inclusief een stelpost voor het uitplaatsen van 27 bakken opstelcapaciteit. Er is (nog) geen zicht op financiering voor de perrons. Ter referentie: een oplossing met extra eilandperron is geraamd op €325 miljoen, waardoor zijperrons de minst dure oplossing zijn.

De oplossing W5 + P2 kent ook nadelen t.o.v. andere oplossingen. De keuze voor zijperrons leidt tot een belangrijk en ingrijpend raakvlak met de MMK. In het noordelijke stationsgebouw moeten stijgpunten, loopruimte en OV-chipkaartpoortjes worden ingepast. In de reizigerstunnel moet de helling worden opgeschoven in de richting van de MMK. De totale opgave van de verkenning MMK wordt hierdoor complexer dan bij een extra eilandperron.

Het station schuift aan de noordzijde ook op richting de bebouwing (maar raakt de bestaande bebouwing niet). De inpassing in de stedelijke omgeving is krap, het nieuwe perron komt dicht op het Kennedy Business Centre te liggen. De reizigersbeleving en sociale veiligheid van zijperrons zijn daarnaast mogelijk minder aantrekkelijk dan voor eilandperrons. Een zijperron is smaller en aan één zijde afgesloten. Dit kan als minder prettig worden ervaren. Wachten op een eilandperron is doorgaans aantrekkelijker.

In de reizigerstunnel gaat circa 200 m² commercie verloren. Dat is zo'n 60 m² meer dan een oplossing met een eilandperron. Deze commercie staat op grond van ProRail, maar NS Vastgoed heeft hiervoor een meerjarig opstalrecht. Compensatie hiervan brengt naar verwachting meerkosten met zich mee.

### 5.3.2 Verdere uitwerking W5 + P2

Er zijn diverse aandachtspunten geconstateerd voor deze oplossing. Ze worden hieronder op hoofdlijn beschreven:

- *Raakvlak MMK en kwalitatieve inpassing:* Het noordelijk zijperron zorgt voor een lastige puzzel aan de noordkant van het station en in de noordelijke stationshal. Diverse functies moeten op een kleine ruimte worden ingepast. Ruimtebeperkingen spelen in zowel *MIRT-verkenning MMK* als *SKE*. Dit leidt tot een gezamenlijke ontwerpopgave om de beschikbare ruimte effectief te benutten, met aandacht voor de opgave en uitdagingen over en weer. Daarbij dient tevens veel aandacht te zijn voor de beleving van reizigers, het creëren van een kwalitatief hoogwaardige omgeving en het creëren van een goed functionerende integrale *OV-knoop*. Conform het *convenant Rijk en Regio* [2] wordt bij de ontwerpen van de *MMK* rekening gehouden met de realisatie van zijperrons. De komende periode wordt het extra belangrijk om hierover concrete afspraken te maken en de ontwerpen voor beide opgaves op elkaar af te stemmen. Onder andere de positie van de OV-chipkaartpoortjes en de hellingen zijn belangrijke randvoorwaarden om het zijperron in te kunnen passen. Hierbij is het ook zaak te onderzoeken of het zijperron gebouwd kan worden nadat *MMK* gerealiseerd is, of uitsluitend tegelijkertijd met de realisatie van *MMK*.
- *Gebouw Noordzicht:* De (gedeeltelijke) sloop van gebouw Noordzicht is naar verwachting noodzakelijk voor de realisatie van *MMK*. Bij de huidige ontwerpen voor een zijperron in *SKE* wordt ervanuit gegaan dat dit

gebouw inderdaad gesloopt wordt en er een nieuwe stationshal wordt gemaakt. Mocht bij de uitwerking van *MMK* blijken dat het huidige gebouw gehandhaafd moet blijven, dan wordt de impact hiervan op *SKE* opnieuw bekeken. Hierbij wordt opgemerkt dat het gebouw eigendom is van derden, wat een risico met zich meebrengt voor *MMK* en *SKE*. Dit risico voor *MMK* bestaat ook zonder zijperrons. Gezien de lage urgentie van extra perrons voor het spoor, lijkt het risico voor *SKE* acceptabel.

- *Reizigersbeleving en sociale veiligheid*: Vanuit stakeholders is aangedragen dat wachten op een zijperron doorgaans minder aantrekkelijk is dan wachten op een eilandperron. De ontwerpen zijn in de *analytische fase* op dit aspect nog niet uitgewerkt. Een aantrekkelijk en veilige inrichting van de zijperrons wordt gezien als een noodzakelijke en realistische ontwerpopgave voor de *beoordelingsfase*.
- *Opstelcapaciteit*: Bij het realiseren van zijperrons gaat een capaciteit van 27 bakken verloren. Hiervoor is in de kostenraming een stelpost meegenomen, maar conform het Plan van Aanpak [5] van deze *MIRT-verkenning* is het uitplaatsen van deze capaciteit (nog) niet verder onderzocht. Of het haalbaar is om *B&O* capaciteit uit te plaatsen is een complex vraagstuk, waarbij onder andere rekening gehouden dient te worden met beschikbare ruimte, impact op de omgeving, financiën, operatie van vervoerder(s), spoorcapaciteit, milieu- en stikstofregels en toekomstige groei. Wel is nu al bekend dat de opstelcapaciteit in de regio kritisch is: in het gebied is krapte en over enkele jaren mogelijk een tekort. In het kader van Toekomstbeeld OV wordt een tekort voorzien voor de regio Eindhoven/Venlo/Den Bosch/Tilburg in zichtjaar 2040 op basis van geprogrammeerd beleid.
- *Kosten*: De raming van €160 miljoen voor het westelijk emplacement W5 valt hoger uit dan het beschikbare budget van ca. €135 miljoen. De raming is vergelijkbaar met de kosten van het westelijk emplacement dat voorbereid is op een extra eilandperron (W8). Bij de verdere uitwerking zullen de kosten gedetailleerder worden geraamd, en zullen mogelijke optimalisaties, potentiële meevallers en eventuele versoberingen worden onderzocht binnen de kaders en opgave van de verkenning. Afhankelijk van de nadere uitwerking kan bepaald worden of en hoeveel extra financiering nodig is om de beoogde verbetering van het westelijk emplacement te kunnen realiseren.
- *Familieleden:* In de *analytische fase* zijn W5 en P2 onderzocht als familiehoofden. Er zitten echter ook andere oplossingen in deze families: W1, W2, W4, P1 en P3. Deze worden nader bekeken in de *beoordelingsfase* van de verkenning en bieden mogelijk aanknopingspunten voor versoberingen indien W5 te duur is om te realiseren.
- *Ruimtebeslag noordelijke perron:* Voor de inpassing van het noordelijk zijperron is ca. 1.100 m² grond van NS Vastgoed en particulieren nodig. Het talud tussen het noordelijke spoor en de Kennedy toren is deels van NS Vastgoed. Deze grond is benodigd voor het zijperron. Hierover dienen partijen afspraken te maken.
- *Ruimtebeslag zuidelijke perron en spoor:* Voor inpassing van de sporen aan de zuidzijde van Eindhoven Centraal is in het huidige ontwerp 116 m² grond van NS nodig. Deze grond wordt momenteel gebruikt voor commercie van NS op maaiveld. In het ontwerp komt het nieuwe spoor op +1 boven deze commercie te liggen.
- *Diverse ontwerpopgaves*: Diverse thema's zijn nog niet of beperkt uitgewerkt in de *analytische fase*, en zijn verder uitgewerkt in de *beoordelingsfase*. Hierbij gaat het bijvoorbeeld over goede drainage, inpassen van technische ruimtes, in kaart brengen van benodigde bouwterreinen en een oplossing voor afvalverzameling. Bij de koppen van de noordelijke perrons is in de huidige situatie een dienstoverpad. Dat lijkt ook in de nieuwe situatie inpasbaar, maar dit dient nog nader onderzocht te worden.

### 5.3.3 Niet Kansrijk: W8 + P5 en W6+ P5

*W8 + P5: Westelijk emplacement verbeteren en gelijktijdige een eilandperron realiseren*

Deze oplossingen scoren goed op doelbereik en voorkomen een raakvlak met de *MMK*. De negatieve impact op het *opstelterrein* is echter aanzienlijk groter dan bij zijperrons. Bovendien is de oplossing voor het eilandperron duurder dan zijperrons en niet stapsgewijs te realiseren waardoor in één keer een grote investering gedaan moet worden, opstelcapaciteit uitgeplaatst moet worden vóórdat stap 1 kan worden gezet en direct een duurdere exploitatie voor de vervoerder ontstaat.

De nadelen zijn te groot en opzichte van de voordelen, en de kosten / nadelen gaan te ruim voor de baten uit. Nadere uitwerking zal meerdere belangrijke nadelen niet kunnen oplossen. Daardoor is op basis van de huidige

inzichten duidelijk dat een eilandperron niet tot een voorkeursoplossing kan leiden binnen de opgave en kaders van deze *MIRT-verkenning*.

*W6 + P5: Westelijk emplacement verbeteren en stapsgewijs een eilandperron realiseren*
Met W6 is er een alternatieve oplossing ontworpen voor het westelijk emplacement die ook aansluit op de huidige 6 perrons. Daardoor is het mogelijk om stapsgewijs te bouwen naar een eindbeeld met eilandperrons. Dit gaat echter ten koste van diverse project*doelen* zoals capaciteitsuitbreiding, robuustheid en duurzaamheid. Ook leidt het tot hogere kosten voor het westelijk emplacement.

Deze oplossing draagt daarmee onvoldoende bij aan doelbereik. Nadere uitwerking zal de belangrijkste nadelen niet kunnen oplossen. Daardoor is op basis van de huidige inzichten duidelijk dat een eilandperron niet tot een voorkeursoplossing kan leiden binnen de opgave en kaders van deze *MIRT-verkenning*.

## 5.4 Kansrijke oplossingen voor stap 2

### 5.4.1 Stap 2a, vrije kruising
Er waren drie kansrijke oplossingen geïdentificeerd voor een vrije kruising ten oosten van Eindhoven Centraal: een fly-over naar Helmond, een dive-under bij Tongelre en een kruising op het oostelijke emplacement. Deze oplossingen verschilden sterk van aard qua voor- en nadelen. Met name de verschillen omtrent draagvlak, impact op de omgeving, kosten, bouwhinder en impact op ondersteunende processen zoals Behandelen en Opstellen (B&O).

### 5.4.2 Stap 2b, keervoorziening
In zeef 1 is één kansrijke oplossing geïdentificeerd voor een keer voorziening, namelijk een keervoorziening bij Helmond Brouwhuis. Hiermee kunnen alle stations in Helmond vaker bediend worden. Financieel is Helmond Brouwhuis aantrekkelijker dan de andere onderzochte locaties, met name ten opzichte van een keervoorziening in Deurne. Met een keervoorziening bij Helmond Brouwhuis kan de wens van gemeente Deurne voor een frequentieverhoging niet worden ingewilligd. Echter wordt station Deurne al vier keer per uur bediend, in tegenstelling tot drie van de vier stations in Helmond.

### 5.4.3 Vervolg stap 2
Een vrije kruising is belangrijk voor spoorse bereikbaarheid van heel Zuidoost-Nederland. Het is een wens van de provincie Noord-Brabant, provincie Limburg, gemeenten en Rijk om in de toekomst meer treinen te laten rijden. Voor extra treinen richting het zuiden en oosten van Eindhoven is een vrije kruising nodig. Bijvoorbeeld voor een frequentieverhoging richting Helmond, waarvoor aanvullend ook een keervoorziening nodig is. Ook een IC Aken bovenop de huidige treindienst vraagt om een vrije kruising. De ambitie voor een volwaardige IC Aken werd in het BO MIRT van 2024 nogmaals onderstreept, en zal in het BO MIRT van 2025 weer worden geagendeerd.

Alle oplossingen voor een vrije kruising zijn echter complex, ingrijpend, duur of stuiten op weerstand vanuit de omgeving. Een zorgvuldige planologische procedure en afweging binnen de kaders van het MIRT en de Omgevingswet zijn belangrijk. De kaders van MIRT-verkenningen en de benodigde planologische procedure zijn op elkaar afgestemd en dienen parallel doorlopen te worden.

Om binnen die kaders te komen tot een voorkeur voor één specifieke vrije kruising, is geconstateerd dat minimaal twee zaken extra nodig zijn:

- Een Projectprocedure om zo tot een Projectbesluit te komen. Dit is vereist vanuit de Omgevingswet. Een projectbesluit kan alleen worden genomen indien er financiering is en een concreet voornemen tot realisatie.
- 100% financiële dekking bij de vaststelling van het Voorkeursalternatief, zoals geëist in de MIRT-spelregels. Voor de vrije kruising en keervoorziening is op dit moment geen zicht op financiering. In tegenstelling tot stap 3 is er ook geen technische samenhang met stap 1. Ook bij andere opgaves in Nederland zijn de spelregels omtrent financiering doorslaggevend.

Dit betekent dat de vrije kruising en de keervoorziening vooralsnog niet nader uitgewerkt worden tot voorkeursalternatief, in afwachting van meer zekerheid over de financiering.

# 6 Ontwerpuitwerking beoordelingsfase

## 6.1 Inleiding beoordelingsfase

In de beoordelingsfase zijn de kansrijke oplossingen voor het westelijk emplacement (W5) en de zijperrons (P2) nader onderzocht. De oplossingsrichtingen zijn verder uitgewerkt tot op het niveau dat nodig is om het functioneren van het spoorse systeem en het station te kunnen beoordelen, de effecten op de omgeving te kunnen bepalen en de haalbaarheid en kosten te kunnen bepalen. Dit betreft het niveau van een verkennend functioneel integraal systeemontwerp (FIS). De aspecten en criteria worden getoetst conform het bestuurlijk (vastgestelde) Beoordelingskader. Hierin ligt ook de te hanteren diepgang vast.

Om richting te geven aan het ontwerpproces zijn de topeisen die voor het project gelden samen met andere relevante eisen vastgesteld in een Nota van uitgangspunten. De eisen die van belang zijn voor het ontwerp zijn geconcretiseerd in een eerste set eisen in een Customer Requirement Specification (CRS).

In de Beoordelingsfase zijn oplossingen uitgewerkt voor het westelijk emplacement en voor nieuwe zijperrons. Voor de westzijde van emplacement bleek dat de hoeveelheid eisen groter dan de mogelijkheden om deze allemaal in te vullen. Daarom is bij de uitwerking de volgende prioriteitsvolgorde gehanteerd:

1. Beschikbaarheid en betrouwbaarheid (minder storingen a.g.v. Engelse wissels)
2. Flexibiliteit (bereikbaarheden sporen voor hoofdfuncties, bijsturingsmogelijkheden en gelijktijdigheden)
3. Snelheden (via de diverse sporen over het westelijk emplacement het station in/uit).

Een hogere betrouwbaarheid zorgt ervoor dat er minder storingen optreden waardoor minder treinen vertragen of uitvallen. Hierdoor nemen ook de onderhoudsinspanningen af. Dit aspect is dus van belang bij iedere dienstregeling, ook als het systeem nog niet tot aan de capaciteit belast wordt. In het kader van flexibiliteit zijn twee onderwerpen van belang: de bereikbaarheden, dit zijn de mogelijkheden voor treinen om vanaf de binnenkomende sporen naar de verschillende perrons (v.v.) te rijden en de gelijktijdigheden, dit gaat over hoeveel treinen tegelijkertijd op het station kunnen aankomen of van het station kunnen vertrekken. Hoe meer bereikbaarheden hoe groter de flexibiliteit en hoe meer vrijheden er zijn voor toekomstige dienstregelingen. Verder is relevant dat ook de snelheid van invloed is op de totale capaciteit: hogere mogelijke snelheden zorgen voor kortere opvolgtijden waardoor (naast de extra gelijktijdigheden) ook daardoor meer treinen afgewikkeld kunnen worden.

Naast de bovenstaande eisen is een eis (cf. TEN-T) dat lange goederentreinen van 740 meter (op twee sporen) kunnen wachten, bufferen en kopmaken (omkeren). Dat betekent dat sporen aangepast/verlengd moeten worden om hieraan te voldoen. De oplossingen worden hier bepaald door de functionele samenhang met het westelijk emplacement en de wens de spoorverlenging niet/zo min mogelijk te laten leiden tot extra ruimtebeslag buiten de huidige spoorzone.

De uitbreiding van het station met zijperrons is van belang voor de capaciteit van het station met het oog op toekomstige uitbreiding van de dienstregeling. De opgave ligt hier vooral in het ontwerpen van een goed functionerend en aantrekkelijk station als geheel, de samenhang met MMK (voor m.n. het noordelijk zijperron) en een aantal andere raakvlakken (ook voor het zuidelijk zijperron) waarbij geldt dat als alle aanpassingen in één keer zouden worden uitgevoerd er sprake is van minder hinder. Voor het station gaat het naast de nieuwe perrons om de bereikbaarheid van de (nieuwe) perrons vanuit de reizigerstunnel, het kunnen bereiken van een goede ruimtelijke kwaliteit en de sociale veiligheid. En ook om voldoende capaciteit voor (overstappende) reizigers, het gebruiksgemak en de stationslogistiek.

In de beoordelingsfase zijn de onderzoeken gericht op het kunnen vaststellen van een voorkeursalternatief. Dat betekent dat vooral gekeken is naar *onderscheidend vermogen* tussen mogelijke oplossingen en de *maakbaarheid en risico's* om de oplossingen te kunnen realiseren. De oplossingen moeten integraal getoetst worden en dat

betekent dat de focus ligt op doelbereik, (externe) effecten en haalbaarheid. Deze onderwerpen zijn onderzocht en gerapporteerd in impactanalyses.

Bij de uitwerking van oplossingsrichtingen naar een Voorkeursalternatief worden in MIRT-verkenningen in de beoordelingsfase doorgaans meerdere oplossingen uitgewerkt en vergeleken. In de verkenning SKE is het zo dat in de analytische fase al sterk getrechterd is. Daardoor is er in de beoordelingsfase één oplossing voor het westelijk emplacement dit is alternatief W5. Daarnaast is één terugvaloptie (die m.n. relevant kan zijn in geval de investeringskosten het budget overschrijden) onderzocht, deze optie is aangeduid als W5B. Voor de perrons is één oplossing uitgewerkt en beoordeeld, dit is alternatief P2 (zijperrons). De besluitvorming gaat daardoor ook niet primair over de keuze tussen oplossingen, maar over de vaststelling van de uitgewerkte maakbare oplossing als basis voor het vervolg. Voor de perrons geldt ook dat het gaat over mogelijke fasering van realisatie waarbij het noordelijk en zuidelijk zijperron apart beschouwd worden (mede i.r.t. raakvlakken en vooral de samenhang met MMK).

In de impactanalyses is uitgebreid onderzoek uitgevoerd naar de toepassing van zettingsvrije platen. De zettingsvrije platen zijn gericht op het voorkomen van de effecten van zettingsverschillen ter plaatse van kunstwerken, wat niet acceptabel is voor het goed kunnen functioneren van wissels. De toepassing van eventueel benodigde zettingsvrije platen is sterk kostenverhogend en zorgt voor een erg forse beperking van het treinverkeer tijdens de realisatie. De eventueel benodigde toepassing van zettingsvrije platen is daarmee relevant voor de vergelijking van de investeringskosten met het beschikbare budget. Dit onderzoek is uitgevoerd vooruitlopend op de vraag of de zettingsvrije platen daadwerkelijk nodig zijn, wat moest blijken uit geotechnisch onderzoek. In de uitgevoerde impactanalyses wordt daarom uitgebreid ingegaan op W5 en W5B met en zonder zettingsvrije platen.

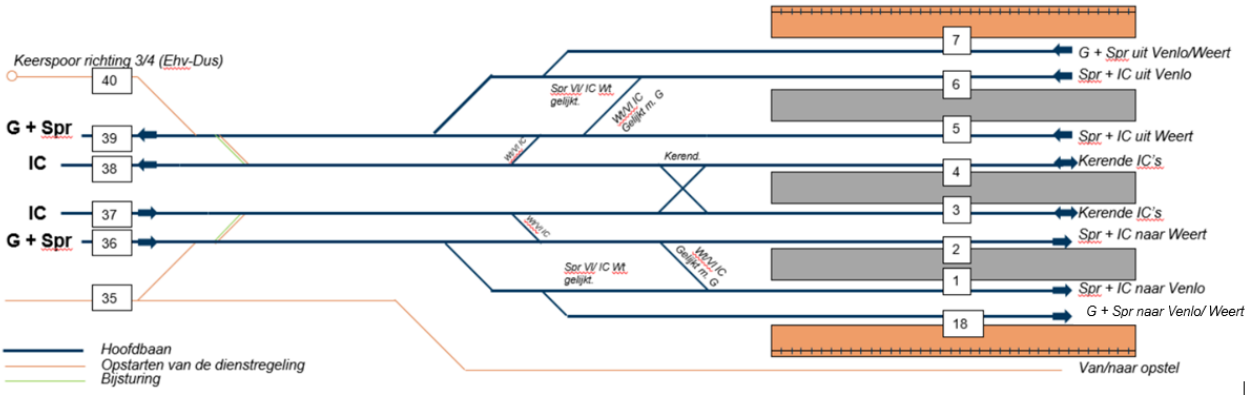
Uit het parallel aan de impactanalyses uitgevoerde geotechnisch onderzoek is gebleken dat *zettingsvrije platen niet noodzakelijk zijn.* Daarom worden de alternatieven met zettingsvrije platen niet behandeld in deze verkenningenrapportage. Wanneer zettingsvrije platen zouden leiden tot onderscheidende en relevante effecten, die sterk afwijken van een alternatief zonder zettingsvrije platen, dan wordt dit wel kort benoemd. Uit het uitgevoerde geotechnische onderzoek is ook gebleken dat andere maatregelen wel nodig zijn om een voldoende zettingsarm baanlichaam te kunnen garanderen. De kosten hiervan zijn meegenomen als risicocomponent in de raming van de investeringskosten. De uitwerking van de benodigde technische oplossing is een opgave voor de planning- en studiefase waarin ook de kosten nader zullen worden bepaald.

In de beoordelingsfase is het participatieproces voortgezet. In deze fase bestond dit vooral uit het informeren van de omgeving en daarnaast afstemming met betrokken en partijen in het geval van specifieke raakvlaken of belangen. Zie hiervoor 6.5.

## 6.2 Westelijke emplacement

Deze paragraaf gaat in op het westelijke emplacement. Eerst wordt W5 geïntroduceerd in paragraaf 6.2.1. Hier wordt beschreven hoe W5 is geoptimaliseerd ten opzichte van het ontwerp uit de vorige fase, vervolgens worden de overige relevante ontwerp specificaties gegeven. In 6.2.2 wordt W5B beschreven. Dit is de budgetvariant van W5.

Figuur 15 geeft de benodigde bereikbaarheden en gelijktijdigheden weer in de situatie waarin de zijperrons gebouwd zijn. Het is afgeleid van de CRS-eisen op het gebied van bereikbaarheden en gelijktijdigheden het initiële sporenschema van het ambitienetwerk. N.B. Het westelijk emplacement is daarbij identiek aan een situatie met zes perronsporen.




*Figuur 15. Benodigde bereikbaarheden en gelijktijdigheden op het westelijke emplacement na uitbreiding.*

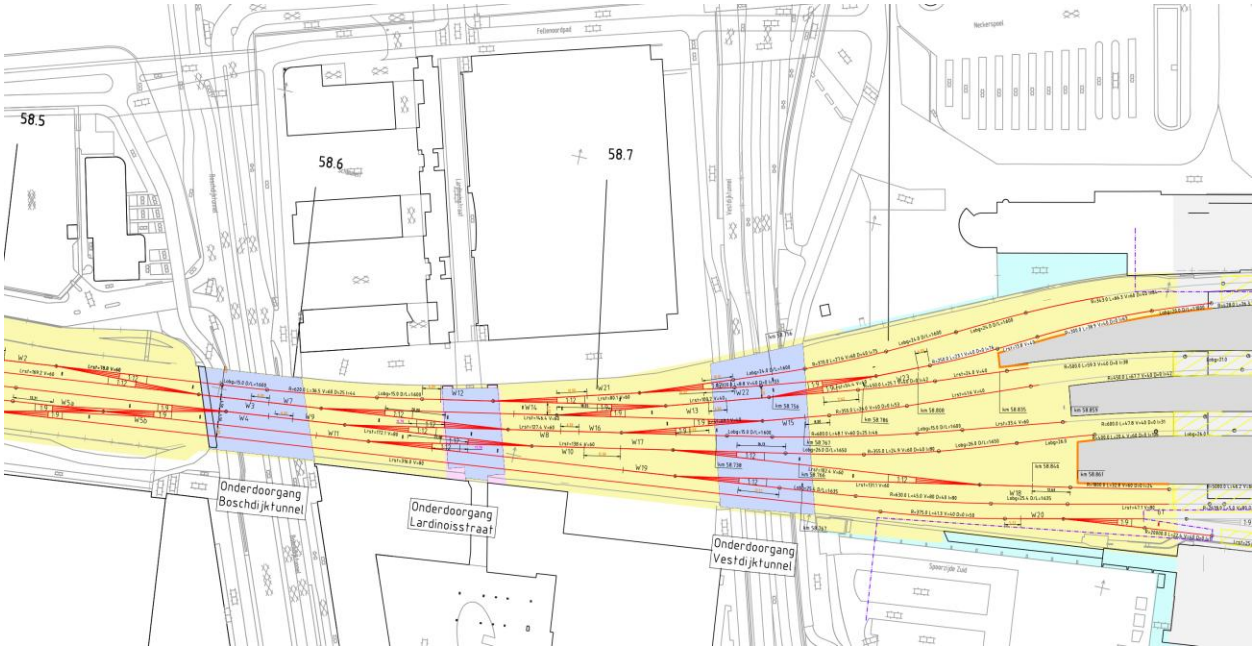
Op hoofdlijnen zijn bij de uitwerking van het westelijk emplacement de onderstaande ontwerpbesluiten genomen:
Bij het maken van het spoorontwerp is de volgorde qua belangrijkheid:

1. Robuustheid (geen Engelse wissels);
2. Bereikbaarheden en gelijktijdigheden;
3. Snelheden.

Daarnaast is besloten dat grootschalige aanpassingen aan de boog naar station Eindhoven Strijp-S voorkomen dienen te worden, om de omvang van de ingreep beperkt te houden. Ook moesten de korte 1:9 wissels waar mogelijk vervangen worden door lange 1:9 wissels. Korte 1:9 wissels zijn ongeschikt voor een zware belasting, waar op dit spoor wel sprake van is. Daarbij moest spoor 7 verlengd worden, voor het kopmaken van een goederentrein. Ook moest de baanuitbreiding op het westelijke emplacement zoveel mogelijk vermeden worden. Dit betekent dat het spoor niet buiten de bestaande sporenbundel valt. Bovendien moest het ontwerp voldoen aan het 'Convenant Rijk en regio investeringen in ondernemingsklimaat microchipsector', wat betekent dat de zuidelijk gelegen buitenste spoorstaaf maximaal 5 meter in zuidelijk richting opschuift. Dit is opgenomen als referentie.

### 6.2.1 Oplossingsrichting W5

In de vorige fase (analytische fase) is het ontwerp van oplossingsrichting W5 op hoofdlijnen uitgewerkt. Enkele punten uit W5 vereisten aandacht om geoptimaliseerd te worden. Dit is verder geoptimaliseerd in de beoordelingsfase. De situatietekening van oplossingsrichting W5 is hieronder weergegeven.




*Figuur 16. Alternatief W5.*

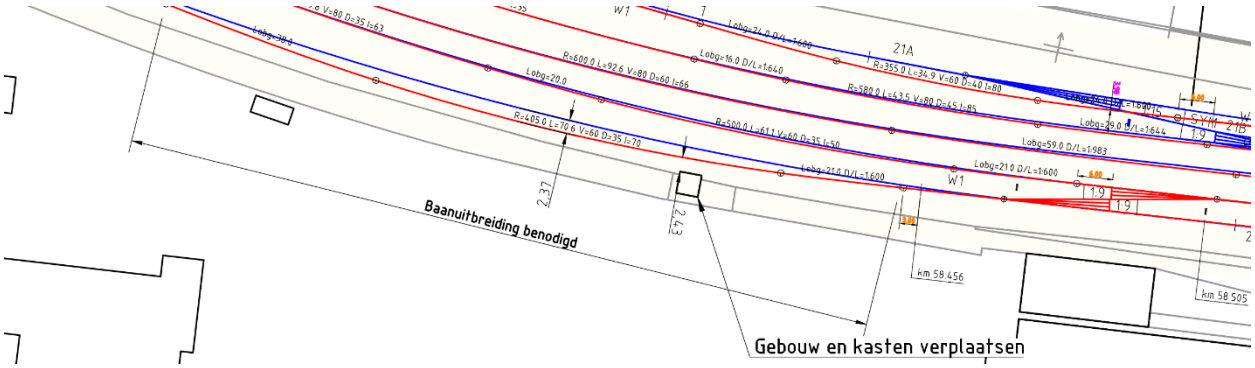
**Aanpassingen ten opzichte van de analytische fase**

Ten opzichte van de Analytische fase hebben onderstaande vier veranderingen aan het ontwerp van oplossingsrichting W5 plaatsgevonden.

*1. Optimalisatie van realisatie nieuw Engels wissel*

Op het westelijk emplacement is een bereikbaarheid geëist tussen spoor 35a en de sporen 18, 1, 2 3 en 4 en tussen spoor 36 en de sporen 18, 1, 2 3 en 4. In de Analytische fase is om hieraan te voldoen een Engels wissel toegepast. Een wens van ProRail CM is echter dat er geen (nieuwe) Engelse wissels in het ontwerp worden toegepast, in verband met de lagere betrouwbaarheid van dit type wissel ten opzichte van een gewoon wissel. Daarom is onderzocht of de gewenste functionaliteit ook op andere manieren behaald kan worden.

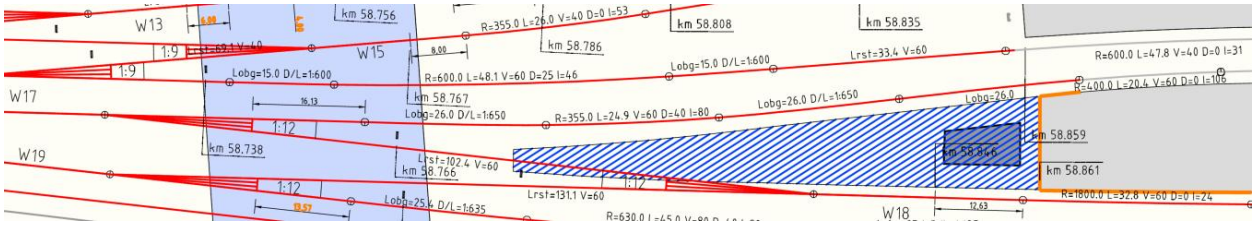
Hieruit bleek dat een Engels wissel wenselijker is dan twee wisseloverlopen en een kruising (derde keuze). Daarom is er gekozen om een Engelse wissel in het ontwerp toe te passen. *De twee wisseloverlopen (eerste keuze) zou wel mogelijk zijn bij een ontwerpsnelheid van 40 km/h. Dit kan in de volgende fase nog onderzocht worden.*




*Figuur 17. Ontwerpschets keuze 1, rood is nieuw spoor en blauw is weg te halen spoor.*

*2. S-boog optimalisatie in spoor 2 voor geschikt maken 60 km/h*

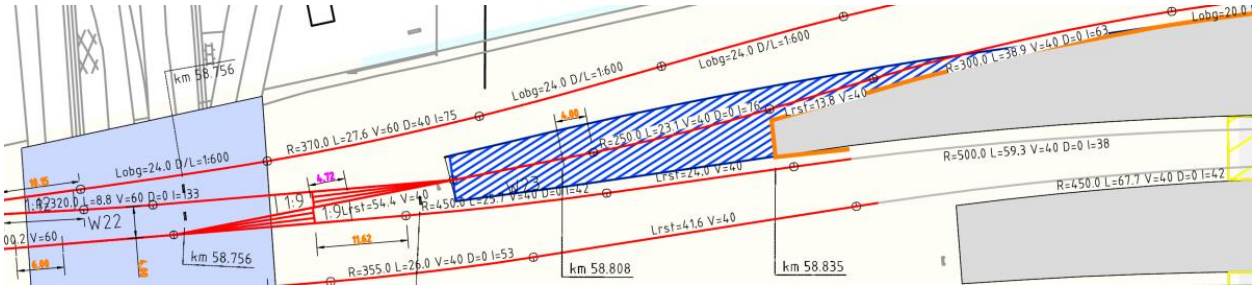
Aan de westzijde van perronspoor 2 was in de Analytische fase een S-boog ontworpen tussen km 58.7 en 58.9 om wissel W17 aan te sluiten op spoor 2, zonder de ingegoten spoorstaafconstructie te hoeven aanpassen. In de huidige fase is de S-boog aangepast door wissel W10, die aansluit op de voorkant van W17, om te klappen zodat wissel W17 een gunstigere ligging heeft om aan te sluiten aan spoor 2. Hiermee is het mogelijk om een S-boog in te passen die een snelheid van 60 km/h mogelijk maakt voor treinen van en naar spoor 2.




*Figuur 18. Boog-rechtstand-boog ingepast achter afbuigend been W17, met in rood nieuw spoor en in blauw gearceerd te saneren perron.*

*3. Lange 1:9 wissels toegepast in plaats van korte 1:9 wissels*

In de Analytische fase zijn ten westen van het noordelijke bestaande eilandperron twee korte 1:9 wissels (W22 en W23) toegepast om het bestaande perron zo min mogelijk in te korten (Figuur 19). Korte 1:9 wissels zijn niet geschikt voor zware belasting. Uit de baanbelasting van spoor 5 en 6 volgt dat deze wissels geschikt moeten zijn voor zware belasting. In deze fase zijn daarom lange 1:9 wissels ingepast. Hierbij blijven de nuttige perronlengtes langs het noordelijke bestaande eilandperron voldoen aan de eis.



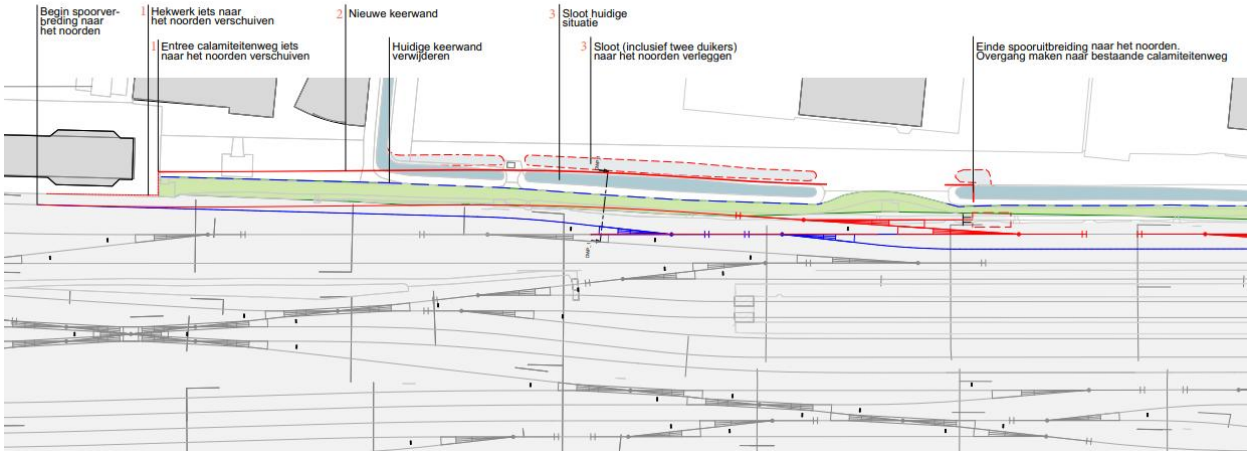

*Figuur 19. Wissels W22 en W23, met in rood nieuw spoor en blauw gearceerd te saneren perron.*

*4. Spoor 7 verlengen*

In de CRS staat de eis dat er één goederenwachtspoor/goederenbufferspoor moet zijn voor kopmakende goederentreinen met een lengte van 740 meter. Het gaat om goederentreinen uit de richting Helmond richting Weert en v.v. Er is voor gekozen om spoor 7 ook geschikt te maken voor deze functie. Andere sporen waren minder geschikt.

Het spoor is ook bedoeld voor doorgaande goederentreinen vanuit Helmond en Weert naar Boxtel. Voor het kopmaken is spoor 7 verlengd in oostelijke richting. Om de oplossing zo compact mogelijk te maken is gekozen voor een veiligheidskop[7] aan de oostzijde van het spoor. Deze oplossing vereist wel een baanverbreding tussen km 51.1 en 50.8, die buiten de huidige grens van Railinfratrust BV valt. Er zal daarom grond verworven moeten worden voor deze baanuitbreiding. Het is ook nodig om een A-watergang te verleggen. Deze uitbreiding heeft volgens de gemeente Eindhoven ook impact op de Gebiedsontwikkeling Fellenoord (cluster 9b) en het aldaar aanwezige broekbos, dat grote ecologische waarde heeft. Om de baanuitbreiding te beperken is gekozen voor het toepassen van een damwand.

[7] De functie van een veiligheidskop is het afleiden van goederentreinen bij de passage van een stoptonend sein.




*Figuur 20. Verlenging spoor 7 aan de oostzijde.*

De bovenstaande oplossing is technisch maakbaar, maar kent een aantal onzekerheden en nadelen. Zo moet de benodigde grond verworven kunnen worden, en heeft de oplossing mogelijk impact op de vastgoedontwikkeling aan de noordzijde van de sporenbundel voor wat betreft ruimtelijke inpassing en externe veiligheid. Ingeschat wordt dat alternatieven beschikbaar zijn. In de volgende fase zullen deze nader uitgewerkt worden.

**Overige ontwerpspecificaties van W5**

*Nuttige perron- en spoorlengtes*
Aan alle in de CRS gevraagd lengtes wordt voldaan. In de CRS is ook deze wens opgenomen: 'Indien mogelijk worden internationale treinen met een lengte van 400 meter gefaciliteerd. Daarvoor is een nuttige perronlengte van 405 meter nodig op de sporen 1 of 2 en op de sporen 5 of 6.' In Tabel 17 is te zien dat geen van de perronsporen zonder maatregelen aan deze wens voldoet. Na analyse van het huidige ontwerp blijkt dat de perrons langs de sporen 1, 2, 5 en 6 niet tot 405 meter te verlengen zijn vanwege gebrek aan doorschietlengte. Voor het perron langs de sporen 3 en 4 lijkt dat wel mogelijk. Dit zou in een volgende fase verder uitgewerkt kunnen worden. Er moet dan o.a. gekeken worden naar de krappe bogen in het spoor langs het perron en naar seinzichtbaarheid.

*Tabel 17. Nuttige perron- en spoorlengtes oplossingsrichting W5 , gemeten over de spooras.*

| Spoor | Rijrichting | Nuttige perron- of spoorlengte W5 |
|---|---|---|
| Spoor 1 (perronspoor) | Keren | 351 meter |
| Spoor 2 (perronspoor) | Keren | 349 meter |
| Spoor 3 (perronspoor) | Keren | 350 meter |
| Spoor 4 (perronspoor) | Keren | 351 meter |
| Spoor 5 (perronspoor) | Keren | 359 meter |
| Spoor 6 (perronspoor) | Keren | 365 meter |
| Spoor 7 (goederenwachtspoor) | West | 785 meter |
| Spoor 7 (goederenwachtspoor) | Keren | 765 meter |
| Spoor 18 (goederenwachtspoor) | Oost | 788 meter |
| Spoor 35a (rangeerspoor) | Oost | 656 meter |
| Spoor 40 (keerspoor) | Keren | 341 meter |

*Wissels*

In Tabel 18 wordt het aantal wissels in oplossingsrichting W5 vergeleken met de referentiesituatie. Het gaat om alle wissels op het westelijk emplacement plus de nieuwe wissels op het oostelijk emplacement. In deze tabel is ten eerste te zien dat er een duidelijk verschil in snelheden is toegepast: een toename van 1:12 wissels (60 km/h) en een afname van 1:9-wissels (40 km/h). Ook is het aantal Engelse wissels afgenomen, waarmee de robuustheid wordt vergroot. Het totaal aantal wissels is in oplossingsrichting W5 twee stuks minder dan in de referentiesituatie, waarbij Engelse wissel voor één zijn geteld. N.B. Als Engelse wissels voor twee waren geteld, is het verschil 36 (ref) vs. 27 (W5).

*Tabel 18. Vergelijking aantal wissels oplossingsrichting W5-bestaand-bestaand met referentiesituatie.*

| Wisseltype | Referentie | W5 |
|---|---|---|
| 1:9 | 14 | 9 |
| 1:12 | 4 | 13 |
| 1:15 | 0 | 3 |
| 1:15 symmetrisch | 2 | 0 |
| 1:9 Engels wissel | 8 | 1 |
| | **28** | **26** |

*Snelheden*

In Tabel 19 worden de snelheden op de perronsporen en de goederenwachtsporen 7 en 18 in oplossingsrichting W5 vergeleken met de referentiesituatie. De laatste twee kolommen geven het aantal treinen per uur per treintype uit de basisspooropstelling van het referentienetwerk. Voor goederentreinen geldt dat het goederenpaden betreft.

Uit de onderstaande tabel valt op te maken dat de snelheid voor goederentreinen die doorrijden via de sporen 7 en 18 toeneemt van 40 km/h naar 60 km/h. Voor reizigerstreinen treedt een beperkte winst op voor vertrekkende treinen in westelijke rijrichting vanaf spoor 3, maar een verlies voor vertrekkende treinen in westelijk rijrichting vanaf spoor 6. Dit is een gevolg van de combinatie van het handhaven de ingegoten spoorstaven boven de reizigerspassages, de prioritering van het voldoen aan bereikbaarheids- en gelijktijdigheidseisen uit de CRS boven snelheidseisen en de beperkte beschikbare ruimte op het westelijk emplacement.

*Tabel 19. Vergelijking snelheden perronsporen en goederenwachtsporen oplossingsrichting W5 met referentiesituatie. Groen is een verbetering t.o.v. de referentie, grijs is vergelijkbaar en rood is slechter.*

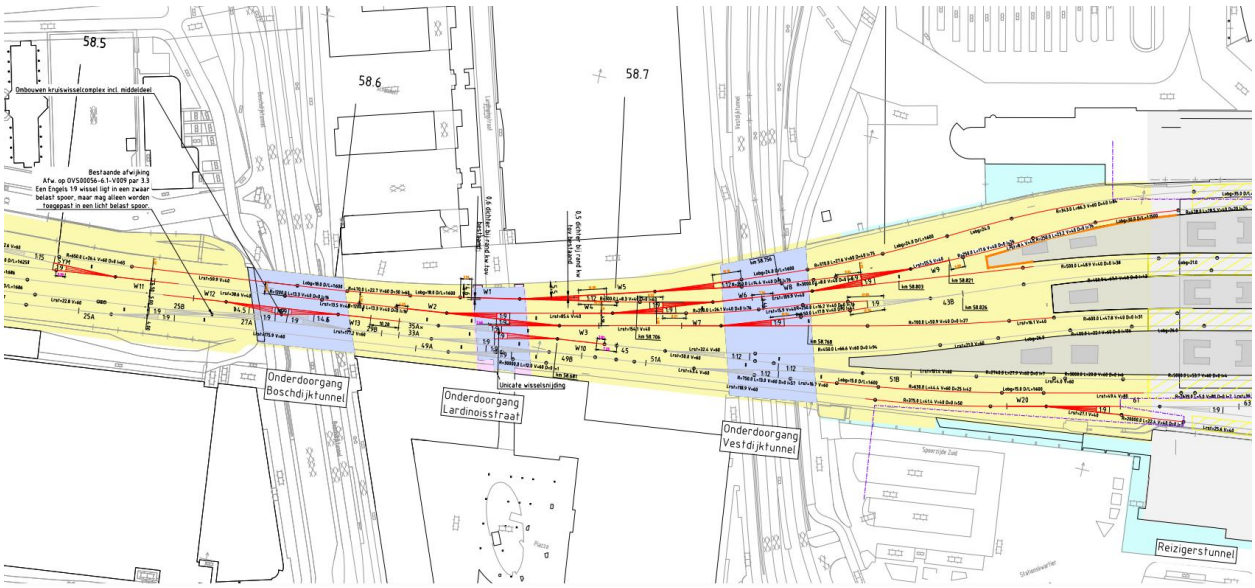
| Spoor | Referentie | W5 | Aantal treinen vanuit westen | Aantal treinen richting westen |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 60 km/h | 60 km/h | 6x IC | N.v.t. |
| 2 | 60 km/h[8] | 60 km/h[9] | 2x IC, 2x Sprinter, 2x Goederen | N.v.t. |
| 3 | 40 km/h | 60 km/h[10] | 2x IC, 2x Sprinter | 2x IC |
| 4 | 40 km/h | 40 km/h | 2x IC[11] | 4x IC |
| 5 | 40 km/h | 40 km/h | N.v.t. | 2x IC, 2x Sprinter[12] |
| 6 | 60 km/h | 40 km/h | N.v.t. | 2x IC, 2x Sprinter |
| 7 | 40 km/h[13] | 60 km/h | N.v.t. | 4x Goederen |
| 18 | 40 km/h | 60 km/h | 2x Goederen | N.v.t. |

[8] Alleen bij aankomst via spoor 37; bij aankomst via spoor 36 is de snelheid 40 km/h.
[9] Bij aankomst via spoor 36 en bij aankomst via spoor 37.
[10] W5: alleen op westelijk emplacement bij vertrek in westelijke rijrichting.
[11] Tevens een rangeerbeweging van de vertrekkende sneltrein Eindhoven – Düsseldorf vanaf spoor 40.
[12] Tevens een rangeerbeweging van de aankomende sneltrein Düsseldorf – Eindhoven naar spoor 40.
[13] Referentie: 60 km/h vanaf westelijk emplacement, oostelijk daarvan 40 km/h.

*Viaducten*
De sporenbundel kruist op het westelijk emplacement een aantal viaducten. Geen enkel viaduct hoeft te worden aangepast door de gewijzigde spoorligging van W5 of W5B: voor de Elisabethtunnel, Boschdijktunnel, Lardinoisstraat en Vestdijktunnel geldt dat de bundel ofwel helemaal niet breder wordt, ofwel zo gering dat geen aanpassing nodig is.

*Overige aanpassingen*
Bij het ontwerpen van de sporen is ook gekeken naar de diverse technische aspecten waaronder de plaatsing van seinen. De gekozen oplossingen zijn afgestemd binnen ProRail en wijken in een aantal gevallen af van de ontwerprichtlijnen (OVS). De reden hiervoor is dat er in de bestaande situatie al veel afwijkingen zijn van de huidige ontwerprichtlijnen. Het volledig voldoen aan de richtlijnen zou daarmee tot zeer grote wijzigingen en mogelijk ook beperktere functionaliteit leiden.

### 6.2.2 Oplossingsrichting W5B
W5B is de budgetvariant van de oplossing W5. W5B biedt dezelfde bereikbaarheden als W5. In de oplossingsrichting W5B blijven meer bestaande wissels gehandhaafd. De consequentie van het behouden van meer wissels in W5B is dat op sommige routes de snelheid lager is dan in W5. Omdat W5B pas is ontworpen in de beoordelingsfase, worden er geen aanpassingen t.o.v. de analytische fase beschreven.




*Figuur 21. Alternatief W5B.*

**Ontwerpspecificaties t.o.v. W5**

*Snelheden*
De snelheid is in oplossingsrichting W5B lager dan in oplossingsrichting W5, dit komt omdat er meer bestaande wissels gehandhaafd blijven. De snelheid is lager in de volgende gevallen:

- De aansluiting van de westzijde naar spoor 3 (40 km/h in W5B vergeleken met 60 km/h in W5).
- De aansluiting van de westzijde naar spoor 18 (60 km/h in W5B vergeleken met 80 km/h in W5)[14].
- De wisselverbinding tussen spoor 36 en 37 (40 km/h door 33A-45 in W5B vergeleken met 60 km/h door W11-W10 in W5).
- De wisselverbinding tussen spoor 37 en spoor 38 (40 km/h door 35A-3 vergeleken met 60 km/h door W9-W8 in W5).

In de onderstaande tabel worden de snelheden op de perronsporen en de goederenwachtsporen 7 en 18 in oplossingsrichting W5B vergeleken met de referentiesituatie. De laatste twee kolommen geven het aantal treinen per uur per treintype uit de basisspooropstelling van het referentienetwerk. Voor goederentreinen geldt dat het goederenpaden betreft. Ter vergelijking is ook oplossingsrichting W5 in deze tabel opgenomen.

*Tabel 20. Vergelijking snelheden perronsporen en goederenwachtsporen oplossingsrichting W5B (en oplossingsrichting W5) met referentiesituatie. Groen is een verbetering t.o.v. de referentie, grijs is vergelijkbaar en rood is slechter.*

| Spoor | Referentie | W5B | W5 | Aantal treinen vanuit westen | Aantal treinen richting westen |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 60 km/h | 60 km/h | 60 km/h | 6x IC | N.v.t. |
| 2 | 60 km/h[15] | 60 km/h | 60 km/h[16] | 2x IC, 2x Sprinter, 2x Goederen | N.v.t. |
| 3 | 40 km/h | 40 km/h | 60 km/h[17] | 2x IC, 2x Sprinter | 2x IC |
| 4 | 40 km/h | 40 km/h | 40 km/h | 2x IC[18] | 4x IC |
| 5 | 40 km/h | 40 km/h | 40 km/h | N.v.t. | 2x IC, 2x Sprinter[19] |
| 6 | 60 km/h | 40 km/h | 40 km/h | N.v.t. | 2x IC, 2x Sprinter |
| 7 | 40 km/h[20] | 60 km/h | 60 km/h | N.v.t. | 4x Goederen |
| 18 | 40 km/h | 60 km/h | 60 km/h | 2x Goederen | N.v.t. |

*Wissels*

In Tabel 21 wordt het aantal wissels in oplossingsrichting W5B vergeleken met de referentiesituatie. Het gaat om alle wissels op het westelijk emplacement plus de nieuwe wissels op het oostelijk emplacement. Het aantal Engelse wissels is afgenomen, waarmee de robuustheid wordt vergroot. Het totaal aantal wissels is in oplossingsrichting W5B twee stuks meer dan in de referentiesituatie, waarbij Engelse wissel voor één zijn geteld. Ter vergelijking is ook oplossingsrichting W5 in deze tabel opgenomen.

*Tabel 21. Vergelijking aantal wissels oplossingsrichting W5B-bestaand-bestaand (en oplossingsrichting W5-bestaand-bestaand) met referentiesituatie.*

| Wisseltype | Referentie | W5B | W5 |
|---|---|---|---|
| 1:9 | 14 | 20 | 9 |
| 1:12 | 4 | 5 | 13 |
| 1:15 | 0 | 3 | 3 |
| 1:15 symmetrisch | 2 | 1 | 0 |
| 1:9 Engels wissel | 8 | 1 | 1 |
| **Totaal** | **28** | **30** | **26** |

Railverkeerstechniek

De seinplaatsing in W5B is deels anders dan in W5.

De seinplaatsing in oplossingsrichting W5B is voor een groot deel gelijk aan die van W5-bestaand-bestaand. De volgende seinen zijn geoptimaliseerd op basis van de gewijzigde wissellay-out:

1. Sein 18 (spoor 40): wissel 15 blijft gehandhaafd, sein 18 wordt om die reden ook gehandhaafd.

[15] Alleen bij aankomst via spoor 37; bij aankomst via spoor 36 is de snelheid 40 km/h.
[16] Bij aankomst via spoor 36 en bij aankomst via spoor 37.
[17] W5: alleen op westelijk emplacement bij vertrek in westelijke rijrichting.
[18] Tevens een rangeerbeweging van de vertrekkende sneltrein Eindhoven – Düsseldorf vanaf spoor 40.
[19] Tevens een rangeerbeweging van de aankomende sneltrein Düsseldorf – Eindhoven naar spoor 40.
[20] Referentie: 60 km/h vanaf westelijk emplacement, oostelijk daarvan 40 km/h.

2. Sein 30 (spoor 35b): doordat wisseloverloop 49A/B gehandhaafd blijft, blijft ook sein 30 gehandhaafd.
3. Sein 48N/52N (spoor 1/18): de seinen zijn op 50 meter doorschietlengte van de vrijbalk van wissel 51A geplaatst.
4. Sein 50N (spoor 6): het sein is op 25 meter doorschietlengte van de vrijbalk van wissel 8 geplaatst.
5. Sein 54 (spoor 2): het bestaande sein is gehandhaafd.
6. Sein 60N (spoor 5): het sein is op 25 meter doorschietlengte van de vrijbalk van wissel 8 geplaatst.
7. Sein 62N (spoor 7): dit sein is geplaatst conform oplossingsrichting W5-bestaand-bestaand op km 58.824.
8. Doordat sein 30 op de bestaande positie blijft staan (vanwege het handhaven van wisseloverloop 49A/B), is sein 64 verplaatst tot naast de seinen 66 en 68 (vanwege de vereiste bloklengte tussen beide seinen).

*Nuttige perron- en spoorlengtes*
In de onderstaande tabel worden de nuttige perron- en spoorlengtes weergegeven. Aan alle gevraagde lengtes wordt voldaan. Ter vergelijking is ook oplossingsrichting W5 in deze tabel opgenomen. Ook voor W5B geldt dat er voor internationale treinen een nuttige perronlengte van 405 meter gevraagd is op sporen 1 of 2 en op de sporen 5 of 6. Geen van de perronsporen voldoen hieraan zonder maatregelen. Voor het perron langs de sporen 3 of 4 geldt dat verlengen wellicht wel mogelijk is. Dit kan in de volgende fase verder uitgewerkt worden.

*Tabel 22. Nuttige perron- en spoorlengtes oplossingsrichting W5B (en oplossingsrichting W5), gemeten over de spooras.*

| Spoor | Rijrichting | Nuttige perron- of spoorlengte W5B | Nuttige perron- of spoorlengte W5 |
|---|---|---|---|
| Spoor 1 (perronspoor) | Keren | 344 meter | 351 meter |
| Spoor 2 (perronspoor) | Keren | 407 meter | 349 meter |
| Spoor 3 (perronspoor) | Keren | 351 meter | 350 meter |
| Spoor 4 (perronspoor) | Keren | 340 meter | 351 meter |
| Spoor 5 (perronspoor) | Keren | 368 meter | 359 meter |
| Spoor 6 (perronspoor) | Keren | 363 meter | 365 meter |
| Spoor 7 (goederenwachtspoor) | West | 785 meter | 785 meter |
| Spoor 7 (goederenwachtspoor) | Keren | 765 meter | 765 meter |
| Spoor 18 (goederenwachtspoor) | Oost | 782 meter | 788 meter |
| Spoor 35a (rangeerspoor) | Oost | 656 meter | 656 meter |
| Spoor 40 (keerspoor) | Keren | 355 meter | 341 meter |

*Goederenspoor en verlenging spoor 7*
Ook voor W5B geldt ook dat het bestaande spoor 7 bruikbaar is als zowel perronspoor als goederenwacht-/buffer-/keerspoor (TEN-T). Voor inpassing van een treinlengte van 740 meter in de binnenbocht (noordzijde) is aan de westkant onvoldoende ruimte om het spoor tussen wissels te verlengen. Dit betekent dat een verandering van de seinplaatsing en wissel(s) aan oostzijde emplacement nodig is. Dit voldoet aan de CRS.

Voor de verlenging van spoor 7 is in principe een zogenaamde 'veiligheidskop' benodigd vanwege veiligheidseisen om zo doorschietende treinen en daarmee trein-trein-botsing te voorkomen. De verlenging van dit spoor inclusief de veiligheidskop leidt tot een verbreding van de sporenbundel richting het noorden. Hierdoor vindt extra ruimtebeslag plaats op vastgoedontwikkelingen, een ecologische zone en een watergang in cluster 9 van MMK. Het buitenste spoor komt hier maximaal 7 meter naar buiten. Een ruimtelijke inpassingsprocedure zou dan benodigd zijn. In de volgende fase worden optimalisaties in ontwerp, functionaliteit en impact op omgeving nader bekeken. Deze verlenging van spoor 7 is gelijk aan het ontwerp zoals het is opgesteld voor W5.

*Viaducten*
De spoorbundel kruist op het westelijk emplacement viertal viaducten. Geen enkel viaduct hoeft te worden aangepast door de gewijzigde spoorligging van W5 of W5B: voor deze viaducten (Elisabethtunnel, Boschdijktunnel,

Lardinoisstraat en Vestdijktunnel) geldt dat de bundel ofwel helemaal niet breder wordt, ofwel zo gering dat geen aanpassing nodig is.

### 6.3 Zijperrons

In de NKO is beschreven dat voor het station oplossingsrichting P2 kansrijk is bevonden. Dit is de uitbreiding van station Eindhoven Centraal met twee zijperrons. Er is nog geen financiering gevonden voor deze stap, maar deze is wel verder uitgewerkt vanwege de sterke relatie met MMK. MMK heeft met name een sterke relatie met het noordelijke zijperron. Om deze reden is het toevoegen van het noordelijke zijperron (oplossingsrichting P2N) apart beschouwd van het toevoegen van een zuidelijk zijperron (P2Z).
In het ontwerpproces zijn de onderstaande ontwerpbesluiten genomen voor het noordelijk zijperron:

1. Het noordelijk zijperron krijgt een kopse ontsluiting. Het perron komt bij een niet-kopse ontsluiting in een krappe boog te liggen en een nieuw kunstwerk over de Dommel blijft ook in die andere variant vereist.
2. Het perron wordt versmald ten oosten van de (nieuwe) goederenlift naar 6,5 meter breedte. Dit is (ruim) voldoende voor het afwikkelen van de geprognosticeerde reizigersomvang en vergt een lagere investering.

Voor het zuidelijk zijperron zijn de volgende ontwerpbesluiten genomen:

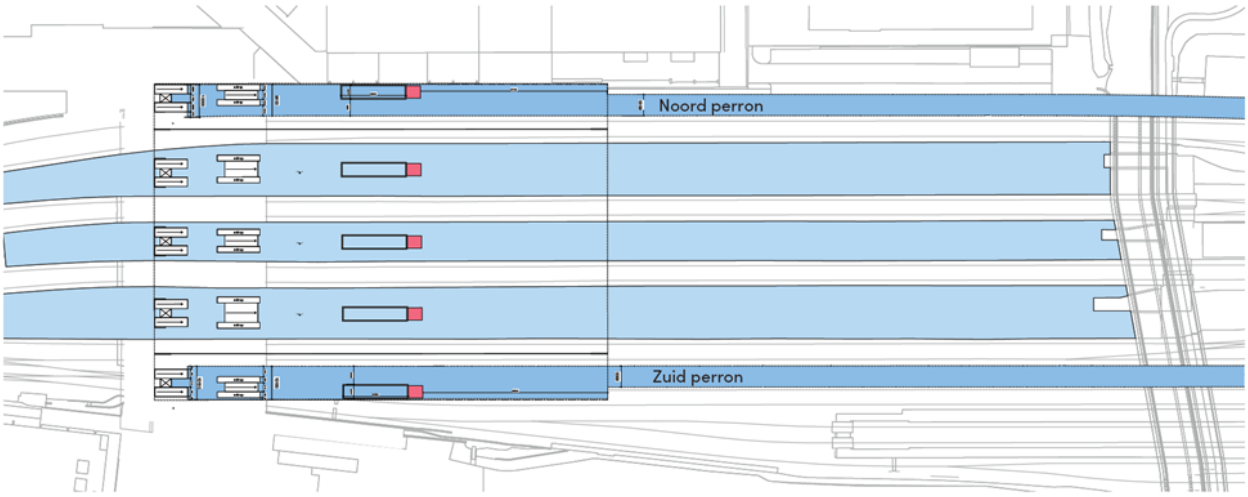
1. Het zuidelijk zijperron krijgt een kopse ontsluiting.
2. Het perron wordt versmald ten oosten van de (nieuwe) goederenlift.
3. Het ontwerp moet voldoen aan het 'Convenant Rijk en regio investeringen in ondernemingsklimaat microchipsector', wat betekent dat de zuidelijk gelegen buitenste spoorstaaf maximaal 5 meter in zuidelijke richting mag opschuiven.

Voor beide perrons geldt dat de nuttige perronlengtes langs sporen 7 en 18 340 meter is. De zijperrons zijn breed genoeg voor het eventueel realiseren van een kiosk.

*Raakvlakken MMK*
Voor het noordelijk zijperron geldt dat diverse raakvlakken met MMK geïdentificeerd zijn. Het gaat om de volgende raakvlakken:

1. Stijgpunten zijperron noord, OVCP en helling.
2. Nieuw voor oud stationscommercie.
3. Demarcatiegrens zijperron noord en stationshal
4. Stationslogistiek, logistieke tunnels.

Op het onderstaande figuur worden de twee nieuwe zijperrons weergegeven.



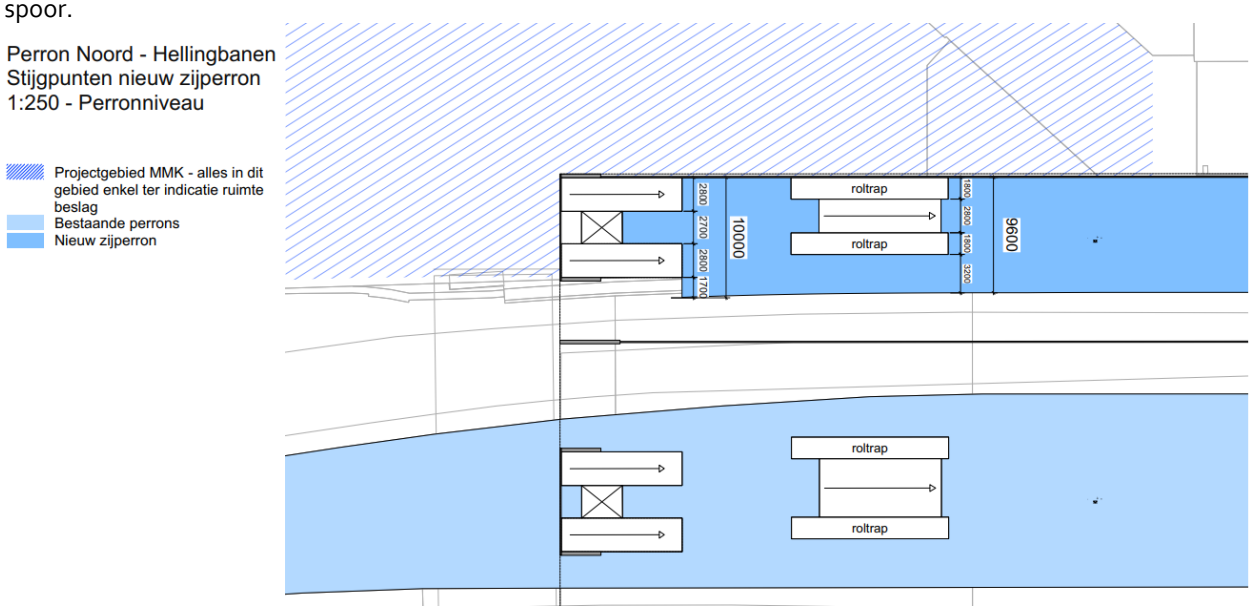

*Figuur 22. Ligging zijperrons Eindhoven Centraal.*

### 6.3.1 Noordelijk zijperron

Het nieuwe noordelijk zijperron is gepositioneerd op het spoortalud ten noorden van spoor 7. Dit is in de huidige situatie het noordelijk goederenwachtspoor gelegen net buiten de monumentale sporenkap ten noorden van perronspoor 6. Het nieuwe perron wordt uitgevoerd als perron met een kopse ontsluiting (aan het westelijk uiteinde van het perron). Net als bij de andere perrons op station Eindhoven Centraal heeft ook het noordelijk zijperron een toegang vanuit de oude en de nieuwe transferpassage. Hiermee is het perron gelijkwaardig ontsloten met de bestaande perrons en inclusief toegankelijk met twee roltrappen, drie vaste trappen en een lift. Het perron verloopt vanaf de stijgpunten (de westelijke kop van het perron) in breedte. Het perron is het breedste bij de stijgpunten, de uitstroom- en oriëntatieruimte, de wachtvoorziening en goederen-/expeditielift. Hierna wordt het perron versmald, maar met voldoende breedte om de reizigersstromen binnen het gewenste druktebeeld (intensiteit) af te wikkelen en sta- en wachtruimte met wachtvoorzieningen te plaatsen.

Vanuit de transfertoets is bepaald dat de gemiddelde zijperronbreedte (noord en zuid) bij voorkeur 8,00 meter is vanwege opstellen/wachten, doorstroom, oriëntatie, zichtbaarheid, comfort en passeer- en uitwijkruimte (sociale veiligheid), met een rekenwaarde (minimale breedte) van 5,50 meter. Aangezien dit transferprognoses voor 2040 zijn en het noordelijk zijperron niet voor 2035-2038 gerealiseerd wordt, is het advies een groei (na 2040) van 20% mee te nemen. Dit betekent dat het perron in de nadere uitwerking tussen de stijgpunten (westzijde perron) en de goederenlift een minimale breedte van 9,60 meter heeft gekregen en na de goederenlift (richting het oosten) een breedte van circa 6,50 meter. Met de minimale breedte van 6,50 meter aan de oostzijde blijft ook de optie open om in de toekomst een stations-/perronentree (trap/lift) aan de Dommelzijde te realiseren. De transfertoets laat ook zien dat er rondom de aanlandingen van de bestaande roltrappen naar de transferpassage congestie optreedt waar reizigers vanaf het perron invoegen in de hoofdloopstroom. Dit transferknelpunt is geadresseerd en dient in een volgende projectfase nader onderzocht en aangepakt te worden.

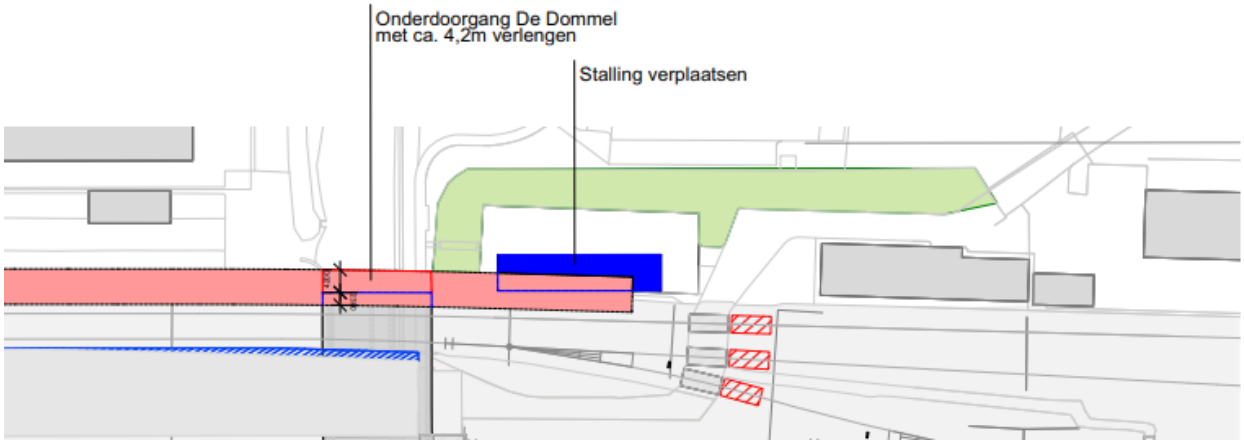
Doordat het noordelijk zijperron gebouwd wordt op het noordelijk spoortalud wordt een perron geconstrueerd door middel van een gefundeerd jukkenperron. Het brede deel van het perron tussen de stijgpunten naar de transferpassages en een nieuwe goederenlift ter hoogte van de (doorgetrokken) goederentunnel is het perron als tunnel te construeren. De hier gecreëerde ruimte gaat onderdeel uitmaken van het vernieuwde expeditienetwerk in het stationscomplex. Met de nieuwe goederenlift wordt ook vanaf het nieuwe zijperron een aansluiting gemaakt op de te verlengen bestaande goederentunnel en het vernieuwde expeditienetwerk. Het stationscomplex wordt op deze manier gereed gemaakt voor de groei van het station met de bouw van de multimodale knoop (MMK), het integrale vervoersknooppunt aan de noordzijde van het treinstation en de uitbreiding van de dienstregeling op het spoor.




*Figuur 23. Stijgpunten noordelijk zijperron.*

*Dommelentree*
Doordat het noordelijk zijperron de Dommel (Sillywalks tunnel) passeert moet de onderdoorgang verlengd worden. Dit heeft gevolgen voor het aanzicht van het viaduct en de naastgelegen taluds/wanden. Het perron zal ca 4.2m uitsteken ten opzichte van het huidige viaduct. Dit is nog niet constructief in detail onderzocht en ontworpen

De gemeente heeft ambitie om de Dommel en de Dommelpassage onder het spoor door te verbreden. Daarbij wordt ook voorgesteld vanuit die verbrede nieuwe Dommelpassage een stationsentree te maken. SKE dient dit niet onmogelijk te maken. Het is verstandig bij het nadere ontwerp van het viaduct over de Dommel rekening te houden met de uitgesproken ambitie.




*Figuur 24.* Raakvlakken viaduct de Dommel.

*Expeditieruimte* → P2N Lange tunnel (LT) en P2N Korte tunnel (KT)
Het noordelijk en zuidelijk zijperron moet zowel voor transfer (reizigers) als voor goederen aangesloten worden. Dit moet gebeuren met dezelfde functionaliteit als de andere perrons. Dat betekent dat er stijgpunten moeten komen voor reizigers, en goederenliften voor goederen. Door de stijgpunten die nodig zijn voor het noordelijk zijperron wordt er een technische ruimte geraakt. Deze ruimte wordt gecompenseerd door middel van een tunnelconstructie onder het noordelijk zijperron. Een bijkomend voordeel daarvan is dat er een expeditiecarré gerealiseerd kan worden. De goederentunnel die onder de al bestaande perrons loopt dient doorgetrokken te worden tot aan het noordelijk zijperron.

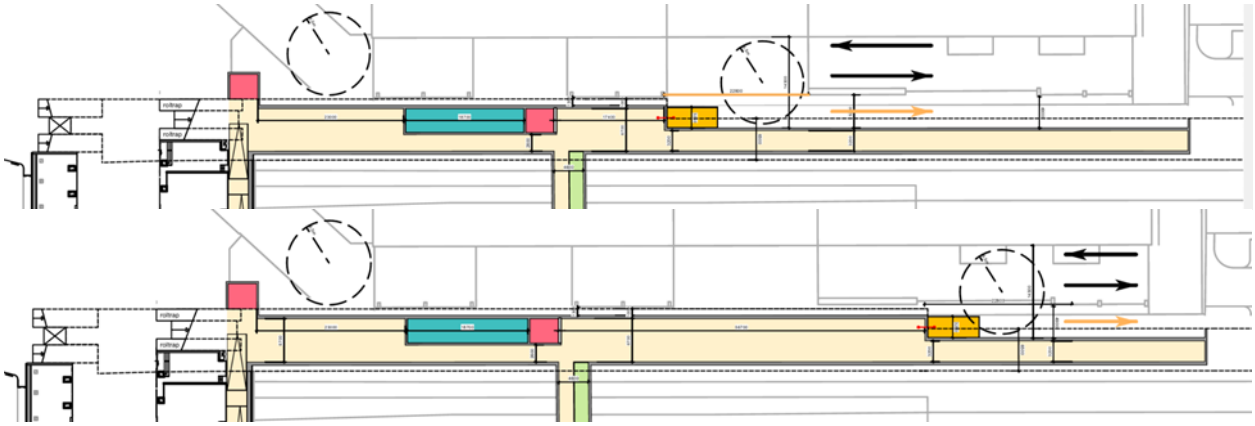
Door het westelijk deel van het noordelijk zijperron uit te voeren als tunnelconstructie zijn onder het noordelijk zijperron voorzieningen te bouwen als uitbreiding van de expeditieroutes binnen Station Eindhoven Centraal vanaf de noordzijde. Het betreft het huisvesten van goederen aan- en afvoer, vervanging van techniekruimtes, de afvalbehandeling en beheer-, onderhouds-en servicediensten. Wat ontstaat is een expeditiecarré (achter de commercie en onder de perrons) waarmee de stationsexpeditie tot een robuust en flexibel systeem te maken is. De expeditie en retail in het gehele station is hiermee altijd vanaf de zuidzijde en/of vanaf de noordzijde bereikbaar en toegankelijk gemaakt. Voor deze expeditieruimte zijn twee varianten ontworpen: een korte tunnel (onderstaand figuur 25, bovenaan) en een lange tunnel (onderstaande figuur 25, onderaan).

In de oplossing van de korte perrontunnel loopt het brede deel van de tunnel vanaf het station stationsgebouw tot aan de aansluiting met de expeditie tunnel haaks onder de sporen. De tunnel wordt vanaf daar versmald tot de parkeerplaats achter Microstad. De smalle tunnel biedt een extra toegang voor goederen, materialen, (service-) personeel, hulpdiensten en eventueel de afvoer van specifiek afval. Het verder oostelijk gelegen smalle deel van het perron krijgt geen tunnel en wordt als prefab 'jukken'-perron gebouwd tot voorbij de Dommel. Door het kortere brede deel van de tunnel wordt deze oplossing de oplossing 'korte tunnel' genoemd (P2N KT).

In de oplossing van de lange perrontunnel loopt deze vanaf het station tot nabij de parkeerplaats van NS achter Microstad. Deze locatie is goed door grote afvalwagens bereikbaar en deze kunnen daar achteruitsteken naar het loading dock. De tunnel wordt vanaf daar versmald tot de parkeerplaats achter Microstad. Het verder oostelijk

gelegen smalle deel van het perron krijgt geen tunnel en wordt als prefab 'jukken'-perron gebouwd. Door het langere brede deel van de tunnel wordt deze oplossing de oplossing 'lange tunnel' genoemd (P2N LT).

De benodigde ruimte voor het noordelijk zijperron heeft impact op het logistiek hof en de weg tussen het spoor en het KBC-gebouw. Hier is geen doorgaand verkeer meer mogelijk door de aanleg van het noordelijk zijperron en de nieuwe stationshal. Dit moet in de volgende fase verder uitgewerkt worden.

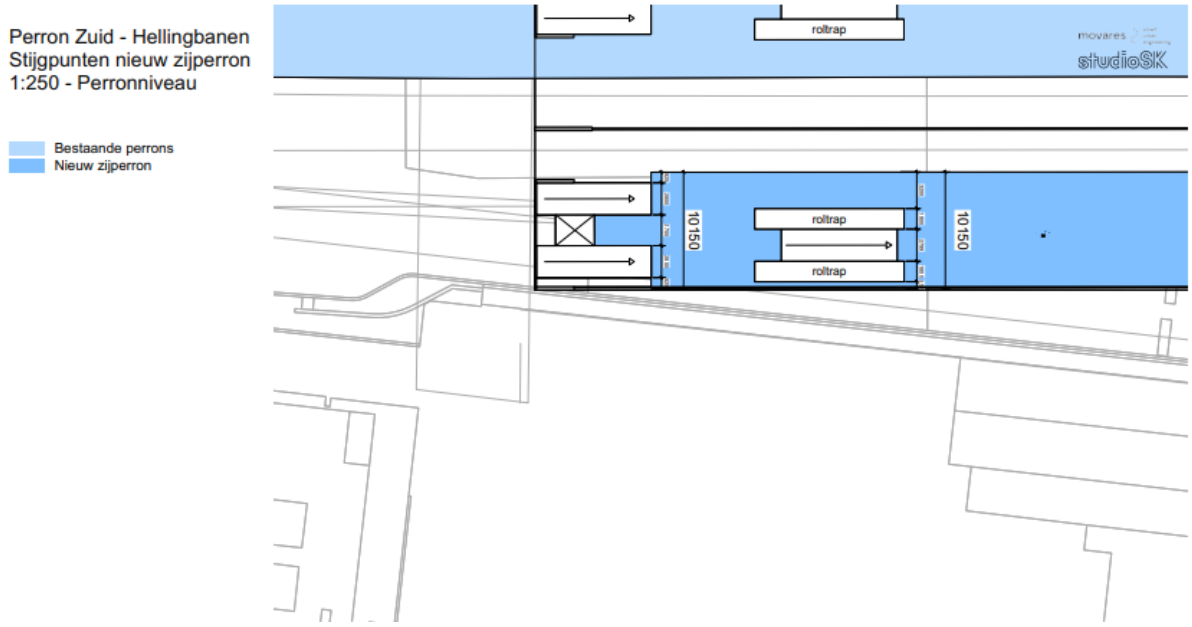


*Figuur 25. Varianten expeditietunnel: korte variant (boven) en lange variant (onder).*

### 6.3.2 Zuidelijk zijperron

Het nieuwe zuidelijke zijperron is gepositioneerd ten zuiden van spoor 18 en wordt geconstrueerd als zandperron. Dit is in de huidige situatie het zuidelijk goederenwachtspoor gelegen net buiten de monumentale sporenkap ten zuiden van perronspoor 1. Het nieuwe perron wordt uitgevoerd als perron met een kopse ontsluiting (aan het westelijk uiteinde van het perron). Net als bij de andere perrons op station Eindhoven Centraal heeft ook het zuidelijk zijperron een toegang vanuit de oude en de nieuwe transfertunnel. Hiermee is het perron gelijkwaardig ontsloten met de bestaande perrons en inclusief toegankelijk met twee roltrappen, drie vaste trappen en een lift. Het perron verloopt vanaf de stijgpunten (de westelijke kop van het perron) in breedte. Het perron is het breedste bij de stijgpunten, de uitstroom- en oriëntatieruimte, de wachtvoorziening en goederen-/expeditielift. Hierna wordt het perron versmald, maar met voldoende breedte om de reizigersstromen binnen het gewenste druktebeeld (intensiteit) af te wikkelen en sta- en wachtruimte met wachtvoorzieningen te plaatsen.

Vanuit de transfertoets is bepaald dat de gemiddelde zijperronbreedte (noord en zuid) bij voorkeur 8,00 meter is vanwege opstellen/wachten, doorstroom, oriëntatie, zichtbaarheid, comfort en passeer- en uitwijkruimte (sociale veiligheid), met een rekenwaarde (minimale breedte) van 5,50 meter. Aangezien dit transferprognoses voor 2040 zijn en het noordelijk zijperron niet voor 2035-2038 gerealiseerd wordt, is het advies een groei (na 2040) van 20% mee te nemen. Dit betekent een minimale breedte van circa 6,50 meter met een verbreding van het perron ter hoogte van de stijgpunten aan de westzijde (van stijgpunten t/m de goederenlift) van minimaal 9,60 meter. Met de minimale breedte van 6,50 meter is ook een mogelijke entree (trap/lift) aan de Dommelzijde niet onmogelijk gemaakt. Het zuidelijk zijperron wordt gebouwd en geconstrueerd als zandperron (perronkeerwandelementen met een zandbed). Met een nieuwe goederenlift wordt vanaf het perron eveneens een aansluiting gemaakt op de bestaande goederentunnel, die onderdeel is van de expeditie van het station. Ook voor het zuidelijk zijperron geldt dat in de volgende fase onderzocht dient te worden hoe mogelijke congestie voor reizigers bij invoegen in de hoofdstroom voorkomen kan worden.

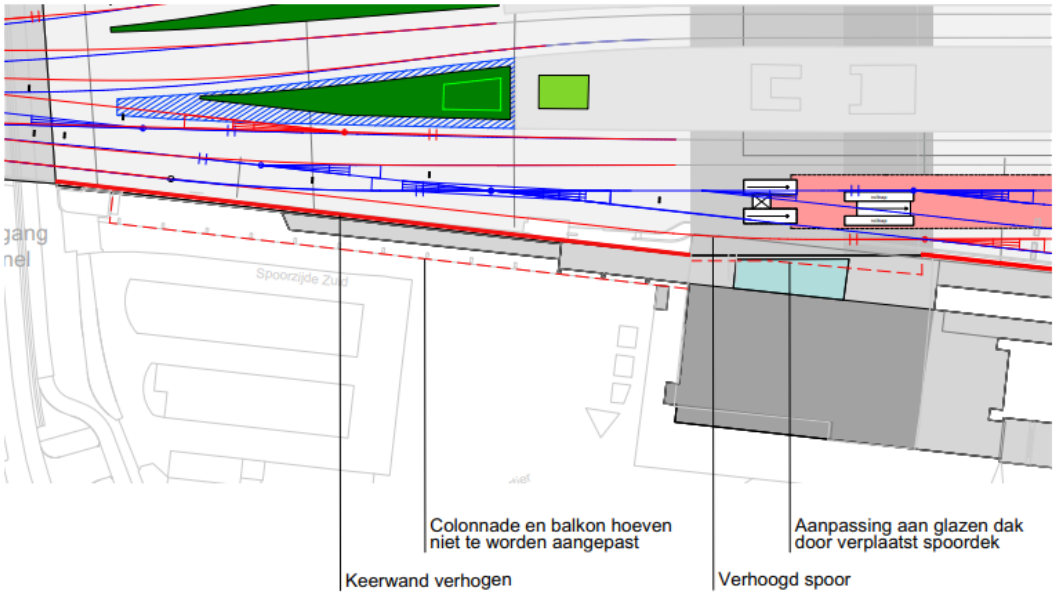



*Figuur 26. Stijgpunten zuidelijk zijperron.*

*Verhoging spoor 35B en keerwand*

Aan de zuidzijde wordt de sporenbundel breder zodat het zuidelijkste spoor ten zuiden van het zuidelijke perron de verbinding met het oostelijke emplacement kan maken. Behalve de verbreding gaat dat buitenste spoor ook omhoog. Dit heeft te maken met het omhoog brengen en verschuiven van het dek van de perrontunnel. Het spoor zal vanaf Vestdijktunnel tot de perrontunnel ca 1m omhoog lopen.

De verbreding van de sporenbundel heeft op zich geen consequenties voor de ligging van de keerwand en de colonnade, de afstand van spoor tot wand is voldoende, de wand hoeft niet verplaatst. Er is echter wel een keerwand nodig voor het zuidelijke spoor. Dit kan worden uitgevoerd als (gemetselde) keerwand achter de colonnade, waardoor de colonnade met het balkon in geheel behouden kan blijven. De uitwerking hiervan volgt in de volgende fase.




*Figuur 27. Keerwand zuidzijde.*



*Figuur 28. Keerwand zuidzijde perron.*

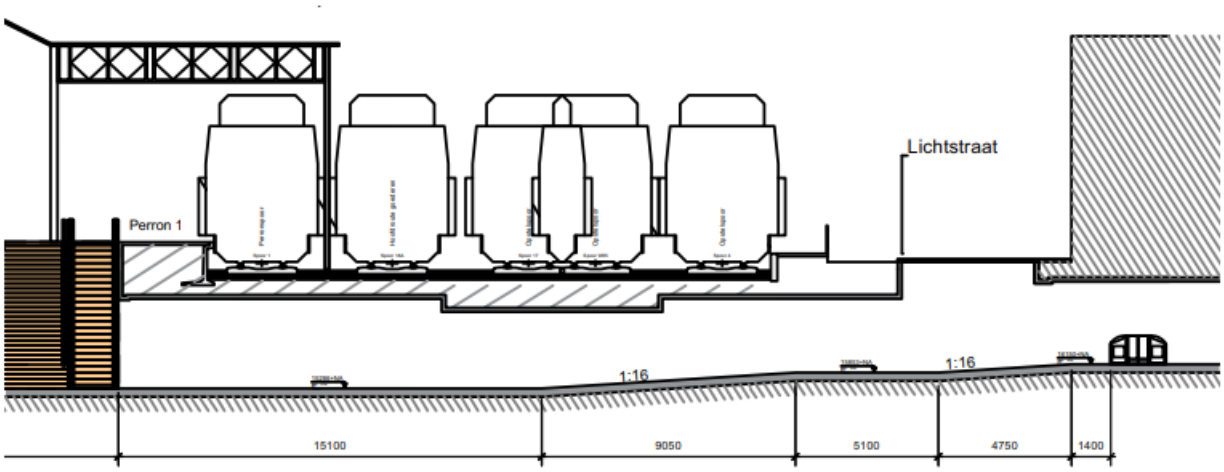
Deze achterwand is onderdeel van het monumentale stationsgebouw, in de waardestelling van het station is de omschrijving als volgt: "De portico aan het plein, de toren en het stationsgebouw moeten als één integrale stedenbouwkundigsculpturale-architectonische eenheid beschouwd worden, onverbrekelijk met elkaar ..... verbonden." Ook bij de beschrijving van het Rijksmonument door monumentenzorg wordt dit deel onderkend als wezenlijk onderdeel van het station. Een aanpassing van deze wand zal in een vroeg stadium met monumentenzorg moeten worden besproken. Voor de inpassing en het aanzicht van de keerwand van het verhoogde spoor zijn verschillende mogelijkheden. Zo kan er gedacht worden aan een wand die gelijke hoogte houdt (horizontaal) of een schuin oplopende keerwand.

### 6.3.3 Stijgpunten

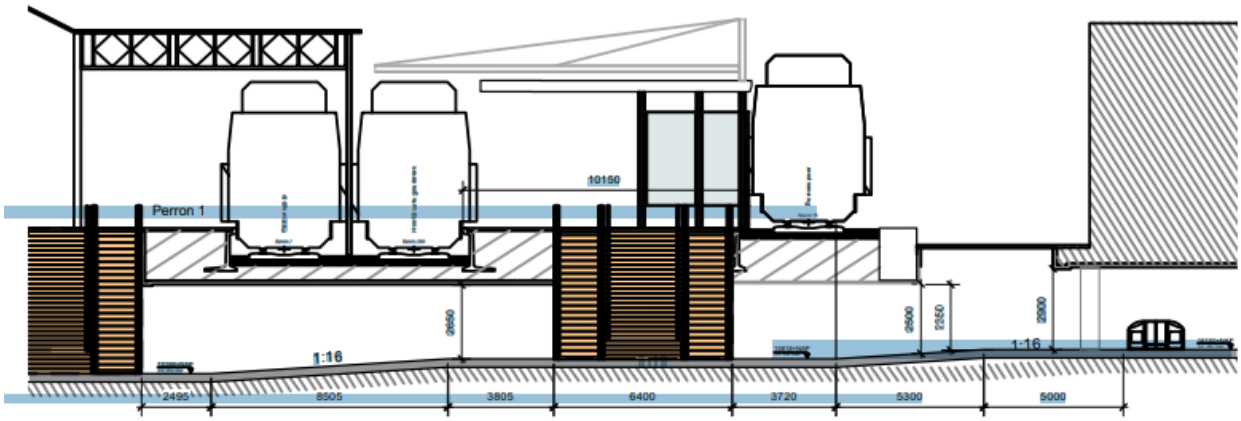
In de beide (gekoppelde) reizigerspassages van Station Eindhoven Centraal worden stijgpunten toegevoegd om het nieuwe noordelijke en zuidelijke zijperron te ontsluiten. Evenals bij de bestaande perrons worden vanuit de oorspronkelijke reizigerstunnel (1955) twee vaste trappen met daartussen een lift aangeboden. Deze stijgpunten liggen tussen de oorspronkelijke (1955) en nieuwe reizigerspassage (2014) in, waarbij de lift vanuit beide reizigerspassages toegankelijk is. Daarnaast worden vanuit de nieuwe reizigerspassage (2014) twee roltrappen (één op en één neer) met daartussen een vaste trap aangeboden.

Op perronniveau komen deze stijgpunten op de kop van het noordelijk en zuidelijk zijperron boven. De twee nieuwe perrons zijn op deze manier gelijk ontsloten als de bestaande perrons en bieden gelijk comfort en inclusiviteit. De nieuwe stijgpunten worden in lijn geplaatst met de bestaande stijgpunten in de reizigerspassages naar de oorspronkelijke eilandperrons. Om aan de zuidzijde ruimte te maken voor het ontsluiten van het nieuwe zijperron wordt een spoordek naar het zuiden verplaatst om een vide te creëren voor de nieuwe stijgpunten vanuit de reizigerspassage naar het perron.

Het integreren van stijgpunten naar het nieuwe noordelijk en zuidelijk zijperron vraagt tevens om het aanpassen van de hellingen en tussenbordessen in de nieuwe reizigerspassage (2014), die het hoogteverschil tussen passageniveau en het vloerniveau in stationshal zuid en stationshal noord overbruggen. De posities van nieuwe stijgpunten naar het noordelijk en zuidelijk zijperron vallen samen met de posities van de huidige hellingen. Omdat de nieuwe stijgpunten dienen aan te landen op een horizontaal vloerniveau dienen de tussenbordessen in de bestaande hellingen aangepast/verschoven te worden. Met aangepaste hellingen en twee nieuwe tussenbordessen wordt ruimte gemaakt om de stijgpunten van het noordelijk en zuidelijk zijperron aan te laten landen op een horizontaal vloerniveau.



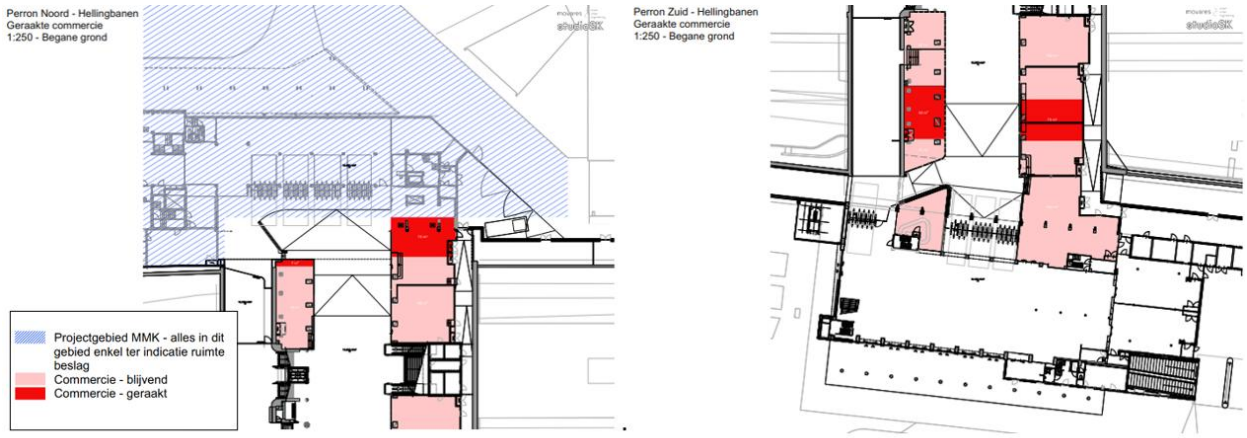

*Figuur 29. Bestaande situatie spoordek.*




*Figuur 30. Spoordek verplaatst en verhoogd.*

### 6.3.4 Voorzieningen en commerciële ruimtes

Het plaatsen van stijgpunten vanuit de reizigerspassages naar de beide nieuwe zijperrons vraagt om het vrijmaken van enkele retailruimtes. Voor de noord- en zuidzijde dient gezamenlijk ca. 215m$_2$ (79m$_2$ noord en 137m$_2$ zuid) herplaatst te worden, zie Figuur 31 (rood). Hiertoe is een CRS/KES-verzoek bij het project MMK Eindhoven ingediend om deze 215m$_2$ retail aanvullend op de wens voor nieuwe retailruimtes in het noordelijke stationsgebouw op te nemen. Daarnaast heeft het aanpassen van de hellingen en tussenbordessen ook invloed op de ontsluiting van enkele voorzieningen en retail-units. Omdat hellingen verschuiven dienen op enkele plekken ook aanpassingen gedaan te worden aan de toegankelijkheid van retail-units. Welke aanpassingen definitief nodig zijn, dient in een volgende fase bepaald te worden als er een plan is voor de herindeling (demarcatie) van de retail-units na het plaatsen van de nieuwe stijgpunten.




*Figuur 31. Geraakte commercie begane grond, noordelijk zijperron (links), zuidelijke zijperron (rechts).*

### 6.3.5 Perronkappen

Omdat alle perrons gelijk geoutilleerd zijn, dus gelijkwaardige toegangen, voorzieningen en comfort krijgen, worden het noordelijk en zuidelijk zijperron ook voorzien van een kap. Aan de noordzijde is de kap eveneens onderdeel van de nieuwe noordgevel van het station grenzend aan het Kennedy Business Center. De lengte van deze kappen is gelijkgesteld aan de monumentale sporenkap van Eindhoven Centraal. Het uitgangspunt voor de perronkappen is het behouden van de monumentale waarde.

In architectuur is gekeken naar een vorm die en aansluit bij de monumentale sporenkap en aansluit bij de circulaire doelstellingen van ProRail en het Ministerie van I&W. De wederopbouwarchitectuur en bouwdoosesthetiek van geprefabriceerde componenten is ook bij het ontwerp van de nieuwe gebouwdelen het uitgangspunt voor de functionaliteit en vormgeving. Uitgangspunten voor verbouw en nieuwbouw van het jonge Rijksmonument, waar de bestaande sporenkap onderdeel van is, zijn vastgelegd in de 'Waardestelling Station Eindhoven Centraal'. Een uittreksel van deze publicatie van het bouwhistorisch onderzoek uitgevoerd door Bureau Crimson in opdracht van ProRail/NS/Bureau Spoorbouwmeester en Gemeente Eindhoven, staat aan het begin van de Ruimtelijk Visuele en Functionele Verkenning.

Er is onderzocht hoe om te gaan met de relatie tussen de monumentale sporenkap, het beschutten van de nieuwe zijperrons en de aanpalende gebouwen (noordzijde: Kennedy Business Center (KBC), zuidzijde: Monumentale Stationshal). Het ontwerp voor de perronkappen wordt in de volgende fase verder uitgewerkt. De drie concepten zijn:

- Uitbreiden sporenkap (integraal);
- Uitbreiden constructieve structuur (exoskelet);
- Losse perronkappen per zijperron.

<u>Uitbreiden sporenkap</u>

Bij het integraal uitbreiden van de sporenkap, waarbij eveneens gebruik te maken is van Bailey-liggers als hoofdconstructie, ontstaat geen onderscheid tussen de monumentale kap en de nieuwe kapdelen over de zijperrons. Dit ontwerp ligt echter dicht tegen de gevel van het KBC-gebouw.



*Figuur 32. Uitbreiding sporenkap.*

Uitbreiden constructieve structuur (exoskelet)

Met een concept met een exoskelet, een hoofdconstructie die ruimtelijk voortkomt uit de monumentale sporenkap, maar waar de werkelijke beschutting boven de zijperrons een eigenvorm en positie (in hoogte) hebben, is wel beter aansluiting te vinden bij de aanpalende gebouwen van met name het KBC. Deze kappen sluiten echter minder goed aan bij de al bestaande kappen.



*Figuur 33. Uitbreiden constructieve structuur (exoskelet).*

Losse perronkappen per zijperron

Het derde concept met losse vrijstaande perronkappen op het noordelijk en zuidelijk zijperron, gelegen aan weerszijde van de monumentale sporenkap, levert een evenwichtig beeld. Doordat de losse perronkappen boven de perrons een eigen hoogte hebben afgestemd op het gewenste comfort versterken zij in vorm de aanwezigheid van de monumentale sporenkap. Door de beperkte hoogte van de perronkappen t.o.v. de sporenkap is de aansluiting op de aanpalende gebouwen, het KBC en de zuidelijke stationshal, met dit concept ruimtelijk inpasbaar, zonder visuele overlast vanaf de gebouwverdiepingen.



*Figuur 34. Losse perronkappen per zijperron.*

### 6.3.6 Gevelbeelden

De noordzijde van het station krijgt met de komst van een nieuw zijperron een nieuwe stationsgevel aansluitend aan het Kennedy Business Center. Deze noordelijke stationsgevel wordt gevormd door het zijperron met daarboven een nieuwe perronkap en eronder de nieuwe expeditievoorzieningen om de logistiek aan de noordzijde van het nieuwe stationsgebouw (onderdeel van MMK) te faciliteren. Voor deze nieuwe gevel is een verkenning gedaan naar een sprekend gevelontwerp, waarbij is gekeken naar de monumentale gevels aan de zuidzijde van het station. Een referentie naar deze zuidelijke gevels verbindt de noord- en zuidzijde met elkaar en benadrukt de architectonische kwaliteiten van de monumentale onderdelen van het station.

Gekeken is naar de ritmiek die de monumentale gevels en de colonnade aan de zuidzijde van het station in zich hebben. In de gevelbeelden voor de noordzijde van het station is deze ritmiek en materialisatie (baksteen/staal) vertaald naar de logistieke gevels, het perron en de perronkappen. Dit levert een modern beeld met verwijzing naar het verleden van het stationsontwerp uit 1955. Een evenwichtige aanvulling van het stationscomplex met behoud en versterking van de eigen identiteit in de stad. Voor de gevelbeelden zijn verschillende varianten opgesteld. Verdere uitwerking vindt plaats in de volgende fase.

## 6.4 Planologische procedures

Voor de uitbreiding van het westelijk emplacement zelf is naar verwachting geen planologische procedure nodig, omdat de wijzigingen plaatsvinden binnen de bestaande spoorzone. Voor de uitbreiding van het (goederen)spoor met extra ruimtebeslag op bestaande/geplande functies aan de noord-oost is een wijziging van het gemeentelijke Omgevingsplan (of een BOPA - buitenplanse omgevingsplanactiviteit) conform de Omgevingswet nodig.

Voor het noordelijk zijperron (in combinatie met MMK als uitgangspunt cf. beschreven in het VKA) is een wijziging van het gemeentelijke Omgevingsplan nodig. Tevens wordt onderzocht of hierbij sprake is van mer (beoordelings-)plicht.

Voor het zuidelijk zijperron geldt dat de benodigde procedure afhangt van het nader te bepalen ruimtebeslag van de oplossing in relatie tot de huidige planologische kaders. Dit hangt ook samen met de raakvlakken met de andere ontwikkelingen en de wijze waarop die georganiseerd worden.

Als besluitvorming over het zuidelijk perron gelijktijdig plaatsvindt met noordelijk perron dan kan zowel een rijksprojectbesluit voor beide zijperrons als een gemeentelijke procedure een optie zijn. Indien de compensatie binnen het bestaande emplacement in Eindhoven gerealiseerd kan worden kan gekeken worden naar een gemeentelijke procedure.

### 6.5 Participatie beoordelingsfase

In de beoordelingsfase is het participatieproces voortgezet. Ook in deze fase was de afstemming gericht op de toekomst van de OV-knoop, met SKE als onderdeel van de totale ontwikkeling. Daarnaast was er tijdens de participatie in deze fase een algemene informatiemarkt voor Knoop XL. En ook in deze fase is weer afgestemd met professionele organisaties, belangengroeperingen en omwonenden en gebruikers van de OV-knoop. In het participatieproces bleek dat er veel interesse was en afstemming plaatsvond over MMK en de ontwikkelingen in de directe omgeving, en in verhouding minder over SKE. Dit komt doordat er in de vorige fase reeds de hoofdkeuze voor zijperrons gemaakt is. Er was dus geen draagvlak tussen oplossingen te peilen. Daarnaast is de andere sporen lay-out op de westzijde een behoorlijk technisch verhaal, waardoor participeren met de brede omgeving daarover geen toegevoegde waarde levert. De nadruk heeft derhalve vooral gelegen op het informeren over de uitwerking, duiden hoe de zorgpunten van de vorige bijeenkomsten in de plannen verwerkt zijn en de voortgang. Naast de afstemming met professionele organisaties als het Waterschap De Dommel en de Veiligheidsregio Brabant-Zuidoost heeft het participatieproces op de volgende wijze verdere invulling gekregen:

- Een brede Knoop XL participatiebijeenkomst, voornamelijk gericht op individuen als omwonenden en algemeen geïnteresseerden.
- Online participatie, voornamelijk gericht op individuen als omwonenden en OV-reizigers.
- Een aantal rondetafelgesprekken over specifieke thema's, met de betreffende (belangen)organisaties en instellingen.

*Brede participatiebijeenkomst*

In mei 2025 heeft een brede participatiebijeenkomst plaatsgevonden. Dit was de derde participatiebijeenkomst na de twee participatiebijeenkomsten die in de analytische fase gehouden waren (en in hoofdstuk 4 beschreven zijn). De bijeenkomst richtte zich op een breed publiek met interesse voor één of meerdere ontwikkelingen binnen Knoop XL. De bijeenkomst is via diverse communicatiekanalen aangekondigd om de brede omgeving op de bijeenkomst te attenderen.

De bezoekers werden geïnformeerd over de verschillende plannen binnen de gebiedsontwikkeling Knoop XL, waaronder ook de OV-knoop Eindhoven, met daarbinnen het spoorse deel van project SKE. Voor de SKE is met projectmedewerkers vooral gesproken over:

- De sporen waarover de goederentreinen rijden, dit blijven dezelfde sporen als in de huidige situatie maar de sporen worden aangepast
- De aanpassing van de reizigerstunnel
- De monumentale waarde van verschillende objecten, en wat betreft het station/de sporen de monumentale sporenkap en de te realiseren kap boven de nieuwe perronsporen
- De vindbaarheid, toegankelijkheid en gebruiksmogelijkheden en capaciteit van de roltrappen en liften.
- Het zoekgebied voor compensatie voor de b&o sporen

*Online participatie*

De online enquête in de periode mei-juli 2025 was gericht op individuele stakeholders waarbij vooral ook gebruikers van het OV-systeem die deels niet bereikt worden met de bovenbeschreven uitnodiging de kans kregen om op de ontwikkelingen te reageren. De enquête was vooral gericht op draagvlak onder OV-gebruikers voor de verschillende oplossingen. Voor SKE lagen geen – voor de omgeving onderscheidende – oplossingen voor, waardoor deze enquêteresultaten heeft verzameld voor de MMK.

*Rondetafelgesprekken*

In de periode mei-juni 2025 zijn rondetafelgesprekken gevoerd met belangenorganisaties ten behoeve van de OV-Knoop. Per gesprek stond één van de onderstaande thema's centraal:

- Toegankelijkheid
- Mobiliteit
- Onderwijs
- Cultuur, historie en groen.

In het kader van toegankelijkheid is gesproken met vertegenwoordigers van de stichting Videlio die zich inzet voor mensen met een visuele beperking en de stichting Eindhoven Toegankelijk! die gericht is op het volwaardig kunnen functioneren in de maatschappij van mensen met een lichamelijke, zintuigelijke beperking en/of chronische ziekte. Wat betreft SKE is gesproken over en aandacht gevraagd voor de toegankelijkheid gedurende de bouwperiode en dat looproutes niet (te vaak) veranderen tijdens de bouw. Verder is bij de uitwerking de toegankelijkheid en veiligheid voor mensen met een (visuele) beperking van belang. In het beleid en (Europese) regelgeving is er ook aandacht voor deze onderwerpen. Ook de beschikbaarheid/betrouwbaarheid van liften (en eventueel gebruik van goederenliften als de reguliere liften niet werken) is als aandachtspunt aangegeven.

In het gesprek over mobiliteit is met een aantal (OV-)organisaties wat betreft SKE gesproken over de mogelijke toekomstige Dommelpassage en de perronkap. Omdat er tot 2040 geen capaciteitsprobleem voor reizigers in de transfertunnel wordt verwacht, zijn entrees vanaf de Dommelpassage geen onderdeel van het project. De voorkeur voor stijgpunten in het midden van het perron is door een organisatie uitgesproken, zeker zolang er geen Dommelentree is. Zo worden de reizigers beter verspreid over het perron. In het ontwerp is om technische redenen (zie eerder in dit hoofdstuk) uitgegaan van een kopse ontsluiting van de (nieuwe) perrons. De Dommelpassage is een toekomstige wens van de gemeente en wordt met het project niet onmogelijk gemaakt.

Wat betreft de perronkap is aandacht gevraagd voor de gewenste allure en ruimtelijke kwaliteit die aansluit bij de ambities. De verkenning geeft inzicht in de mogelijkheden maar in het kader van de verkenning worden hierover geen keuzes gemaakt. De perronkap wordt uitgewerkt in de volgende fase met het voorlopige uitgangspunt behoud objecten met monumentale status.

In het gesprek over onderwijs is vooral gesproken over de uitvoeringsperiode. Deze periode zal relatief lang (in ieder geval meerdere jaren) duren en in deze periode zullen treinen (en ook het andere - vervangend - openbaar vervoer) blijven rijden maar er zal wel hinder zijn. Voor de onderwijsinstellingen is de bereikbaarheid van groot belang.

Ook is door de onderwijsinstelling aangegeven dat extra opgangen en voorzieningen bij de Dommelpassage gunstig zijn voor de bereikbaarheid van de Technische Universiteit Eindhoven.

In het kader van het thema Cultuur, historie en groen is een aantal gesprekken gevoerd met belangenverenigingen. Over het spoorse gedeelte (SKE) waren de aandachtspunten beperkt. Het uitgangspunt dat objecten met een monumentale waarde behouden blijven is in lijn met de aangegeven voorkeur. Vooral het behoud van de Bailey-constructie van de stationsoverkapping is als aandachtspunt aangegeven.

Wat betreft de aanpassing van het westelijk emplacement is aandacht gevraagd voor de monumentale bomen. Omdat de aanpassingen binnen de spoorse zone plaatsvinden blijven deze in principe staan.
Aan de oostzijde van het noordelijk zijperron is extra ruimte nodig ten noorden van het bestaande spoor. Dit raakt het bos/de groene verbindingszone bij de Prof. Dr. Dorgelolaan. In de volgende fase wordt het ontwerp gedetailleerder uitgewerkt en wordt het raakvlak concreter inzichtelijk. Hierbij wordt gestreefd naar het beperken van het ruimtebeslag.

# 7 Resultaten impactanalyse: beoordeling

## 7.1 Inleiding en beoordelingskader

In dit hoofdstuk worden de resultaten uit de beoordelingsfase samengevat. Voor deze beoordeling is het beoordelingskader uit de analytische fase gebruikt. In dit beoordelingskader zijn de geleerde lessen uit de vorige fase meegenomen, waardoor er een beoordelingskader is ontstaan dat beter is toegesneden op de huidige fase. Het geactualiseerde beoordelingskader blijft herleidbaar naar beoordelingskader van de analytische fase.

In de onderstaande tabel is het beoordelingskader voor de beoordelingsfase beschreven. Dit beoordelingskader is opgedeeld voor de drie impactanalyses, dit zijn: doelbereik, externe effecten en haalbaarheid. Binnen deze drie impactanalyses zijn verschillende aspecten beoordeeld, met bijbehorende criteria. In het onderstaande beoordelingskader zijn de aspecten binnen deze thema's beschreven. De subaspecten per aspect worden beschreven bij de beoordeling van de alternatieven, zie hiervoor paragrafen 7.2 (doelbereik), 7.3 (externe effecten) en 7.4 (haalbaarheid). De uitkomsten uit de MKBA en de kostenanalyse worden beschreven in paragraaf 7.5.

Net als in de Analytische fase in 2024 zijn de oplossingsrichtingen getoetst aan een groot aantal criteria, waarbij de impactanalyses de informatie leveren. De stappen 1 en 3 zijn individueel getoetst, maar net als in de analytische fase is wel meegenomen hoe stappen elkaar kunnen beïnvloeden. Ook is de toekomstvastheid van stap 1 en 3 getoetst in relatie tot de toekomstige realisatie van stap 2.

*Tabel 23. Beoordelingskader impactanalyses.*

| Impactanalyse | Aspect | Beschrijving |
|---|---|---|
| **Doelbereik** | Capaciteit | De mate waarin treinverkeer efficiënt en flexibel afgehandeld kan worden |
| | Kwaliteit | Mate waarin goede kwaliteit wordt geboden |
| | Robuustheid | De mate waarin oplossing bijdraagt aan betrouwbaarheid |
| | Toekomstvastheid | Het vermogen om een oplossing onafhankelijk te implementeren |
| | Samenhang met omgeving | Samenhang met MMK, verstedelijking en afspraken Rijk en regio |
| | Duurzaamheid | De mate waarin de oplossingen duurzaam uit te voeren zijn |
| **Externe effecten** | Stedelijke omgeving | De mate waarin de oplossing een impact heeft op de stedelijke omgeving |
| | Water | De mate waarin de oplossing een impact heeft op water in de omgeving |
| | Natuur | De mate waarin de oplossing een impact heeft op natuur in de omgeving |
| | Stikstof | In hoeverre de oplossing uit te voeren is binnen huidige stikstof regeling |
| | Cultuurhistorie | De mate waarin de oplossing een impact heeft op |
| | Geluid | De mate waarin de oplossing een impact heeft op geluid in de omgeving |
| | Trillingen | De mate waarin de oplossing een impact heeft op trillingen in de omgeving |
| | Luchtkwaliteit | De mate waarin de oplossing een impact heeft op luchtkwaliteit in de omgeving |

| | | |
|---|---|---|
| | Externe veiligheid | De mate waarin de oplossing een impact heeft op externe veiligheid in de omgeving |
| **Haalbaarheid** | Uitvoerbaarheid | De uitvoerbaarheid van de oplossing |
| | Uitvoeringshinder | De te verwachten uitvoeringshinder van de oplossing |
| | Haalbaarheidsrisico's | De haalbaarheidsrisico's van de oplossing |

## 7.2 Impactanalyse – Doelbereik

De alternatieven zijn beoordeeld aan de hand van het beoordelingskader uit paragraaf 7.1. De beoordelingsaspecten binnen het aspect doelbereik zijn weergegeven in de onderstaande tabel. Alle aspecten zijn vergeleken in de nieuwe situatie met het Referentienetwerk. In een aantal gevallen is hiervan afgeweken en is getoetst op de mate waarin aan de gestelde eisen in de CRS wordt voldaan. In de onderstaande paragrafen wordt de beoordeling per aspect beschreven.

*Tabel 24. Aspecten en subaspecten van capaciteit.*

| Aspect | Subaspect | Definitie | Beoordelingscriterium |
|---|---|---|---|
| **Capaciteit** | Bereikbaarheden en gelijktijdigheden reizigersmaterieel | De mogelijkheden om treinen efficiënt te laten aankomen en vertrekken. | Verificatie van de mate waarin bij reizigerstreinen in het primaire proces aan de in de CRS vereiste bereikbaarheden en gelijktijdigheden wordt voldaan. |
| | Goederensporen, afhandeling | De mate waarin het goederenverkeer betrouwbaar, flexibel en punctueel kan worden afgehandeld. | Verificatie van de mate waarin voor goederentreinen aan de vereisten voor het aantal en de lengte van goederenwacht-, buffer- en keersporen in de CRS wordt voldaan. |
| | Goederensporen, buffergelegenheid | De mate waarin het goederenverkeer betrouwbaar, flexibel en punctueel kan worden afgehandeld. | Verificatie van de mate waarin goederentreinen vanuit de hoofdrichtingen de wacht-, buffer- en keersporen kunnen bereiken. |
| | Behandel- en opstelcapaciteit | De beschikbare behandel- en opstelcapaciteit voor reizigersmaterieel (gerekend in bakken) | Opgave van de te compenseren capaciteit voor behandelen en opstellen in bakken vanwege de realisatie van een zijperron. |
| | Behandel- en opstelcapaciteit | De beschikbare behandel- en opstelcapaciteit voor reizigersmaterieel. (gerekend in treinlengtes) | Opgave van de te compenseren capaciteit in treinlengtes voor behandelen en opstellen vanwege de realisatie van een zijperron. |
| | Behandel- en opstelcapaciteit | De beschikbare behandel- en opstelcapaciteit voor reizigersmaterieel. (extra B&O-capaciteit) | De mate waarin de benodigde extra behandel- en opstelcapaciteit op het emplacement Eindhoven kan worden geboden. |
| | Transfercapaciteit | De mate waarin het beoogde aantal reizigers en de ruimte voor transfer in de eindsituatie worden gefaciliteerd. | Vaststellen van de mate waarin de reizigersgroei in de Ambitievariant kan worden gefaciliteerd op perrons, stijgpunten en in de reizigerstunnels. |
| **Kwaliteit** | Rijsnelheid | De mate waarin een goede reiskwaliteit (rijsnelheid) wordt geboden. | De mate waarin de rijsnelheid overeenkomt met de vereisten in de CRS |
| | Transferkwaliteit | De mate waarin een goede reiskwaliteit | De mate waarin het treinsysteem gebruiksvriendelijkheid en efficiëntie voor |

| Aspect | Subaspect | Definitie | Beoordelingscriterium |
|---|---|---|---|
| | | (transferkwaliteit) wordt geboden. | de reizigers biedt. Bepalen welk effect de oplossing heeft op transferbewegingen, transferafstanden en transfercomplexiteit (trappen, liften, hellingbanen etc.). |
| | Stationsexploitatie | De mate van impact van de oplossing op de exploitatie van het station. | De mate waarin de oplossing impact heeft op de beschikbaarheid en het beheer van het station mogelijk maakt. |
| | Ruimtelijke kwaliteit (alleen station) | De mate waarin de oplossingen een goede ruimtelijke kwaliteit bieden. | De mate waarin de oplossingen een ruimtelijke kwaliteit bieden die passend is bij een hoogwaardig IC-station. Belevingswaarde, gebruikswaarde, toekomstwaarde en reizigerskwaliteit maken onderdeel uit van de toetsing. |
| | Sociale veiligheid (alleen station) | De mate waarin de oplossingen een goede sociale veiligheid bieden. | De mate waarin de oplossingen een sociale veiligheid bieden die passend is bij een hoogwaardig IC-station. |
| | Logistieke kwaliteit (alleen station) | De mate waarin een goede stationslogistiek wordt geboden. | De mate waarin de oplossing bijdraagt aan een goede logistiek t.b.v. de stationsvoorzieningen. |
| **Robuustheid** | Wisselstoringen | De mate waarin een oplossing bijdraagt aan een betrouwbaar uit te voeren dienstregeling. | Verwachte vermindering of vermeerdering van het aantal wisselstoringen op doorgaande sporen. |
| | Rijsnelheden | De mate waarin een oplossing bijdraagt aan een betrouwbaar uit te voeren dienstregeling. | Aantal treinen in de dienstregeling die sneller kunnen rijden. |
| | Gelijktijdigheden en bereikbaarheden | De mate waarin een oplossing bijdraagt aan een betrouwbaar uit te voeren dienstregeling. | Aantal treinen die gelijktijdig in en uit kunnen rijden. |
| **Toekomstvastheid** | Adaptiviteit | Het vermogen om een oplossing onafhankelijk van de volgende stap te implementeren. | De mate waarin de oplossing separaat is te realiseren van de volgende stap binnen SKE. |
| | Afhankelijkheid van MMK | Het vermogen om een oplossing onafhankelijk van de volgende stap te implementeren. | De mate waarin de oplossing afhankelijk is van een realisatiestap bij MMK. |
| | Desinvesteringen | De mate waarin investeringen in een oplossing niet worden tenietgedaan bij een volgende stap. | Inschatting van desinvestering om een volgende stap te kunnen zetten. |
| **Samenhang met de omgeving** | Ambities van SKE en MMK | De mate waarin een oplossing bijdraagt aan de integratie van SKE en MMK. (doelstellingen) | Kwalitatieve beoordeling van de mate waarin de doelstellingen van SKE en MMK realiseerbaar zijn. |
| | Ambities van SKE en MMK | De mate waarin een oplossing bijdraagt aan de integratie van SKE en MMK. (integratie) | Kwalitatieve beoordeling van de mate waarin wordt bijgedragen aan de integratie van SKE en MMK t.b.v. een goede OV-knoop. |

| Aspect | Subaspect | Definitie | Beoordelingscriterium |
|---|---|---|---|
| | Balans met de verstedelijking | De mate waarin een goede balans wordt bereikt tussen fysieke ruimte en gebruiksruimte van het spoor en de beoogde verstedelijking. | Kwalitatieve toets van de mate waarin ruimte voor vastgoedontwikkeling op de beoogde locaties wordt geboden. |
| | Afspraken Rijk en Regio | In een convenant tussen Rijk en regio is afgesproken, dat de spoorzone met 5 meter mag worden verruimd aan de zuidzijde tussen het stationsgebouw en de Vestdijktunnel. Hierbij mag de buitenste spoorstaaf 5 meter naar buiten ten opzichte van huidig. | Toets of de sporen aan de zuidzijde van het station tussen het stationsgebouw en de Vestdijktunnel binnen de zone blijven die begrensd wordt door een lijn op een afstand van 5 meter vanaf het huidige, zuidelijkste doorgaande spoor. |
| **Duurzaamheid** | Klimaat | De mate waarin er onderscheidende kansen zijn voor een duurzame en klimaatadaptieve ontwikkeling in aanleg en gebruik. | De mate waarin aanvullende maatregelen kunnen bijdragen aan het opslaan van regenwater van zware buien en het voorkomen van hittestress. |
| | Tijdens de bouw | De mate waarin er onderscheidende kansen zijn voor een duurzame en klimaatadaptieve ontwikkeling in aanleg. | Benoemen van onderscheidende gevolgen voor duurzaamheid tijdens de bouw. |
| | Tijdens het gebruik | De mate waarin er onderscheidende kansen zijn voor een duurzame en klimaatadaptieve ontwikkeling in gebruik. | Benoemen van onderscheidende gevolgen voor duurzaamheid in het gebruik. |
| | Circulariteit Algemeen | De mate waarin er onderscheidende kansen zijn voor een duurzame en klimaatadaptieve ontwikkeling in aanleg en gebruik. | Benoemen van onderscheidende mogelijkheden voor hergebruik van materialen binnen andere projecten. |
| | Circulariteit SKE | De mate waarin grondstoffen opnieuw gebruikt kunnen worden en afval verminderd wordt. | Benoemen van onderscheidende mogelijkheden voor hergebruik van materialen binnen SKE. |
| | Milieukosten | De mate waarin er onderscheidende kansen zijn voor een duurzame en klimaatadaptieve ontwikkeling in aanleg en gebruik. | Kwantificering van de milieu-impact van bouwmateriaal met een grote $CO_2$-uitstoot op basis van Milieukostenindicator (MKI). |
| | Energiegebruik | De mate waarin er onderscheidende kansen zijn voor een duurzame en klimaatadaptieve | Opgave van de mate waarin er kansen zijn om een oplossing energieneutraal te realiseren. |

| Aspect | Subaspect | Definitie | Beoordelingscriterium |
|---|---|---|---|
| | | ontwikkeling in aanleg en gebruik. | |

### *7.2.1 Capaciteit*

Het eerste subaspect binnen doelbereik is 'capaciteit'. In het onderstaande beoordelingskader is weergegeven hoe capaciteit beoordeeld wordt.

*Tabel 25. Beoordelingsmethodiek Capaciteit.*

| Specificatie | -- | - | o | + | ++ |
|---|---|---|---|---|---|
| Bereikbaarheden en gelijktijdigheden reizigersmaterieel | Voldoet niet aan de CRS | Voldoet onvolledig aan de CRS | Niet gebruikt | Voldoet vrijwel aan de CRS | Voldoet volledig aan de CRS |
| Goederensporen, afhandeling | Voldoet niet aan de CRS | Voldoet onvolledig aan de CRS | Niet gebruikt | Voldoet vrijwel aan de CRS | Voldoet volledig aan de CRS |
| Goederensporen, buffergelegenheid | Voldoet niet aan de CRS | Voldoet onvolledig aan de CRS | Niet gebruikt | Voldoet vrijwel aan de CRS | Voldoet volledig aan de CRS |
| B&O-capaciteit in bakken | Verlies <50 bakken | Verlies 1-50 bakken | Gelijkblijvend | Toename 1-50 bakken | Toename >50 bakken |
| B&O-capaciteit in treinlengtes | Verlies > 10 treinen | Verlies 1-10 treinen | Gelijkblijvend | Toename 1-10 treinen | Toename > 10 treinen |
| B&O-uitbreiding in Eindhoven | Mogelijk met veel impact | Mogelijk met beperkt impact | Binnen huidige ruimte mogelijk | Beperkt uitbreidbaar | Ruim uitbreidbaar |
| Transfercapaciteit | Voldoet niet | Voldoet onvolledig | Niet gebruikt | Voldoet vrijwel | Voldoet volledig |

**Beoordeling**

De onderstaande tabel geeft de score per oplossing weer voor het aspect capaciteit. Alle oplossingen hebben een positief effect op de capaciteit '+', met uitzondering van het zuidelijk zijperron. Dit is het geval omdat voor de realisatie van het zuidelijk zijperron, 27 bakken behandel en opstel capaciteit uitgeplaatst moet worden. Dit moet op het oostelijk emplacement gecompenseerd worden. Daarom scoort P2Z '-'op de subaspecten B&O-uitbreiding in Eindhoven, B&O capaciteit in bakken en B&O capaciteit in treinlengtes. Op andere subaspecten scoort P2Z wel positief (zowel '+'als '++') en scoort P2Z als totaalscore op het aspect capaciteit neutraal.

Verder geldt dat alle oplossingen voldoen aan de viervoudige gelijktijdigheid. De ontwerpen voldoen voor het overgrote deel ook aan de bereikbaarheidseisen die in de CRS staan, hier volgt een '+'. Aan twee eisen op het gebied van bereikbaarheden wordt niet voldaan:

- In de CRS is opgenomen dat de opstelsporen vanaf alle perronsporen met maximaal één keer kopmaken bereikbaar moeten zijn. In de oplossingen P2N KT en P2N LT wordt spoor 7 ook een perronspoor. In dit ontwerp zijn de sporen 42 en 46 alleen met maximaal één keer kopmaken bereikbaar door op spoor 40 te keren. Spoor 40 wordt echter in de dienstregeling planmatig gebruikt om de internationale trein Eindhoven – Düsseldorf te keren. Daarnaast is beoogd dat vervoerder DB Start het materieel benodigd voor deze treinverbinding op dit spoor kan opstellen. Sporen 11 t/m 17 zijn sowieso alleen bereikbaar door meer dan één keer kop te maken. In het Referentienetwerk is spoor 7 geen perronspoor, waardoor er nu geen behoefte is om vanaf de opstelterreinen dit spoor te bereiken. Strikt genomen is er bij realisatie van het noordelijk zijperron dus geen sprake van een verslechtering t.o.v. de referentie.

- In de CRS is opgenomen dat opstelsporen 42 tot en met 46 direct bereikbaar dienen te zijn vanaf spoor 50. Spoor 42 is alleen vanaf spoor 50 bereikbaar door twee keer te kopmaken ('zagen'). Het Referentienetwerk kent deze beperking ook al.

In de CRS wordt gevraagd om twee goederenwacht- en buffersporen met nuttige spoorlengte van 745 meter te Eindhoven Centraal. In de ontwerpen hebben sporen 7 en 18 een nuttige spoorlengte van 785 resp. 788 meter. Op spoor 7 kan een goederentrein kopmaken, met een nuttige spoorlengte van tenminste 765 meter. Het ontwerp maakt het dus mogelijk om langere goederentreinen te faciliteren. Om die reden is hier de score '++' toegekend. De realisatie van de beide zijperrons heeft geen impact op het aantal en de lengte van de besproken goederenwacht- en buffersporen. Dit voldoet aan de CRS. Dit resulteert eveneens in een score '++'.

In de oplossingen P2N (KT en LT) en P2Z krijgen de sporen 7 en 18 een dubbelfunctie: naast de functie van goederenwacht- en bufferspoor worden de sporen ook gebruikt als perronspoor. Dit betekent dat zodra reizigerstreinen halteren langs perrons 7 en 18 deze sporen niet beschikbaar zijn voor goederentreinen. Wanneer goederentreinen het spoor gebruiken wijken reizigerstreinen uit naar een ander perronspoor. Het gebruik door reizigerstreinen kan wel beperkingen opleveren, wanneer een reizigerstrein een goederenspoor langer bezet houdt. Daarom is voor de oplossingen voor de zijperrons een score '+' toegekend in plaats van '++'.

Bovendien resulteert de toevoeging van een extra zijperron op de huidige drie eilandperrons in een toename in perronoppervlakte. De reizigers worden hierdoor verdeeld over meer stijgpunten en vierkante meters perron dan in de referentie. Voor de transfercapaciteit als geheel levert dit een score van '+' bij de oplossingen voor P2N en P2Z. Voor de oplossingen aan het westelijk emplacement is er geen sprake van transfer. Deze scoren 'N.v.t.'.

*Tabel 26. Score per oplossing capaciteit.*

| **Score per oplossing** | **W5** | **W5B** | **P2N KT** | **P2N LT** | **P2Z** |
|---|---|---|---|---|---|
| **Capaciteit** | **+** | **+** | **+** | **+** | **o** |
| Bereikbaarheden en gelijktijdigheden reizigersmaterieel | + | + | + | + | + |
| Goederensporen, afhandeling | ++ | ++ | ++ | ++ | ++ |
| Goederensporen, buffergelegenheid | ++ | ++ | + | + | + |
| B&O-capaciteit in bakken | o | o | o | o | - |
| B&O-capaciteit in treinlengtes | o | o | o | o | - |
| B&O-uitbreiding in Eindhoven | o | o | o | o | - |
| Transfercapaciteit | N.v.t. | N.v.t. | + | + | + |

### 7.2.2 Kwaliteit

Het tweede subaspect binnen doelbereik is 'kwaliteit'. In de onderstaande tabel is weergegeven hoe het beoordelingskader voor kwaliteit is opgebouwd.

*Tabel 27. Scoringsmethodiek Kwaliteit.*

| Specificatie | -- | - | 0 | + | ++ |
|---|---|---|---|---|---|
| Rijsnelheid | Voldoet niet aan de CRS | Voldoet onvolledig aan de CRS | Gelijkblijvend t.o.v. ref. | Voldoet vrijwel aan de CRS | Voldoet volledig aan de CRS |
| Transferkwaliteit | Veel slechter | Minder | Gelijkblijvend t.o.v. ref. | Beter | Veel beter |
| Stationsexploitatie | Veel slechter | Minder | Gelijkblijvend t.o.v. ref. | Beter | Veel beter |
| Ruimtelijke kwaliteit (alleen station) | Veel slechter | Minder | Gelijkblijvend t.o.v. ref. | Beter | Veel beter |
| Sociale veiligheid (alleen station) | Veel slechter | Minder | Gelijkblijvend t.o.v. ref. | Beter | Veel beter |
| Logistieke kwaliteit (alleen station) | Veel slechter | Minder | Gelijkblijvend t.o.v. ref. | Beter | Veel beter |

**Beoordeling**

De oplossingen voor het westelijk emplacement scoren in totaal neutraal op kwaliteit. Op de subaspecten transferkwaliteit en stationsexploitatie hebben ze geen effect. Op de rijsnelheid scoren ze licht negatief: Binnen W5 wordt van de veertien eisen op het gebied van snelheden aan vijf eisen voldaan. Het gaat hier om de verbindingen van sporen 36 en 37 naar sporen 1 en 2 en van spoor 3 naar spoor 38. In W5B wordt alleen aan drie eisen voldaan. Het gaat hier om de verbindingen van sporen 36 en 37 naar spoor 1 en van spoor 37 naar spoor 2. Ten opzichte van W5 voldoet W5B dus aan twee eisen minder.

*Tabel 28. Ontwerpsnelheden per spoorrelatie voor oplossingen W5 en W5B.*

| Relatie tussen sporen | Snelheid in CRS | Snelheid Referentie | Snelheid in W5 | Beoordeling W5 | Snelheid in W5B | Beoordeling W5B |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 36 → 18 | 80 km/h | 40 km/h | 60 km/h | Voldoet niet | 60 km/h | Voldoet niet |
| 36 → 1 | 60 km/h | 60 km/h | 60 km/h | Voldoet | 60 km/h | Voldoet |
| 36 → 2 | 60 km/h | 40 km/h | 60 km/h | Voldoet | 40 km/h | Voldoet niet |
| 37 → 1 | 60 km/h | 60 km/h | 60 km/h | Voldoet | 60 km/h | Voldoet |
| 37 → 2 | 60 km/h | 60 km/h | 60 km/h | Voldoet | 60 km/h | Voldoet |
| 37 → 3 | 60 km/h | 40 km/h | 40 km/h | Voldoet niet | 40 km/h | Voldoet niet |
| 37 → 4 | 60 km/h | 40 km/h | 40 km/h | Voldoet niet | 40 km/h | Voldoet niet |
| 3 → 38 | 60 km/h | 40 km/h | 60 km/h | Voldoet | 40 km/h | Voldoet niet |
| 4 → 38 | 60 km/h | 40 km/h | 40 km/h | Voldoet niet | 40 km/h | Voldoet niet |
| 5 → 38 | 60 km/h | 40 km/h | 40 km/h | Voldoet niet | 40 km/h | Voldoet niet |
| 5 → 39 | 60 km/h | 40 km/h | 40 km/h | Voldoet niet | 40 km/h | Voldoet niet |
| 6 → 38 | 60 km/h | 40 km/h | 40 km/h | Voldoet niet | 40 km/h | Voldoet niet |
| 6 → 39 | 60 km/h | 60 km/h | 40 km/h | Voldoet niet | 40 km/h | Voldoet niet |
| 7 → 39 | 80 km/h | 60 km/h | 60 km/h | Voldoet niet | 60 km/h | Voldoet niet |

N.B. Voor de volledigheid is ook de snelheid in het referentienetwerk opgenomen. Hieruit is te halen dat de snelheden in W5 en W5B op een aantal verbindingen verbetert ten opzichte van het referentienetwerk. Bij W5 betreft dit 2 verbindingen en bij W5B 1 verbinding. Op 1 verbinding neemt bij W5 en W5B de snelheid af ten opzichte van de referentie. De vergelijking van snelheden met de referentie maakt geen onderdeel uit van de beoordeling. Deze betreft de mate waarin het ontwerp voldoet aan de CRS.

De zijperrons scoren positief op transferkwaliteit: De toevoeging van een extra zijperron(s) op de huidige drie eilandperrons resulteert in een verbetering van de transferkwaliteit voor de Intercityreizigers. Voor de Sprinterreizigers is er een klein nadelig effect, omdat een cross-platformoverstap op een zijperron niet mogelijk is en er ook goederentreinen langs de zijperrons worden afgewikkeld. Doordat de omvang aan IC-reizigers groter is en dat er door de extra zijperron(s) meer perronruimte komt, levert dit voor de zijperrons een '+'.

De toevoeging van de zijperrons heeft ook een impact op de stationsexploitatie '+'. Dit wordt getoetst aan de impact op beschikbaarheid en beheer. De beschikbaarheid van het station verbetert doordat er meer perrons komen, via welke het treinvervoer kan worden afgewikkeld in geval van onder meer stationsonderhoud of calamiteiten op perrons of perronsporen.

De zijperrons scoren echter licht negatief op ruimtelijke kwaliteit: door het toevoegen van de extra perrons met een overkapping wordt de huidige monumentale kap wat verstopt. Daarnaast komt het noordelijk zijperron dicht op de bebouwing aan de noordzijde van het station, met name bij het KBC-gebouw. De ruimtelijke kwaliteit van de expeditiestraat achter het KBC-gebouw is nu reeds matig. In totaal levert dit een kleine '-'. Aan de zuidzijde komt het buitenste spoor maximaal 1 meter hoger te liggen. Deze verhoging is zichtbaar vanuit de openbare ruimte. De ruimtelijke kwaliteit neemt door de verhoogde spoorligging af. De oplossing voor P2Z scoort daarmee een '-'.

Voor sociale veiligheid zijn er geen wezenlijke verschillen tussen de zijperrons. De zijperrons hebben daarnaast een positief effect op de logistieke kwaliteit '+'. De nieuwe tunnel onder P2N zorgt ervoor dat er een carré komt van tunnels onder de perrons, bestaande uit de bestaande (smalle) tunnel achter de commerciële ruimtes, de bestaande expeditie tunnel, de verlengde expeditie tunnel en de nieuwe goederentunnel onder P2N. Dit zorgt voor ruimere mogelijkheden en meer flexibiliteit in het goederen- en afvaltransport.

*Tabel 29. Score per oplossing Kwaliteit.*

| Score per oplossing | W5 | W5B | P2N KT | P2N LT | P2Z |
|---|---|---|---|---|---|
| **Kwaliteit** | **o** | **o** | **+** | **+** | **+** |
| Rijsnelheid | - | - | o | o | o |
| Transferkwaliteit | o | o | + | + | + |
| Stationsexploitatie | o | o | + | + | + |
| Ruimtelijke kwaliteit (alleen station) | N.v.t. | N.v.t. | - | - | - |
| Sociale veiligheid (alleen station) | N.v.t. | N.v.t. | o | o | o |
| Logistieke kwaliteit (alleen station) | N.v.t. | N.v.t. | + | + | + |

### 7.2.3 Robuustheid

Het derde subaspect binnen doelbereik is 'robuustheid'. Hieronder is het beoordelingskader voor robuustheid weergegeven.

*Tabel 30. Scoringsmethodiek Robuustheid.*

| Specificatie | -- | - | 0 | + | ++ |
|---|---|---|---|---|---|
| Wisselstoringen | Toename >50% | Toename 0-25% | Gelijk aan referentie | Afname 0-25% | Afname > 50% |
| Rijsnelheden | Afname bij > 10 treinen/uur | Afname bij 0-10 treinen/uur | Gelijkblijvend | Toename bij 0-10 treinen/uur | Toename bij > 10 treinen/uur |
| Gelijktijdigheden en bereikbaarheden | Afname >10 treinen/uur | Afname 0-10 treinen/uur | Gelijkblijvend | Toename 0-10 treinen/uur | Toename > 10 treinen/uur |

**Beoordeling**

Op robuustheid scoren de alternatieven op het westelijk emplacement positief (+). De alternatieven leiden allemaal tot minder wisselstoringen. W5 heeft in totaal 2 wissels minder dan in de referentie. Het aantal Engelse wissels wordt hierbij gereduceerd van 8 naar 1. Het resterende Engelse wissel wordt in de reguliere treindienst uitsluitend doorgaand bereden. Dit is minder storingsgevoelig. Alleen bij het opstarten van de dienstregeling wordt het wissel ook krom bereden. Voor alle wissels samen gaat de niet-beschikbaarheid terug van 19,1 uur in het referentie naar 8,2 uur per jaar in W5. Dit is een verbetering van 57%. Dit levert een score '++', gezien de grote afname.

W5B heeft in totaal 2 wissels meer dan in de referentie. Het aantal Engelse wissels wordt hierbij gereduceerd van 8 naar 1. Het resterende Engelse wissel wordt in de reguliere treindienst uitsluitend doorgaand bereden. Dit is minder storingsgevoelig. Alleen bij het opstarten van de dienstregeling wordt het wissel ook krom bereden. Voor alle wissels samen gaat de niet-beschikbaarheid terug van 19,1 uur in de referentie naar 9,2 uur per jaar in W5B. Dit is een verbetering van 52%. Dit levert eveneens een score '++'. Het verschil met W5 is klein.

*Tabel 31. Aantal wissels referentie, W5 en W5b.*

| Wisseltype | Referentie | W5 | W5B |
|---|---|---|---|
| 1:9 | 14 | 9 | 20 |
| 1:12 | 4 | 13 | 5 |
| 1:15 | 0 | 3 | 3 |
| 1:15 symmetrisch | 2 | 0 | 1 |
| 1:9 Engels wissel | 8 | 1 | 1 |
| **Totaal** | **28** | **26** | **30** |

In W5 verbeteren de rijsnelheden ten opzichte van de referentie maar niet alle snelheidseisen worden gehaald. In W5B is de verbetering van rijsnelheden beperkt minder dan in W5. Omdat niet alle eisen gehaald worden is ervoor gekozen beide neutraal te scoren. Ten opzichte van W5B biedt W5 twee extra verbeteringen in rijsnelheid. Dit komt ten gunste van twee reizigerstreinbewegingen per uur. De snelheidsverhoging op spoor 3 geldt alleen in westelijke richting. Op gelijktijdigheden en bereikbaarheden scoren W5 en W5B positief: beide leiden tot viervoudige gelijktijdigheid.

De zijperrons hebben geen effect op robuustheid.

*Tabel 32. Score per oplossing Robuustheid.*

| Score per oplossing | W5 | W5B | P2N KT | P2N LT | P2Z |
|---|---|---|---|---|---|
| **Robuustheid** | **+** | **+** | **o** | **o** | **o** |
| Wisselstoringen | ++ | ++ | o | o | + |
| Rijsnelheden | o | o | o | o | o |
| Gelijktijdigheden en bereikbaarheden | + | + | o | o | o |

### *7.2.4 Toekomstvastheid*

Het vierde subaspect binnen doelbereik is 'toekomstvastheid'. In de onderstaande tabel is het beoordelingskader voor toekomstvastheid weergegeven.

*Tabel 33. Scoringsmethodiek Toekomstvastheid.*

| Specificatie | -- | - | o | + | ++ |
|---|---|---|---|---|---|
| Adaptiviteit | Niet adaptief | Onvolledig adaptief | Niet gebruikt | Vrijwel volledig adaptief | Volledig adaptief |
| Afhankelijkheid van MMK | Volledig afhankelijk | Vrijwel afhankelijk | Niet gebruikt | Vrijwel onafhankelijk | Volledig onafhankelijk |
| Desinvesteringen | Volledig | Onvolledig | Niet gebruikt | Beperkt | Geen |

**Beoordeling**

De oplossingen voor het westelijke emplacement scoren allebei positief '+' op toekomstvastheid. Dit is ook het geval voor het noordelijk zijperron '+'. Het zuidelijk zijperron scoort '++'.

De oplossingen voor het westelijk emplacement zijn volledig onafhankelijk te realiseren van een volgende stap. Dit voor zowel de situatie dat een volgende stap één of meer zijperrons is, als wanneer dit één van de kansrijke oplossingen voor de vrije kruising is. De oplossingen sluiten zowel volledig aan op de bestaande perronsporen als op de situatie met één of meer zijperrons. De oplossingen voor het westelijk emplacement vragen ook aanpassingen aan de oostzijde, om goederentreinen van 740 m lengte te kunnen laten kopmaken via het noordelijkste spoor 7. Ook deze zijn onafhankelijk realiseerbaar van een volgende stap. De oplossingen voor het westelijk emplacement scoren daarmee een '++' op adaptiviteit. De oplossingen voor P2N en P2Z zijn volledig onafhankelijk te realiseren van een volgende stap. Dit voor zowel de situatie dat een volgende stap na P2N P2Z is, als wanneer dit één van de kansrijke oplossingen voor de vrije kruising is. Deze scoren daarmee een '++'.

Op het gebied van afhankelijkheid van MMK scoren alle oplossingen behalve het noordelijk zijperron een '+'. De oplossingen zijn onafhankelijk van MMK te realiseren, maar vragen wel bouwruimte. Deze ruimte is schaars. De oplossingen voor P2N kennen een duidelijke afhankelijkheid van MMK. De aanlanding van de stijgpunten naar het noordelijk perron zijn onderdeel van de dakconstructie van het ondergrondse programma van MMK. Verder vraagt het nieuwe stijgpunt het extra verschuiven van de poortrij voor de OV-chipcard (OVCP) naar het noorden en het aanpassen van de hellende vloeren tussen stijgpunten en poortrij. Tenslotte biedt MMK mogelijk vervangende ruimte voor de vervallen commerciële ruimtes, als gevolg van de nieuwe stijgpunten. P2N scoort daarmee een '-'.

De oplossingen voor het westelijk emplacement vragen geen desinvesteringen bij de realisatie van een noordelijk zijperron P2N. Bij de latere realisatie van een zuidelijk zijperron P2Z moeten twee wissels worden verwijderd. Bij de realisatie van één van de kansrijke oplossingen voor een vrije kruising zal dit afhankelijk van de oplossing aanpassingen aan het emplacement vergen, De oplossingen op het westelijk emplacement scoren hiermee '+'. De

oplossingen voor de zijperrons P2N en P2Z kennen geen desinvesteringen bij een latere realisatie van één van de kansrijke oplossingen voor een vrije kruising. De oplossingen voor P2N en P2Z scoren een '++'.

*Tabel 34. Score per oplossing Toekomstvastheid.*

| Score per oplossing | W5 | W5B | P2N KT | P2N LT | P2Z |
|---|---|---|---|---|---|
| **Toekomstvastheid** | **+** | **+** | **+** | **+** | **++** |
| Adaptiviteit | ++ | ++ | ++ | ++ | ++ |
| Afhankelijkheid van MMK | + | + | - | - | + |
| Desinvesteringen | + | + | ++ | ++ | ++ |

### *7.2.5 Samenhang met omgeving*

Het vijfde subaspect binnen doelbereik is 'samenhang met de omgeving'. In de onderstaande tabel is het beoordelingskader weergegeven.

*Tabel 35. Scoringsmethodiek samenhang met de omgeving.*

| Specificatie | -- | - | o | + | ++ |
|---|---|---|---|---|---|
| Doelstellingen van SKE en MMK | Voldoet niet | Voldoet onvolledig | Niet gebruikt | Voldoet vrijwel | Voldoet volledig |
| Integratie van SKE en MMK | Voldoet niet | Voldoet onvolledig | Niet gebruikt | Voldoet vrijwel | Voldoet volledig |
| Balans met de verstedelijking | Voldoet niet | Voldoet onvolledig | Niet gebruikt | Voldoet vrijwel | Voldoet volledig |
| Afspraken Rijk en Regio | Voldoet niet aan 5m grens | Voldoet onvoldoende aan 5m grens | Sporen blijven ongewijzigd | Voldoet vrijwel aan 5m grens | Voldoet aan 5m grens |

**Beoordeling**

Alle oplossingsrichtingen scoren positief '+' op samenhang met de omgeving. De oplossingen op het westelijke emplacement scoren allemaal '++' op de doelstellingen van SKE en MMK. Dit is ook het geval voor P2Z: P2Z kan volledig binnen de doelstellingen van SKE en MMK en binnen de afspraken tussen Rijk en Regio worden gerealiseerd. Het noordelijk zijperron kan ook binnen de afspraken van Rijk en Regio worden gerealiseerd, maar levert wel beperkingen in de ontwikkelingsmogelijkheden van MMK. Onder meer vanwege het verschuiven van de poortrij in noordelijke richting. P2N scoort daarmee een '+'.

Op de integratie van SKE en MMK scoren alle oplossingen een '+'. Het vertrekpunt is dat de spoorontwikkelingen op het emplacement Eindhoven plaatsvinden binnen de contouren van de huidige spoorinfrastructuur. Daarbij zal de ruimtelijke impact op de omgeving worden geminimaliseerd. Dit geldt ook voor de monumentale delen van station Eindhoven: het entreegebouw aan de zuidzijde, de colonnade en de sporenkap.

Op het gebied van balans met verstedelijking scoren alle oplossingen een '+'. Het westelijke emplacement heeft op drie locaties impact op de ontwikkelingsmogelijkheden voor vastgoed. SKE blijft bij twee ontwikkelingen, MMK en District E, binnen de hiervoor gemaakte afspraken van het Convenant tussen Rijk en Regio. P2N wordt gerealiseerd binnen de afspraken van het Convenant tussen Rijk en Regio. Bij P2N is er een kleine impact op de verstedelijkingsmogelijkheden door het verschuiven van de poortrij naar het noorden. P2Z bevindt zich volledig op het emplacement Eindhoven, maar zorgt wel voor een verschuiving van de sporen naar buiten en heeft daarmee effect op de ontwikkeling van District E. De verschuiving wordt gerealiseerd binnen de afspraken van het Convenant tussen Rijk en Regio. P2Z scoort daarmee ook een '+'.

Het ontwerp moet voldoen aan het 'Convenant Rijk en regio investeringen in ondernemingsklimaat microchipsector', wat betekent dat de zuidelijk gelegen buitenste spoorstaaf maximaal 5 meter in zuidelijk richting mag opschuiven. De ontwerpen van het westelijk emplacement en het zuidelijk zijperron voldoen aan deze afspraken. Het noordelijk zijperron heeft geen invloed op het spoorontwerp.

*Tabel 36. Score per oplossing samenhang met de omgeving.*

| Score per oplossing | W5 | W5B | P2N KT | P2N LT | P2Z |
|---|---|---|---|---|---|
| **Samenhang met de omgeving** | **+** | **+** | **+** | **+** | **++** |
| Doelstellingen van SKE en MMK | ++ | ++ | + | + | ++ |
| Integratie van SKE en MMK | + | + | + | + | + |
| Balans met de verstedelijking | + | + | + | + | + |
| Afspraken Rijk en Regio | ++ | ++ | N.v.t. | N.v.t. | ++ |

### *7.2.6 Duurzaamheid*

Het zesde sub-aspect van doelbereik is 'duurzaamheid'. Het onderstaande beoordelingskader is gebruikt voor duurzaamheid.

*Tabel 37. Scoringsmethodiek Duurzaamheid.*

| Specificatie | -- | - | 0 | + | ++ |
|---|---|---|---|---|---|
| Klimaatmaatregelen | Geen maatregelen mogelijk | Nauwelijks maatregelen mogelijk | Niet gebruikt | Enige maatregelen mogelijk | Veel maatregelen mogelijk |
| Gevolgen tijdens de bouw | Veel gevolgen | Enige onderscheidende gevolgen | Niet gebruikt | Weinig onderscheidende gevolgen | Geen gevolgen |
| Gevolgen tijdens het gebruik | Veel gevolgen | Enige onderscheidende gevolgen | Niet gebruikt | Weinig onderscheidende gevolgen | Geen gevolgen |
| Circulariteit Algemeen | Geen mogelijkheden | Weinig onderscheidende mogelijkheden | Niet gebruikt | Enige mogelijkheden | Veel mogelijkheden |
| Circulariteit SKE | Geen mogelijkheden | Weinig onderscheidende mogelijkheden | Niet gebruikt | Enige mogelijkheden | Veel mogelijkheden |
| Milieukosten | >500.000 MKI | 50.000 – 500.000 MKI | 0-50.000 MKI | N.v.t. | N.v.t. |
| Energiegebruik | Zeer energie negatief | Energie negatief | Energie neutraal | Energie positief | Zeer energie positief |

**Beoordeling**

Op duurzaamheid scoren alle oplossingen over het algemeen negatief (-), dit komt o.a. door de gevolgen tijdens de bouw en gebruik, de circulariteit en de milieukosten.

Alle oplossingen scoren positief op klimaatmaatregelen: er zijn verschillende mogelijkheden voor duurzame en klimaatadaptieve ontwikkelingen in de aanleg en gebruik. Ook scoren de oplossingen positief op algemene circulariteit: binnen de verschillende oplossingen zijn diverse circulaire maatregelen geïdentificeerd en uitgewerkt om materiaalgebruik te reduceren en hergebruik te stimuleren. Voor de W5-oplossing kan worden ingezet op het hergebruik van spoorinfrastructuur, zoals wissels, dwarsliggers en spoorstaven. Uit de circulariteitsscan blijkt dat hergebruik van deze elementen een aanzienlijke MKI-reductie oplevert.

Voor het zuidelijk zijperron (P2Z) wordt het bestaande spoordek 15/17 niet gesloopt, maar juist circulair hergebruikt door het in zuidelijke richting te verplaatsen en op te vijzelen. Hierdoor wordt ruimte gecreëerd voor nieuwe stijgpunten vanuit de reizigerstunnel, terwijl materiaalverspilling wordt voorkomen. Bij alle oplossingen zijn er mogelijkheden voor hergebruik van materialen, zowel bij de materialen die SKE verwijdert, als bij de materialen die SKE toepast. Hierbij zijn er mogelijk beperkingen, vanwege het feit dat hergebruikte materialen mogelijk ook (eerder) tot veiligheidsrisico's kunnen leiden. Dit beperkt de mogelijkheden. Alle oplossingen scoren daarmee een '+'.
In de impactanalyses zijn ook oplossingsrichtingen W5 en W5B met zettingsvrije platen onderzocht. Deze zijn minder duurzaam dan de oplossingen zonder zettingsvrije platen. Zettingsvrije platen zorgen voor veel gevolgen tijdens de bouw. Voor zettingsvrije platen moet veel in de grond geroerd worden. Ook zijn de milieukosten voor de zettingsvrije platen relatief hoog.

*Tabel 38. Score per oplossing duurzaamheid.*

| Score per oplossing | W5 | W5B | P2N KT | P2N LT | P2Z |
|---|---|---|---|---|---|
| **Duurzaamheid** | - | - | - | - | - |
| Klimaatmaatregelen | + | + | + | + | + |
| Gevolgen tijdens de bouw | - | - | -- | -- | - |
| Gevolgen tijdens het gebruik | - | - | - | - | - |
| Circulariteit algemeen | + | + | + | + | + |
| Circulariteit SKE | - | - | - | - | - |
| Milieukosten | - | - | - | - | - |
| Energiegebruik | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

### 7.3 Impactanalyse - Externe effecten

De alternatieven zijn beoordeeld aan de hand van het beoordelingskader uit paragraaf 7.1. De beoordelingsaspecten binnen het aspect externe effecten zijn weergegeven in de onderstaande tabel.

*Tabel 39. Aspecten en subaspecten van Externe Effecten.*

| Aspect | Subaspect | Definitie | Beoordelingscriterium |
|---|---|---|---|
| Impact op de Stedelijke Omgeving | Ruimtebeslag, oppervlak | De mate waarin gronden niet in eigendom van Rail Infra Trust (RIT) worden geraakt door nieuwe infrastructuur. | Het definitieve ruimtebeslag voor SKE (m²) van een oplossing buiten de bestaande spoorzone nabij beoogde verstedelijkingslocaties en bestaande bebouwing. |
| | Ruimtebeslag, eigendom | De mate waarin benodigde gronden van derden bij wie in eigendom zijn: particulier of ketenpartners. | De definitieve ruimtelijke eigendommen van SKE van een oplossing buiten de bestaande spoorzone nabij beoogde verstedelijkings-locaties en bestaande bebouwing. |
| | Te saneren gebouwen | De mate waarin bebouwing wordt geraakt door nieuwe infrastructuur. | Concreet inzicht in woningen en gebouwen die definitief gesaneerd moeten worden voor de oplossing binnen en buiten de spoorzone. |
| Water | Impact op grondwater | De mate waarin er impact is op water en bodem. | Impact van de oplossing op grondwaterstromen voor oplossingen die de grond roeren. |
| Natuur | Ruimtebeslag | De mate waarbij er impact is op natuurgebieden in de omgeving van nieuwe infrastructuur. | Het ruimtebeslag (m2) van een oplossing buiten de huidige spoorzone nabij locaties met natuurwaarden. |
| | Impact op groen | De mate waarbij er impact is beschermde soorten (flora en fauna) in de omgeving van nieuwe infrastructuur. | De impact op beschermde soorten (flora en fauna) in de omgeving. |
| | Stikstofdepositie | De mate waarin de oplossing binnen de stikstofregelgeving bouwbaar is. | Inschatting of de realisatie van de oplossing toelaatbaar is binnen de huidige regelgeving. |
| Cultuurhistorie | Impact op stationsgebouw | De mate waarin het culturele erfgoed wordt gerespecteerd en waar mogelijk versterkt. | Inschatting van de mate waarin het stationsgebouw wordt verbeterd c.q. aangetast. Dit met de waardestelling als vertrekpunt. |
| | Impact op colonnade rijksmonument | De mate waarin het culturele erfgoed wordt gerespecteerd en waar mogelijk versterkt. | Inschatting van de mate waarin de colonnade als rijksmonument wordt verbeterd c.q. aangetast. Dit met de waardestelling als vertrekpunt. |
| | Impact op monumentale perronkap | De mate waarin het culturele erfgoed wordt gerespecteerd en waar mogelijk versterkt. | Inschatting van de mate waarin de monumentale perronkap wordt verbeterd c.q. aangetast. Dit met de waardestelling als vertrekpunt. |
| Omgevingseffecten | Geluid | De mate waarin SKE impact heeft op het geluidsniveau dat de omgeving ondervindt. | Kwalitatieve schatting van het aantal gevoelige bestemmingen (zoals woningen) waar de geluidsproductieplafonds (GPP) zouden kunnen worden overschreden door SKE. |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | Trillingen | De mate waarin SKE impact heeft op het trillingsniveau dat de omgeving ondervindt. | Kwalitatieve schatting van gebouwen waar het trillingsniveau significant toeneemt door SKE. |
| | Luchtkwaliteit | De mate waarin de oplossing impact oplevert op de Luchtkwaliteit. | Inschatting van de impact op stikstof en fijnstof in de omgeving. |
| | Externe Veiligheid: Plaatsgebonden risico's | De mate waarin er impact is op de Externe Veiligheid. | De mate waarin goederentreinen met gevaarlijke stoffen in aantal en locatie dichter op woningbouwlocaties zullen rijden geadresseerd in de PR 10-6 contour (plaatsgebonden risico). |
| | Externe Veiligheid: Aandachtsgebieden | De mate waarin er impact is op de Externe Veiligheid. | De mate waarin goederentreinen met gevaarlijke stoffen in aantal en locatie dichter op woningbouwlocaties zullen rijden. |

### 7.3.1 Stedelijke Omgeving

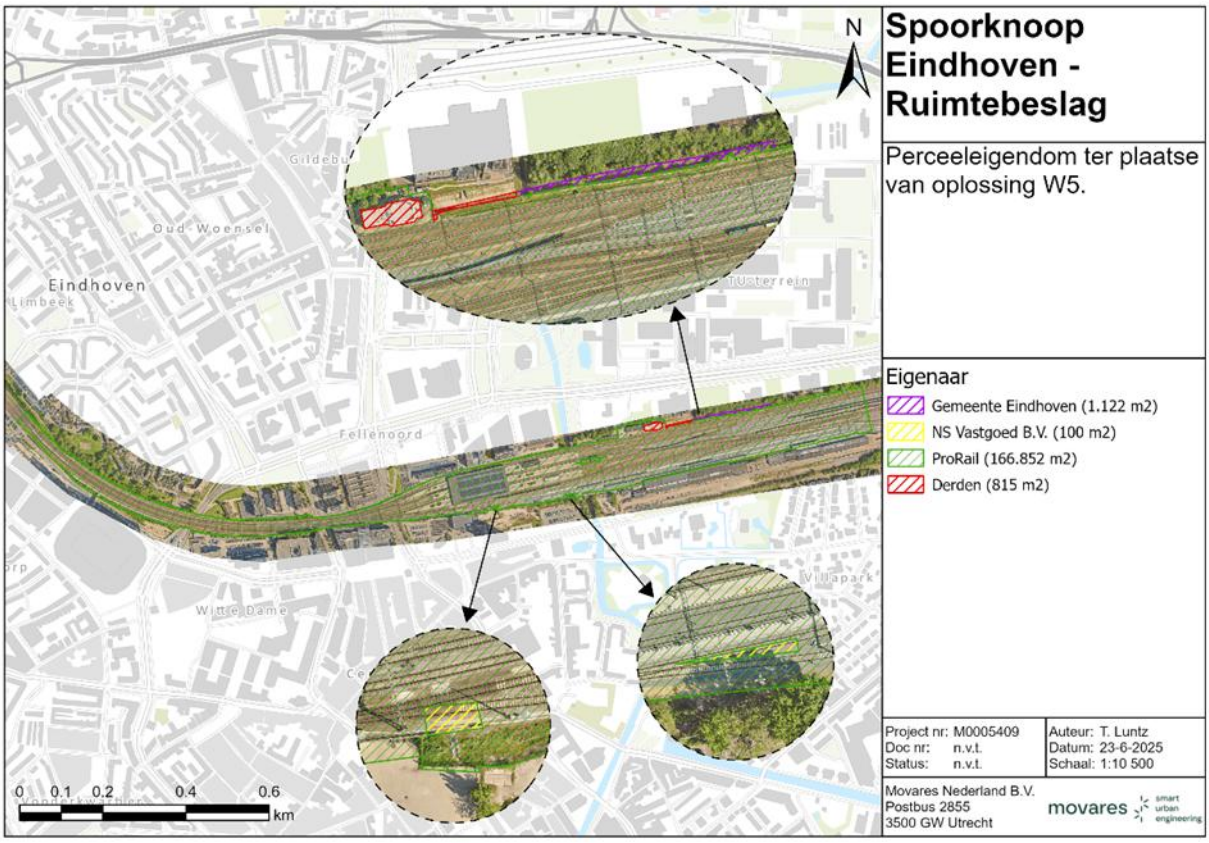
Deze paragraaf geeft de beoordeling van het aspect Stedelijke omgeving weer. In de onderstaande tabel is de hierbij toegepaste scoringsmethodiek opgenomen. Er zijn geen positieve scores opgenomen, omdat aangenomen kan worden dat er geen vermindering in ruimtebeslag zal plaatsvinden als gevolg van het project.

*Tabel 40. Scoringsmethodiek Stedelijke Omgeving.*

| Specificatie | -- | - | 0 |
|---|---|---|---|
| Ruimtebeslag, oppervlak | N.v.t. | Gronden buiten de bestaande spoorzone worden geraakt door nieuwe infrastructuur. | Geen ruimtebeslag buiten de bestaande spoorbaan. |
| Ruimtebeslag, eigendom | Benodigde gronden zijn in eigendom van derden/particulieren. | Benodigde gronden zijn in eigendom van NS of overheden. | Benodigde gronden zijn in eigendom van RIT zelf. |
| Te saneren gebouwen | Meer dan 2 te saneren (bestaande) woningen/gebouwen buiten de bestaande spoorbaan (niet spoor gerelateerd). | 1 of 2 te saneren (bestaande) woningen/gebouwen. | Geen (bestaande) woningen en/of gebouwen die gesaneerd moeten worden als gevolg van SKE. |

**Beoordeling**

Alle oplossingen behalve oplossing P2Z wijken uit buiten de bestaande spoorzone. W5 en W5B wijken ten noordoosten van het station uit buiten de bestaande spoorzone (zie onderstaande figuur 35). P2Z krijgt als totaalbeoordeling een neutrale score 'o'. De overige oplossingen krijgen een negatieve beoordeling '-'.




*Figuur 35. Ruimtebeslag en perceeleigendommen voor oplossing W5(B).*

Voor de realisatie van oplossingen W5 en W5B is grond nodig van derden. Deze oplossingen krijgen daarom een '--' toegekend als het gaat om 'eigendom'. Voor W5 en W5B scoren beide '-' op het oppervlakte van het ruimtebeslag.

Voor oplossing P2N KT en P2N LT zijn gronden nodig in eigendom van de gemeente Eindhoven en NS Vastgoed. Deze oplossingen krijgen daarom ook een '-' negatieve score toegekend. Ook geldt dat er raakvlak is met de stationshal.

Hoewel oplossing P2Z raakt aan grond in eigendom van NS Vastgoed B.V., zijn deze gronden niet benodigd voor de realisatie van deze oplossing. De grond functioneert namelijk ook voor spoorinfrastructuur en deze functie blijft behouden. De oplossing heeft dan ook geen invloed op bestaande perceeleigendom en krijgt daarom een neutrale score 'o' toegekend.

Voor geen van de oplossingen is het noodzakelijk om gebouwen te saneren. Gebouw Noordzicht wordt hier niet meegewogen, omdat dit door MMK wordt gesloopt. Ook bevindt zich een personeelsfietsenstalling van NS ten noordoosten van de Dommeltunnel. Deze stalling moet wijken voor alternatief P2N. De fietsenstalling is niet meegenomen in de beoordeling.

*Tabel 41. Score per oplossing Stedelijke Omgeving.*

| Score per oplossing | W5 | W5B | P2N KT | P2N LT | P2Z |
|---|---|---|---|---|---|
| **Stedelijke Omgeving** | - | - | - | - | **o** |
| Ruimtebeslag, oppervlak | - | - | - | - | o |
| Ruimtebeslag, eigendom | -- | -- | - | - | o |
| Te saneren gebouwen | o | o | o | o | o |

### 7.3.2 Water

Deze paragraaf geeft de beoordeling van het aspect Water weer. In de onderstaande tabel is de scoringsmethodiek opgenomen. Er zijn geen positieve scores opgenomen, omdat aangenomen kan worden dat er geen verbetering van het watersysteem zal plaatsvinden als gevolg van het project.

*Tabel 42. Scoringsmethodiek Water.*

| Specificatie | -- | - | o |
|---|---|---|---|
| Impact op grondwater | De ontwikkelingen zorgen voor een meetbaar slechtere grondwater-stroming (>5 cm opstuwing) en dit heeft negatieve neven effecten. | De ontwikkelingen zorgen voor een meetbaar slechtere grondwater-stroming (< 5cm opstuwing). Dit leidt niet tot gevolgen. | De grondwater-stroming wordt niet gewijzigd ten opzichte van de huidige situatie door de ontwikkelingen. |

**Beoordeling**

De activiteiten van oplossing W5 en W5B vinden niet in het watervoerende pakket plaats en hebben om deze reden geen invloed op de grondwaterstroming. Dit leidt tot een beoordeling 'o'.

Voor de oplossing P2N is slechts beperkt sprake van barrièrewerking, doordat de logistieke tunnel voornamelijk parallel is gericht ten opzichte van de regionale stroomrichting (van zuid naar noord) en er minimale doorsnijding is van het 1e watervoerende pakket is. Dit leidt voor P2N KT en P2N LT tot een beoordeling '-'.

De wijziging voor P2Z vinden niet onder maaiveld plaats, er zijn geen gevolgen voor de grondwaterstroming. Dit leidt voor deze oplossing tot een beoordeling 'o'.

*Tabel 43. Score per oplossing Water.*

| Score per oplossing | W5 | W5B | P2N KT | P2N LT | P2Z |
|---|---|---|---|---|---|
| Impact op grondwater | **o** | **o** | - | - | **o** |

### 7.3.3 Natuur

Deze paragraaf geeft de beoordeling van het aspect Natuur weer. In de onderstaande tabel is de hierbij toegepaste scoringsmethodiek opgenomen.

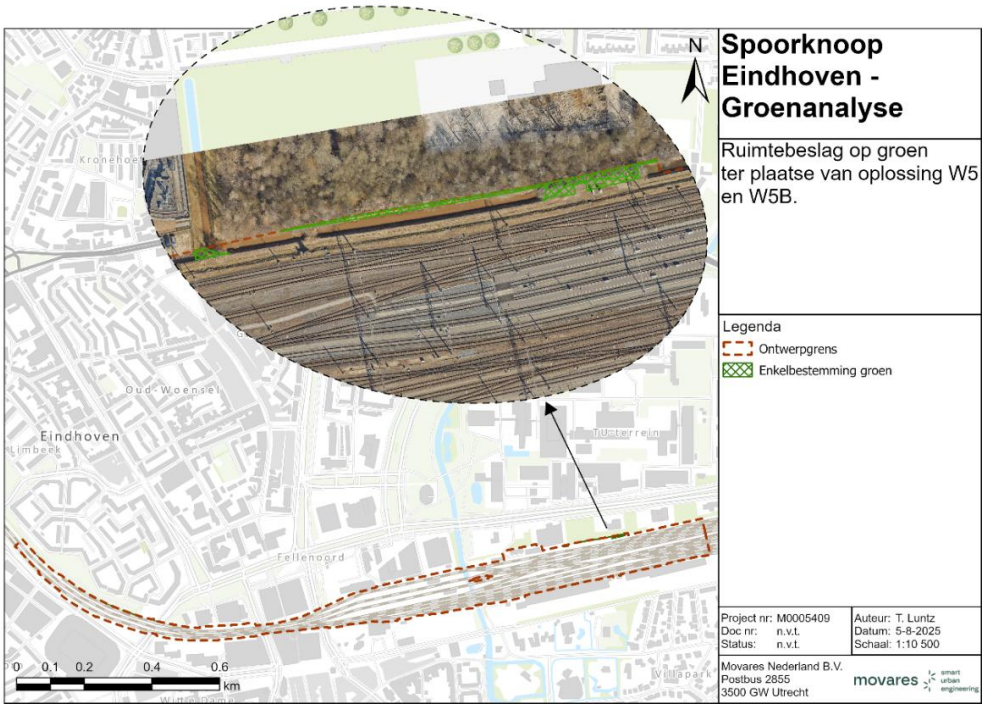
*Tabel 44. Scoringsmethodiek Natuur.*

| Specificatie | -- | - | o |
|---|---|---|---|
| **Ruimtebeslag** | Er is veel ruimtebeslag op groen buiten de huidige spoorzone aan de orde. | Er is ruimtebeslag op groen buiten de huidige spoorzone aan de orde. | Er is geen ruimtebeslag op groen buiten de huidige spoorzone aan de orde. |
| **Impact op groen** | Er zijn meerdere negatieve effecten op beschermde soorten (flora en fauna) in de omgeving aan de orde. | Er zijn negatieve effecten op beschermde soorten (flora en fauna) in de omgeving aan de orde. | Er zijn geen effecten op beschermde soorten (flora en fauna) in de omgeving aan de orde. |

**Beoordeling**

W5 en W5B scoren in totaal '--' op natuur. Oplossingen W5 en W5B zijn qua oppervlakte buiten de spoorzone (ruimtebeslag) gelijk aan elkaar. Beide oplossingen wijken ten noorden van de sporen uit buiten de bestaande spoorzone, zoals te zien is in figuur 36. Er zal ruimtebeslag plaatsvinden op groen wat buiten de spoorzone valt met enkelbestemming groen, hierbij gaat het om 695 m². Doordat geen ruimtebeslag op gebieden behorende tot Natuurnetwerk Brabant (NNB) plaats zal vinden is geen nadere NNB-toetsing benodigd.

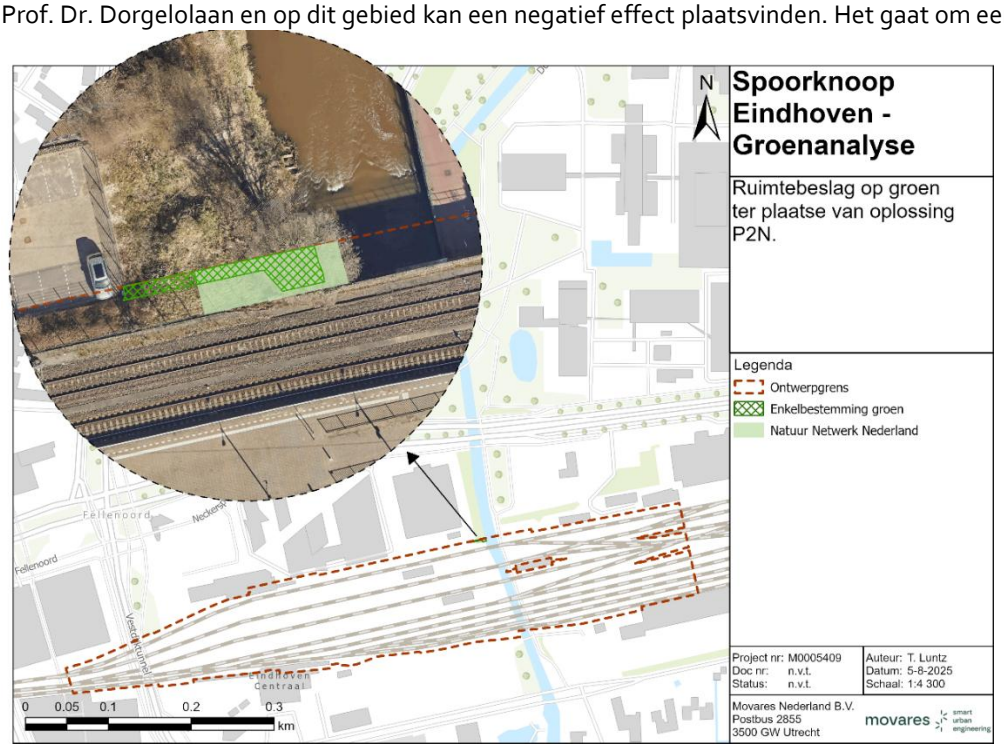
Door het grote ruimtebeslag op groen en het negatief beïnvloeden voor de plannen in de ontwikkelvisie voor de groenzone van de Prof. Dr. Dorgelolaan zijn de oplossingen voor de westzijde beoordeeld met een duidelijk negatief effect '--'.




*Figuur 36. Ruimtebeslag op groen (overig groen) voor oplossingen W5 en W5B.*

Oplossingen P2N KT en LT komen ten noorden van het station uit buiten de bestaande spoorzone, zoals te zien is in het onderstaande figuur. De keuze voor een korte of lange tunnel heeft geen invloed op het ruimtebeslag. In beide gevallen zal ruimtebeslag op NNB (60 m2) en overig groen plaatsvinden (35 $m_2$). Voor ruimtebeslag op NNB

gaat het om een stuk oever en water van de Dommel. Dit gebied is ook opgenomen in de groene ontwikkelvisie van Prof. Dr. Dorgelolaan en op dit gebied kan een negatief effect plaatsvinden. Het gaat om een '-' qua ruimtebeslag.




*Figuur 37. Ruimtebeslag op groen (NNB en overig groen) voor oplossingen P2N KT en P2N LT.*

Qua impact op groen hebben oplossingen W5 en W5B ten noorden-oosten van de spoorzone ruimtebeslag op leefgebieden van mogelijk aanwezige beschermde soorten hebben. Zo zal er ruimtebeslag op bosschages en oever plaatsvinden. Oplossingen P2N KT en P2N LT zullen ten noorden van de spoorzone ook ruimtebeslag op leefgebieden van mogelijk aanwezige beschermde soorten hebben. Zo zal er ruimtebeslag op bosschages, oever en de watergang de Dommel plaatsvinden. Voor zowel W5(B) als P2N KT en LT kunnen effecten op mogelijk beschermde soorten niet op voorhand uitgesloten worden. Het kan o.a. gaan om algemene broedvogels en algemene grondgebonden zoogdieren. In alle gevallen is de verwachting dat wanneer er maatregelen getroffen worden, negatieve effecten zijn uitgesloten en hiermee showstoppers niet te verwachten zijn.

Voor oplossing P2Z vindt geen ruimtebeslag op groen (buiten de spoorzone) plaats. Het effect voor deze oplossing is daarom beoordeeld als neutraal effect 'o'. Wel kunnen er negatieve effecten door verstoring in de gebruiksfase plaatsvinden.

Tijdens de realisatiefase zullen voor alle oplossingen meerdere effecten door verstoring niet uitgesloten kunnen worden. Het kiezen voor verschillende oplossingen zal verschil maken in de totale lengte van de bouwtijd maar ook in de hoeveelheid materiaal dat geleverd en geplaatst zal moeten worden. Tijdens de realisatiefase dient er rekening gehouden te worden met de aanwezige soorten. Met welke soorten en op welke manier hier rekening mee gehouden dient te worden wordt op een later moment uitgewerkt.

Voor de oplossing W5 is een duidelijk negatieve beoordeling '--' gegeven voor impact op groen. Dit komt doordat negatieve effecten op beschermde soorten niet op voorhand uit te sluiten zijn en er in vergelijking met de andere oplossingen meer ruimtebeslag op potentieel leefgebieden verblijfplaatsen en verstoring plaats zal vinden (en hierdoor de kans groter is op impact op groen). Voor de oplossing W5B is een negatieve '-' beoordeling gegeven, omdat voor deze oplossing minder materiaal benodigd is.

In het geval van oplossing P2N LT een impactvollere bouwtijd en meer materiaal benodigd, waardoor de verwachting is dat deze oplossing meer negatieve effecten op beschermde soorten zal hebben. Vandaar dat voor

oplossing P2N KT een beoordeling negatief '-'. P2N KT en P2Z hebben minder effect en scoren een '-'op impact op groen.

*Tabel 45. Score per oplossing Natuur.*

| Score per oplossing | W5 | W5B | P2N KT | P2N LT | P2Z |
|---|---|---|---|---|---|
| **Natuur** | -- | -- | - | - | - |
| Ruimtebeslag | -- | -- | - | - | 0 |
| Impact op groen | -- | - | - | -- | - |

### 7.3.4 Stikstofdepositie

Voor de inschatting van de stikstofemissie is in deze verkenningsfase nog geen exact gekwantificeerde stikstofberekening gemaakt. Wel is er een inschatting gemaakt welke varianten meer en welke minder stikstofemissie veroorzaken. Ook kan worden ingeschat of er invloed van de werkzaamheden op nabijgelegen Natura 2000 gebieden te verwachten is (op basis van de ligging van het projectgebied ten opzichte van de Natura 2000 gebieden en de afstand van het projectgebied tot de Natura2000 gebieden, waarop de emissie kan worden verwacht).

In de onderstaande tabel is de hierbij toegepaste scoringsmethodiek opgenomen. Er zijn geen positieve scores opgenomen, omdat alle stappen in het project in meer of mindere mate leiden tot stikstofdepositie.

*Tabel 46. Scoringsmethodiek aspect Stikstofdepositie.*

| Specificatie | -- | - | 0 |
|---|---|---|---|
| Stikstofdepositie | Duidelijk negatief effect: groot risico of dit binnen de nu vigerende regelgeving valt; kritische Stikstofdepositie (mogelijke showstopper) | Negatief effect: risico of dit binnen de nu vigerende regelgeving valt. | Geen of neutraal effect: valt binnen de nu vigerende regelgeving. |

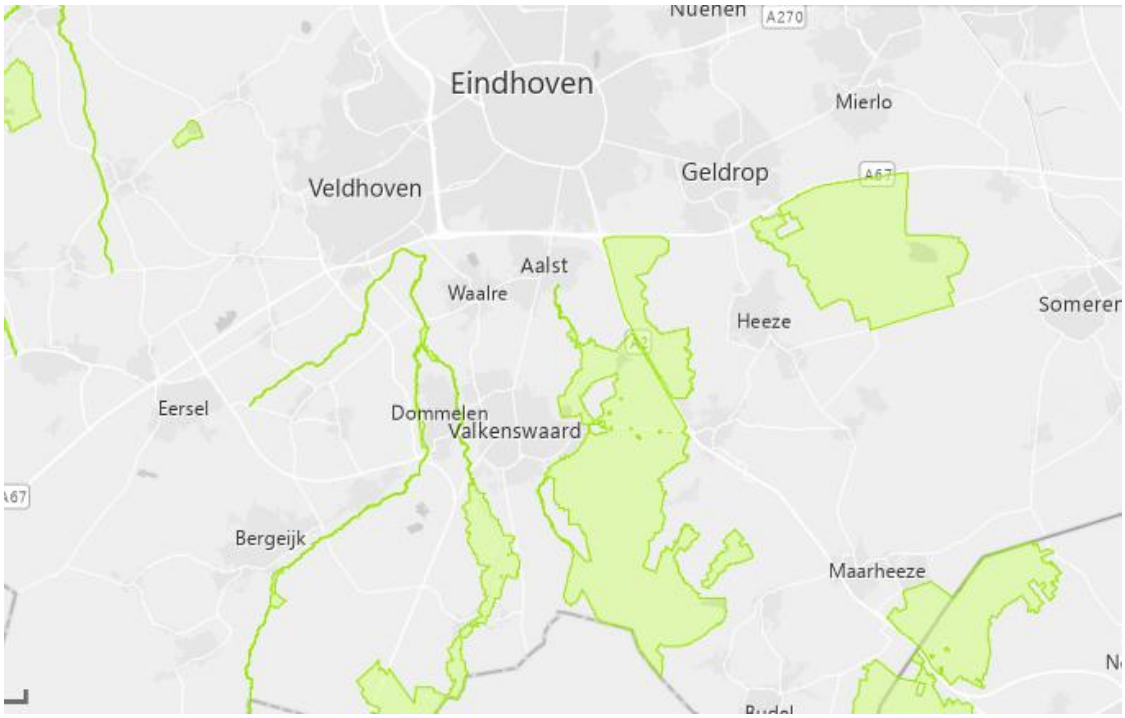
**Beoordeling**

De verwachting is dat het project gerealiseerd kan worden op basis van de nu-vigerende regelgeving op stikstofgebied. Echter doordat er geen berekeningen in dit stadium uitgevoerd zijn, blijft er een risico aanwezig dat er te veel emissie optreedt waardoor maatregelen genomen moeten worden. Daarnaast bestaat het risico dat op basis van nieuwe interpretatie van bestaande regelgeving maatregelen nodig zijn die nu nog niet te voorzien zijn. Hierdoor wordt er een negatieve beoordeling '-' aan alle varianten gegeven.

Voor het sub aspect Stikstofdepositie scoort variant W5B relatief het beste (zo min mogelijk depositie op basis van omvang van de werkzaamheden) door een relatief korte uitvoeringsduur (29 weken).

Eveneens scoort P2N LT (lange tunnel) relatief negatiever dan P2N KT (korte tunnel) vanwege de extra meters aan (bredere) tunnel. De aanleg hiervan kost veel constructief werk en in het werk te realiseren constructies. De aanleg van de P2Z betreft hoofdzakelijk het perron en de stijgpunten. In alle perronvarianten is uitgegaan van jukkenperrons. Dit is allemaal constructief werk, maar van redelijk beperkte omvang. Voor de stikstofemissie zullen de zijperrons dan ook niet maatgevend zijn.

De nabijgelegen Natura 2000-gebieden liggen bijna allemaal ten zuiden van het projectgebied., wat een mogelijk voordeel is met het oog op de heersende windrichting (zuidwest). Zie voor de locaties het onderstaande kaartje. Om met zekerheid de effecten op Natura 2000-gebied te kunnen bepalen moet een stikstofberekening opgesteld worden.




*Figuur 38. Kaart met Natura 2000 gebieden nabij het projectgebied.*

*Tabel 47. Score per oplossing aspect stikstofdepositie.*

| Score per oplossing | W5 | W5B | P2N KT | P2N LT | P2Z |
|---|---|---|---|---|---|
| **Stikstofdepositie** | - | - | - | - | - |

### 7.3.5 Cultuurhistorie

Deze paragraaf geeft de beoordeling van het aspect Cultuurhistorie weer. In de onderstaande tabel is de hierbij toegepaste scoringsmethodiek opgenomen.

*Tabel 48. Scoringsmethodiek Cultuurhistorie.*

| Specificatie | -- | - | o | + | ++ |
|---|---|---|---|---|---|
| Impact op stationsgebouw; | Sterk negatief effect op het culturele erfgoed. | Negatief effect op het culturele erfgoed. | Geen of neutraal effect op het culturele erfgoed. | Positief effect op het culturele erfgoed. | Sterk positief effect op het culturele erfgoed. |
| Impact op colonnade; | | | | | |
| Impact op sporenkap | | | | | |

**Beoordeling**

Station Eindhoven Centraal is voor een groot deel een jong Rijksmonument (1955). Het stationsgebouw inclusief de klokkentoren en de colonnade, beide aan de zuidzijde (centrumzijde), de sporenkap, perrongebouwen en de oorspronkelijke reizigers- en goederentunnels maken deel uit van het jonge Rijksmonument.

Er worden twee zijperrons toegevoegd, waar aanpassingen aan de reizigerstunnels voor nodig zijn. Er is geen directe impact op het monumentale stationsgebouw met klokkentoren. Alleen het glazen plafond dat bij de bouw van de reizigerstunnel is geplaatst als architectonisch intermediair tussen stationsgebouw en sporendekken wordt

aangepast. Om deze redenen zijn alle oplossingen beoordeeld met een '0' als het gaat om de impact op stationsbouw.

Hoewel de colonnade en het balkon zelf onaangetast blijven, wordt de achterliggende keerwand – die visueel en architectonisch onderdeel vormt van het geheel – wél aangepast. Het huidige spoordek van de sporen 15 en 17 wordt verplaatst in zuidelijke richting en omhoog gevijzeld, zodanig dat onderkant dek gelijk is aan de onderkant van de overige bestaande spoordekken. Daardoor komen spoor 35b en alle sporen ten oosten daarvan over een beperkte afstand op een grotere hoogte te liggen dan in de huidige situatie. De maximale stijging is 0,8-1,0 meter. Dit leidt tot een verandering in het aanzicht van de colonnade, doordat op de achtergrond een extra wandelement boven op de colonnade komt. Dit heeft een negatieve impact op het cultuurhistorisch beeld, ondanks dat de zichtlijnen vanaf het plein en de perrons grotendeels behouden blijven. Dit komt uitsluitend door de verplaatsing van sporen 15 en 17 die nodig zijn voor P2Z. Hierdoor wordt P2Z op dit sub-aspect beoordeeld met een '-'.

De sporenaanpassingen benodigd voor oplossing W5 en W5B hebben geen impact op de Cultuurhistorie van de colonnade. Daardoor krijgen deze oplossingen een '0'.

Bij de realisatie van de zijperrons dient er ook rekening gehouden te worden met de perronkappen. Omdat alle perrons gelijk geoutilleerd zijn, dus gelijkwaardige toegangen, voorzieningen en comfort krijgen, worden het noordelijk en zuidelijk zijperron ook voorzien van een kap. Aan de noordzijde is de kap eveneens onderdeel van de nieuwe noordgevel van het station grenzend aan het Kennedy Business Center. Ondanks dat er ten behoeve van de geprognosticeerde aantallen reizigers minder beschutting nodig is op de zijperrons, is de lengte van deze aanvullende perronkappen om architectonisch/stedenbouwkundige redenen gelijkgesteld aan de monumentale sporenkap van Eindhoven Centraal.

In architectuur is gekeken naar een vorm die en aansluit bij de monumentale sporenkap en aansluit bij de circulaire doelstellingen van ProRail en het Ministerie van I&W. De wederopbouwarchitectuur en bouwdoosesthetiek van geprefabriceerde componenten is ook bij het ontwerp van de nieuwe gebouwdelen het uitgangspunt voor de functionaliteit en vormgeving. Uitgangspunten voor verbouw en nieuwbouw van het jonge Rijksmonument, waar de bestaande sporenkap onderdeel van is, zijn vastgelegd in de 'Waardestelling Station Eindhoven Centraal'.
De sporenkap kan worden aangevuld met losse vrijstaande perronkappen op het noordelijk en zuidelijk zijperron. Doordat de losse perronkappen een eigen hoogte hebben afgestemd op het gewenste comfort, versterken zij in vorm de aanwezigheid van de monumentale sporenkap.

Door de beperkte hoogte van de perronkappen t.o.v. de sporenkap is de aansluiting op de aanpalende gebouwen, het KBC en de zuidelijke stationshal, met dit concept ruimtelijk inpasbaar, zonder visuele overlast vanaf de gebouwverdiepingen. Dit concept is uitgangspunt voor een nader uitwerking in de volgende fase van het project. Om deze redenen zijn de perrons (P2N en P2Z) beoordeeld met een '-'.

De sporenaanpassingen benodigd voor de W5-oplossingen hebben geen impact op Cultuurhistorie van de sporenkap. Daardoor krijgen deze oplossingen een '0'.

*Tabel 49. Score per oplossing Cultuurhistorie.*

| Score per oplossing | W5 | W5B | P2N KT | P2N LT | P2Z |
|---|---|---|---|---|---|
| **Cultuurhistorie** | **0** | **0** | **0** | **0** | **-** |
| Impact op stationsgebouw | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Impact op colonnade | 0 | 0 | 0 | 0 | - |
| Impact op sporenkap | 0 | 0 | - | - | - |

### 7.3.6 Geluid

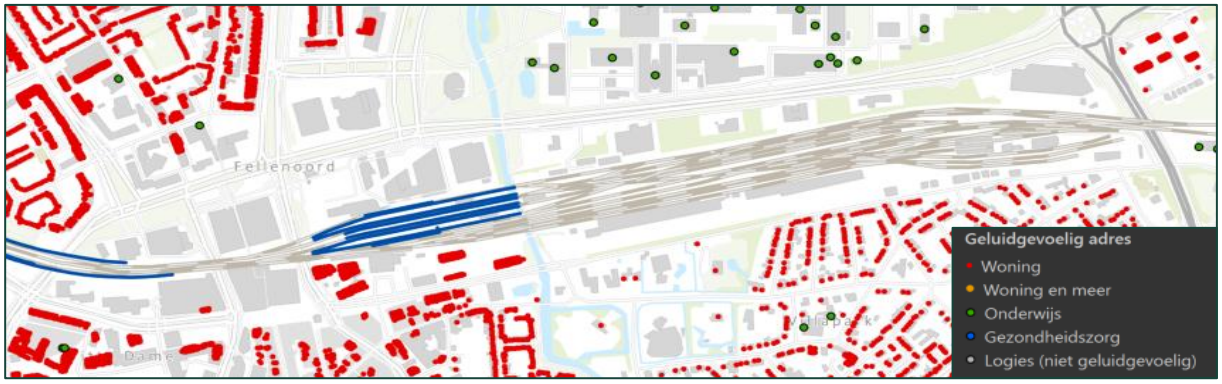
Deze paragraaf geeft de beoordeling van het aspect Geluid weer. In tabel 50 is de hierbij toegepaste scoringsmethodiek opgenomen.

*Tabel 50. Scoringsmethodiek Geluid.*

| Specificatie | -- | - | 0 | + | ++ |
|---|---|---|---|---|---|
| Geluid | Sterke toename van het geluid boven de 55 $L_{den}$ bij geluidgevoelige gebouwen waarbij de waarde bij volbenut plafond bij geluidgevoelige gebouwen wordt overschreden. | Toename van het geluid boven de 55 $L_{den}$ bij geluidgevoelige gebouwen waarbij de waarde bij volbenut plafond bij geluidgevoelige gebouwen wordt overschreden. | Geen of nihile toename van het geluid boven de 55 $L_{den}$ waarbij de waarde bij volbenut plafond bij geluidgevoelige gebouwen niet wordt overschreden. | Afname van het geluid boven de 55 $L_{den}$ waarbij de waarde bij volbenut plafond bij geluidgevoelige gebouwen niet wordt overschreden. | Sterke afname van het geluid boven de 55 $L_{den}$ waarbij de waarde bij volbenut plafond bij geluidgevoelige gebouwen niet wordt overschreden. |

**Beoordeling**

Voor de beoordeling zijn de geluidgevoelige gebouwen zoals woningen en scholen in het projectgebied weergegeven in de onderstaande figuur. Direct ten noorden van het station zijn er nu nog geen geluidgevoelige woningen en direct ten zuiden liggen grote aantallen woningen liggen. Het betreft hier nieuwbouw aan de Spoorzijde Zuid, Stationskwartier, Oude Spoorhof en de Stationsweg waarvan deels met de bouw is gestart of recentelijk een bouwvergunning is verleend. De gemeente Eindhoven heeft het voornemen om in de toekomst meer woningen in het Fellenoord gebied te realiseren.




*Figuur 39. Ligging van de geluidgevoelige gebouwen rond station Eindhoven.*

Voor W5 en W5B geldt dat op een aantal sporen de maximale snelheid verhoogd wordt van 40 naar 60 km/h. Een snelheidsverhoging leidt tot een toename van geluid. Deze toename bedraagt naar verwachting, afhankelijk van de locatie, 0 tot maximaal 2 dB direct langs het spoor. Omdat maar op een beperkt aantal sporen de snelheid wordt verhoogd zal de toename van het geluid op korte afstand van het spoor naar verwachting maximaal 1 dB zijn (het geluidseffect van een kleine, lokale aanpassing aan het spoor zou alleen merkbaar zijn tot ca. 30 meter ter plaatse van die aanpassing). Deze toename past nog ruim binnen de beschikbare geluidruimte van circa 5 dB rond station Eindhoven. Dit betekent dat nader onderzoek bij omliggende woningen en het afwegen van geluidmaatregelen niet nodig is. Omdat de geluidproductieplafonds niet worden overschreden is de score voor de oplossingsrichtingen W5 en W5B neutraal '0'.

Als gevolg van oplossing P2N waarbij een zijperron aan de noordzijde wordt gerealiseerd, is een lokale afname van het geluid direct achter het perron van maximaal 2dB aannemelijk. De maximale snelheid van alleen het

goederenverkeer wordt lokaal verhoogd van 40 kilometer per uur naar 60 kilometer per uur voor bijvoorbeeld de sporen 7, 18 en 66 en diverse sporen op het westelijk emplacement. Een snelheidsverhoging leidt tot een toename van geluid. Deze toename bedraagt naar verwachting, afhankelijk van de locatie, 0 tot maximaal 2 dB direct langs het spoor. De toename zou het grootst zijn waar de snelheid toeneemt van 40 naar 60 km/uur en van toepassing is op een aanzienlijk deel van het goederenverkeer. Omdat maar op een beperkt aantal sporen de snelheid wordt verhoogd zal de toename van het geluid op korte afstand van het spoor naar verwachting maximaal 1 dB zijn. Deze toename past nog ruim binnen de beschikbare geluidruimte van circa 5 dB rond station Eindhoven. Dit betekent dat nader onderzoek bij omliggende woningen en het afwegen van geluidmaatregelen niet nodig is. Omdat de geluidproductieplafonds niet worden overschreden is de score voor deze varianten neutraal 'o'.

Bij oplossing P2Z komt er aan de zuidzijde van het station een extra perron (aanvullend op P2N). Direct achter, halverwege het perron neemt het geluid naar verwachting af met maximaal enkele tienden van een dB. Dit effect is ter plaatse van de voorgenomen nieuwe hoogbouw aan de Oude Spoorhof en de Stationsweg op korte afstand van het spoor naar verwachting niet merkbaar. De oplossing P2Z leidt niet tot een wijziging van rijsnelheden ten opzichte van de oplossing P2N en scoort daarmee neutraal 'o'.

*Tabel 51. Score per oplossing Geluid.*

| Score per oplossing | W5 | W5B | P2N KT | P2N LT | P2Z |
|---|---|---|---|---|---|
| Geluid | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

### 7.3.7 Trillingen

Deze paragraaf geeft de beoordeling van het aspect Trillingen weer. In tabel 52 is de hierbij toegepaste scoringsmethodiek opgenomen. Het gebruikte toetsingskader is passend bij een verkenning waarin nog geen trillingen zijn gemeten of berekend.

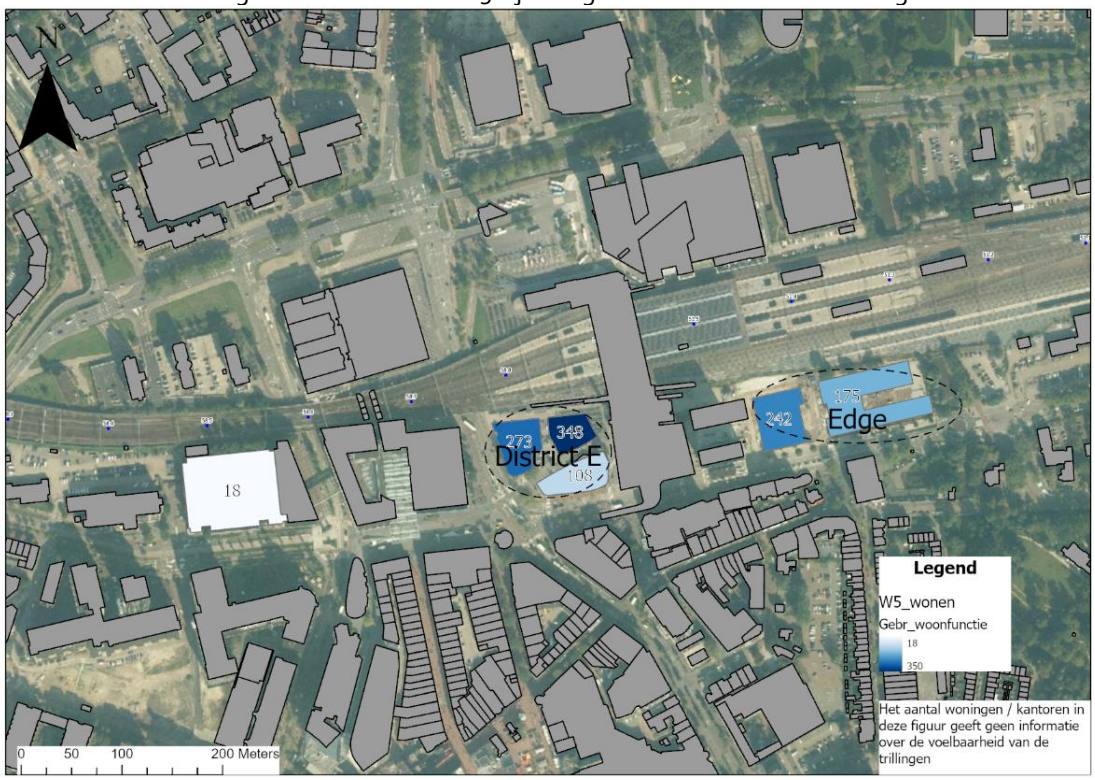
*Tabel 52. Scoringsmethodiek Trillingen.*

| Specificatie | -- | - | 0 |
|---|---|---|---|
| Trillingen | Sterk negatief effect voor woonadressen (> 50 woonadressen). | Negatief effect voor woonadressen (maximaal 50 woonadressen). | Geen of neutraal effect voor woonadressen (≤ 5 woonadressen). |

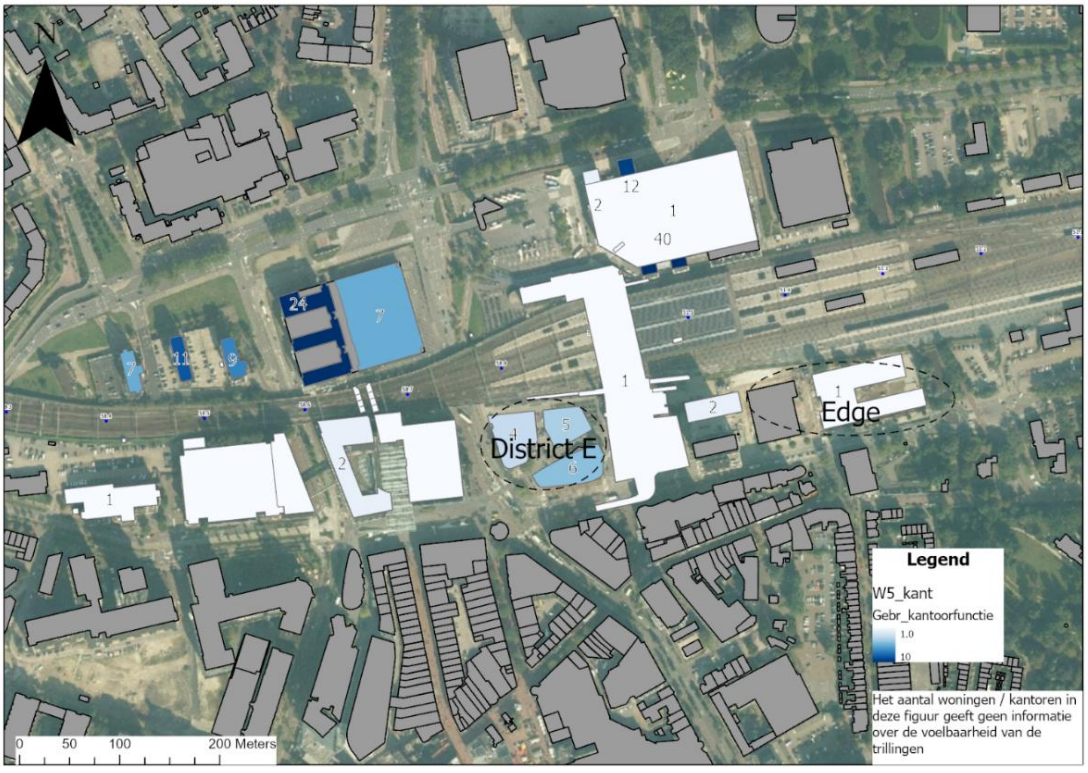
**Beoordeling**

Als gevolg van oplossing W5 wordt de snelheid bij het station op de buitenste sporen spoor 7 en 18 verhoogd van 40 naar 60 kilometer per uur. De snelheidsverhogingen vinden vooral plaats aan de westkant. Aan de oostkant zijn de verhogingen beperkt en blijven een aantal sporen geschikt voor snelheden tot 60 kilometer per uur. Door de verhoging van de rijsnelheid zijn er mogelijk ca. 55 kantooradressen aan de noordzijde waar de trillingen toenemen. Aan de zuidzijde leidt de snelheidsverhoging tot een mogelijke toename van trillingen in ca. 1155 woonadressen en ca. 20 kantooradressen in de nieuwbouwontwikkelingen District E en Edge.

De locaties waar trillingen toenemen voor W5 zijn aangeduid in de onderstaande figuren.




*Figuur 40. Variant W5, aantal woningen waar trillingen mogelijk toenemen.*




*Figuur 41. Variant W5, aantal kantooradressen waar trillingen mogelijk toenemen.*

Variant W5B is wat betreft trillingen vergelijkbaar met variant W5. De zijperrons leiden niet tot een toename van trillingen en scoren daarmee neutraal 'o'.

*Tabel 53. Score per oplossing Trillingen.*

| Score per oplossing | W5 | W5B | P2N KT | P2N LT | P2Z |
|---|---|---|---|---|---|
| Trillingen | -- | -- | o | o | o |

### 7.3.8 Luchtkwaliteit

Deze paragraaf geeft de beoordeling van het aspect Luchtkwaliteit weer. In tabel 54 is de hierbij toegepaste scoringsmethodiek opgenomen.

*Tabel 54. Scoringsmethodiek Luchtkwaliteit.*

| Specificatie | - | o | + |
|---|---|---|---|
| Luchtkwaliteit | Negatief effect op de Luchtkwaliteit door snelheidsverlaging en/of toename ophoping emissie. | Geen of nihile verandering. | Positief effect op de Luchtkwaliteit door snelheidsverhoging en/of afname ophoping emissie. |

**Beoordeling**

De verschillende oplossingen zijn infrastructurele spooraanpassingen en hebben niet ten doel om meer goederentreinen te laten rijden. Zodoende hebben zij geen invloed op de intensiteiten op het spoor. Wel zijn de oplossingen van invloed op de snelheid van de treinen. Zodoende is de bepaling van de impact vooral gebaseerd op de snelheidsverhoging of -verlaging. De emissie is namelijk afhankelijk van de rijsnelheid. Indien een snelheidsverhoging plaatsvindt, wordt de emissie van stikstofdioxide en fijnstof lager.
Het verschil tussen de oplossingen is minimaal. De algemene bijdrage van spoorverkeer aan de achtergrondconcentraties van stikstof en fijnstof is laag. Het daadwerkelijke Luchtkwaliteit effect van de oplossingen zal daarom zeer beperkt zijn.

Oplossingen W5 en W5B zorgen ervoor dat de maximumsnelheid op de buitenste sporen (sporen 7 en 18) verhoogd wordt van 40 kilometer per uur naar 60 kilometer per uur. Over deze sporen rijden ook goederentreinen, waardoor het effect op de luchtkwaliteit relatief groter is. Voor W5 geldt daarnaast nog een snelheid van 60 kilometer per uur enkel bij vertrek vanaf een bepaalde plek op het westelijk emplacement; bij aankomst blijft dit 40 kilometer per uur. Voor W5B geldt dit niet. Deze verschillen zijn echter klein.
Voor spoor 2 geldt voor W5 een snelheid van 60 kilometer per uur bij aankomst via spoor 36 en 37. Voor W5B geldt bij aankomst via spoor 36 een snelheid van 40 km/h.

Op spoor 6 wordt de maximumsnelheid verlaagd van 60 naar 40 kilometer per uur, dit geldt voornamelijk voor Intercity's en Sprinters die vooral elektrisch rijden, waardoor het effect relatief klein is. Voor W5 verhoogt de snelheid op spoor 3 van 40 naar 60 kilometer per uur. Op het meest noordoostelijke spoor [2] vindt een verlaging plaats van de maximumsnelheid, van 140 naar 130 kilometer per uur. Dit betreft enkel reizigerstreinen, waardoor dit luchtkwaliteit effect relatief klein is.

De zijperrons P2N KT, P2N LT en P2Z worden enkel beschouwd in combinatie met W5 of W5B. De argumenten genoemd in de paragraaf hierboven gelden dus ook voor de zijperrons. Deze oplossingen krijgen zodoende ook een '+' als beoordeling.

*Tabel 55. Score per oplossing Luchtkwaliteit.*

| Score per oplossing | W5 | W5B | P2N KT | P2N LT | P2Z |
|---|---|---|---|---|---|
| **Luchtkwaliteit** | + | + | + | + | + |

### 7.3.9 Externe veiligheid

Deze paragraaf geeft de beoordeling van het aspect Externe Veiligheid weer. In tabel 56 is de hierbij toegepaste scoringsmethodiek opgenomen.

*Tabel 56. Scoringsmethodiek Externe Veiligheid.*

| **Specificatie** [1] | - | 0 |
|---|---|---|
| **Plaatsgebonden risico $10^{-6}$-contour** | Toename woningbouwlocaties [2] binnen betreffende contour/gebied. | Geen toename woningbouwlocaties [2] binnen betreffende contour/gebied. |
| **Aandachtsgebieden** | Toename woningbouwlocaties [2] binnen betreffende contour/gebied. | Geen toename woningbouwlocaties [2] binnen betreffende contour/gebied. |

*Toelichting [1]: Een vermindering van het ruimtebeslag voor Externe Veiligheid kan worden uitgesloten, waardoor er geen positieve score in de tabel is opgenomen.*

*Toelichting [2]: Hier dient (zeer) (beperkt) kwetsbare gebouwen te worden gelezen.*

**Beoordeling**

In de beoordeling is een worstcasescenario beschouwd. Conform het Basisnet bedraagt de PR $10^{-6}$-contour binnen het gehele studiegebied maximaal 6 meter. Dit is de afstand die gehanteerd wordt bij de aanwezigheid van één of meerdere wissels en gemeten wordt vanuit het hart van de spoorbundel. Voor het gehele studiegebied is bepaald of 6 meter vanaf het hart van de spoorbundel een (zeer)/(beperkt) kwetsbaar gebouw aanwezig is / zal zijn. Dit is niet het geval. De score bij alle oplossingen is daarom neutraal 'o'. De worstcase is ook van toepassing op deze fase. Ter verduidelijking: eventuele snelheidsaanpassingen vallen binnen de bovenstaande worstcase-beschouwing. Oftewel, verschillen in snelheden zijn, zowel in de analytische fase als in onderhavige beoordelingsfase, geen punt van aandacht.

In variant W5 enW5B verschuift de buitenste spoorstaaf van het doorgaand spoor op enkele plekken naar buiten toe. De daaraan gekoppelde aandachtgebieden schuiven mee naar buiten. Binnen deze verschuiving komen (extra) (voorziene) (beperkt) kwetsbare gebouwen te liggen. De score is daarom '-'.

Voor variant P2N (KT of LT) geldt dat er naast de wijzigingen die voor W5 nodig zijn, geen extra wijziging in de sporenlay-out nodig is. De score is daarom 'o'.

Voor P2Z geldt een wijziging in de sporenlay-out om de variant te realiseren. Ter hoogte van spoor 15 moet het spoor verplaatst worden. Deze uitbuiging naar buiten toe is nodig om het perron in te passen. Door deze verschuiving komen (extra) (voorziene) (beperkt) kwetsbare gebouwen in de risico-contour te liggen. De variant P2Z scoort daarom '-'.

*Tabel 57. Score per oplossing Externe Veiligheid.*

| Score per oplossing | W5 | W5B | P2N KT | P2N LT | P2Z |
|---|---|---|---|---|---|
| **Externe Veiligheid** | - | - | **o** | **o** | - |
| Plaatsgebonden risico $10^{-6}$-contour | o | o | o | o | o |
| Aandachtsgebieden | - | - | o | o | - |

### 7.4 Impactanalyse – Haalbaarheid

De beoordelingsaspecten binnen Haalbaarheid, waarnaar is gekeken, zijn weergegeven in de onderstaande tabel. Alle aspecten in de nieuwe situatie zijn vergeleken met het Referentienetwerk, zoals gedefinieerd in het Topeisendocument. In een aantal gevallen is hiervan afgeweken en is getoetst op de mate waarin aan de gestelde eisen in de CRS wordt voldaan.

*Tabel 58. Aspecten en subaspecten van haalbaarheid.*

| Aspect | Sub-aspect | Definitie | Beoordelingscriterium |
|---|---|---|---|
| Uitvoerbaarheid | Bouwbaarheid | De mate waarin een oplossing technisch bouwbaar is. | Toets of de oplossing stapsgewijs bouwbaar is op basis van schema's per bouwstap. |
| | Faseerbaarheid | De mate waarin een oplossing faseerbaar is. | Toets of de oplossing stapsgewijs faseerbaar is op basis van schema's per bouwstap. |
| | Capaciteit | De mate waarin capaciteit voor reizigersvervoer beschikbaar blijft tijdens de realisatie. | Toets van de mate van resterende doorstroomcapaciteit voor gebruikers/-treinen per bouwstap op basis van schema's per bouwstap. |
| Uitvoeringshinder | Bouwhinder | De mate waarin de realisatie hinder oplevert voor de directe omgeving en de gebruikers van het spoor. | Inschatting van de bouwhinder per bouwstap voor de directe omgeving en de gebruikers van het spoor. |
| | Bouwruimte | De mate waarin tijdelijke bouwruimte is vereist. | De mate waarin bouwruimte gemeten in m² buiten het eigendom van ProRail is vereist voor de realisatie. |
| Risico's | Haalbaarheidsrisico's | De mate waarin risico's ontstaan die de haalbaarheid in gevaar kunnen brengen. | Analyse van haalbaarheidsrisico's in gradaties en mogelijke showstoppers, o.b.v. nader te maken ontwerpen van het spoor en station. |

### 7.4.1 Uitvoerbaarheid

Deze paragraaf geeft de beoordeling van het aspect Uitvoerbaarheid weer. In de onderstaande tabel is de hierbij toegepaste scoringsmethodiek opgenomen.

*Tabel 59.Scoringsmethodiek Uitvoerbaarheid.*

| Specificatie | -- | - |
|---|---|---|
| Bouwbaarheid | Technisch zeer complex | Technisch complex |
| Faseerbaarheid | Minimale doorlooptijd meer dan 12 maanden | Minimale doorlooptijd maximaal 12 maanden |
| Capaciteit | W5/W5b: de periode waarin (vrijwel) geen treinverkeer mogelijk is tussen Eindhoven Strijp-S en Eindhoven Centraal duurt langer dan 10 weken.<br>P2N en P2Z: de periode waarin meer dan 50% van de totale doorsnede van de reizigerspassages niet beschikbaar is voor de reizigers duurt langer dan 10 weken. | W5/W5b: de periode waarin (vrijwel) geen treinverkeer mogelijk is tussen Eindhoven Strijp-S en Eindhoven Centraal duurt maximaal 10 weken.<br>P2N en P2Z: de periode waarin meer dan 50% van de totale doorsnede van de reizigerspassages niet beschikbaar is voor de reizigers duurt maximaal 10 weken. |

**Beoordeling**

De alternatieven W5 en W5B scoren beide in totaal '-' op uitvoerbaarheid. Binnen uitvoerbaarheid scoren ze gelijk op bouwbaarheid. Op faseerbaarheid scoort W5 is minder goed dan W5B. Dit komt doordat de minimale doorlooptijd van W5 ingeschat is op 57 weken. Voor W5B is dit 29 weken. Op capaciteit scoren de oplossingen vrijwel gelijk: voor W5 is er naar verwachting 5 weken (vrijwel) geen treinverkeer mogelijk, voor W5B zijn dit 4 weken.

Voor W5 en W5B geldt dat als deze alternatieven met zettingsvrije platen uitgevoerd zouden worden, de score nog negatiever uitvalt. De zettingsvrije platen zouden leiden tot een complexere bouwbaarheid en een (veel) langere doorlooptijd '- -'.

De oplossingen P2N met lange en korte tunnel scoren in totaal '- -' op uitvoerbaarheid. Voor beide varianten geldt dat er een grote samenhang met MMK bestaat. Daarnaast is er sprake van heel weinig bouwruimte vanwege de aanwezigheid van het Kennedy Business Center en van een faseringsopzet met het (tijdelijk) versmallen van de reizigerspassages op steeds andere plekken, het langdurig niet beschikbaar zijn van spoor 7 voor de treindienst, het sluiten van winkels e.d. De bouwbaarheid van beide oplossingen is daarom gescoord als zeer complex '--'. De doorlooptijd van beide oplossingen is geschat op 90 weken en geeft daarmee de score '- - ' voor faseerbaarheid. Voor capaciteit geldt dat de periode waarin meer dan 50% van de totale doorsnede van de reizigerspassages niet beschikbaar is voor de reizigers ingeschat is op 15 weken. De oplossing scoort daarom '--'. In deze periodes altijd één van beide reizigerstunnels beschikbaar behoudens korte periodes met een volledige afsluiting.

P2Z scoort in totaal '- -' op uitvoerbaarheid. Voor bouwbaarheid geldt dat voor deze oplossing een spoordek gesloopt dient te worden en een ander spoordek verplaatst. Spoor 35b komt ook hoger te liggen, wat gevolgen heeft voor de keerwand. Tevens is er hoogstwaarschijnlijk een overkluizing nodig van de goederentunnel ten oosten van de reizigerspassage op de plek waar het spoor omhooggaat. Daarnaast is er sprake van een faseringsopzet met het (tijdelijk) versmallen van de reizigerspassages op steeds andere plekken. De bouwbaarheid van deze oplossing is daarom gescoord als zeer complex '--'. De minimale doorlooptijd voor P2Z wordt geschat op 104 weken, dit leidt tot een '- - '. De periode waarin meer dan 50% van de totale doorsnede van de reizigerspassages niet beschikbaar is voor de reizigers is ingeschat 22 weken. De oplossing scoort daarom '--' op capaciteit.

*Tabel 60. Score per oplossing Uitvoerbaarheid.*

| Score per oplossing | W5 | W5B | P2N KT | P2N LT | P2Z |
|---|---|---|---|---|---|
| **Uitvoerbaarheid** | **-** | **-** | **--** | **--** | **--** |
| Bouwbaarheid | - | - | -- | -- | -- |
| Faseerbaarheid | -- | - | -- | -- | -- |
| Capaciteit | - | - | -- | -- | -- |

### 7.4.2 Uitvoeringshinder

Deze paragraaf geeft de beoordeling van het aspect Uitvoeringshinder weer. In de onderstaande tabel is de hierbij toegepaste scoringsmethodiek opgenomen.

*Tabel 61. Scoringsmethodiek Uitvoeringshinder.*

| Specificatie | -- | - |
|---|---|---|
| Bouwhinder<br>- Omwonenden en werkenden<br>- Weggebruikers<br>- Treinreizigers<br>- Vervoerders | Veel hinder van bouwactiviteiten | Weinig hinder van bouwactiviteiten |
| Bouwruimte | Tijdelijke bouwruimte buiten ProRail-terrein van meer dan 1000 m² | Tijdelijke bouwruimte buiten ProRail-terrein van maximaal 1000 m² |

**Beoordeling**

De alternatieven W5 en W5B scoren in totaal een '-' op uitvoeringshinder. Binnen bouwhinder vindt er vooral veel hinder plaats op vervoerders. De inschatting is dat er in totaal voor W5 vijf weken zijn met grote hinder voor de treinreizigers en voor W5B vier weken. Dat is een relatief beperkte tijd voor zo'n groot project. De vervoerders kunnen gedurende de volledige doorlooptijd van het project (57 weken voor oplossing W5 en 29 weken voor oplossing W5B) niet de normale hoeveelheid treinen rijden. Bij alle oplossingen is er ernstige hinder. De oplossingen scoren daarom een '--' op vervoerders. Voor bouwruimte geldt dat er voor de realisatie van de alternatieven veel ruimte nodig is voor het o.a. opslaan van bouwmaterialen en het opzetten van werkterreinen. Het benodigde terrein wordt geschat op 2000 $m_2$ De alternatieven scoren hiermee beide een '- -' op bouwruimte.

Voor W5 en W5B geldt dat als deze alternatieven met zettingsvrije platen uitgevoerd zouden worden, de score negatiever uitvalt. Zo leiden de zettingsvrije platen tot meer hinder voor treinreizigers.

De oplossing P2N met korte tunnel en P2N met lange tunnel scoren in totaal een '- -' op uitvoeringshinder. Ze kunnen een impact hebben op diverse kantoorgebouwen die direct aan het werkgebied grenzen. Zoals KBC, VGZ en Microstad. Het personeel en bezoekers kunnen overlast ervaren van de werkzaamheden (bijvoorbeeld geluid, aanleveren materialen en beschikbaarheid van parkeergarages en fietsenstallingen). De realisatie van het noordelijk zijperron hindert ook de treindienst, omdat spoor 6 niet altijd beschikbaar is. Spoor 6 is op basis van de balkenplanning 6 maanden buitendienst voor het verlengen van de goederentunnel. Dat kan bij gebruikmaking van een hulpbrug verkort worden tot circa 1 maand (totaal voor aanbrengen en verwijderen). Daarnaast is er ook sprake van reizigershinder door versmalling van de beschikbare breedte in de reizigerspassages gedurende vrijwel de gehele bouwperiode van 20-24 maanden (exclusief marge voor vakanties e.d.). Per saldo lijkt de hinder voor de treinreizigers mee te vallen. De oplossing scoort daarom '-' voor treinreizigers.

Het niet beschikbaar zijn van spoor 6 gedurende 1 of 6 maanden kan betekenen dat NS niet de volledige reizigersdienst kan rijden. Daarnaast zijn er enkele commerciële ruimten van NS tijdelijk of definitief niet (meer) beschikbaar. Spoor 7 wordt in de faseringsopzet gebruikt als werkspoor en is daardoor de volle 20-24 maanden (exclusief marge voor vakanties e.d.) niet beschikbaar voor het reguliere goederenverkeer. Vooral door de flinke

hinder voor het goederenverkeer scoort de oplossing daarom '--' op vervoerders. Voor het noordelijk zijperron is er naar verwachting 2500 m2 bouwterrein buiten ProRail-terrein nodig. Hiermee scoort P2N een '- -' op bouwruimte.

De oplossing P2Z scoort in totaal een '-' op uitvoeringshinder. Voor oplossing P2Z moet rekening gehouden worden met de bouw van enkele appartementencomplexen (Lightyards) aan de zuidzijde van station Eindhoven Centraal ten westen van de Dommel. Er zijn geen kantoren in de nabijheid van het werkgebied. Omdat er vrijwel altijd overdag op weekdagen wordt gewerkt zal de hinder per saldo meevallen. Er hoeven geen doorgaande wegen afgesloten te worden voor de realisatie van P2Z. De hinder voor weggebruikers zal daarom marginaal zijn door het bouwverkeer op bijvoorbeeld de Fuutlaan. De hinder voor treinreizigers is naar verwachting vrij klein. Er is sprake van reizigershinder door versmalling van de beschikbare breedte in de reizigerspassages gedurende vrijwel de gehele bouwperiode van 24-28 maanden (exclusief marge voor vakanties e.d.). Per saldo lijkt de hinder voor de treinreizigers echter mee te vallen.

P2Z heeft vooral een groot effect op de vervoerders '- - ': een aantal (delen van) sporen zijn niet beschikbaar gedurende vrijwel de gehele bouwperiode van 24-28 maanden (exclusief marge voor vakanties e.d.). Dat betekent dat er geen rangeerbewegingen mogelijk zijn voor NS van spoor 35a naar de genoemde sporen. Deze sporen zijn in die situatie alleen bereikbaar vanuit bepaalde richtingen. Daarnaast is ook de treinwasinstallatie (TWI) alleen bereikbaar vanaf de oostzijde. NS geeft aan dat het gebruik van de TWI technisch wel mogelijk is, maar dat het niet handig is vanwege handmatige overbrugging en het telkens moeten ombouwen van de treinen. Als tijdelijke oplossing is het wel mogelijk. Daarnaast zijn er enkele commerciële ruimten van NS tijdelijk of definitief niet (meer) beschikbaar. Spoor 18 is vrijwel altijd beschikbaar, zodat er weinig hinder is voor het goederenverkeer. Per saldo is er vrij veel hinder voor NS. De oplossing scoort daarom '--' voor vervoerders. Op bouwruimte scoor P2Z een '- - ': er is naar verwachting zo'n 1500 $m_2$ aan werkterrein nodig.

*Tabel 62. Score per oplossing Uitvoeringshinder.*

| Score per oplossing | W5 | W5B | P2N KT | P2N LT | P2Z |
|---|---|---|---|---|---|
| **Uitvoeringshinder** | - | - | -- | -- | - |
| Bouwhinder | - | - | -- | -- | - |
| - Omwonenden en werkenden | - | - | -- | -- | - |
| - Weggebruikers | - | - | - | - | - |
| - Treinreizigers | - | - | - | - | |
| - Vervoerders | -- | -- | -- | -- | -- |
| Bouwruimte | -- | -- | -- | -- | -- |

### 7.4.3 Haalbaarheidsrisico's

Deze paragraaf geeft de beoordeling van het aspect Haalbaarheidsrisico's weer. In de onderstaande tabel is de hierbij toegepaste scoringsmethodiek opgenomen. Bij de beoordeling is gebruik gemaakt van het 'Onderzoek bouwfasering'. N.B. Bouwhinder betreft de hinder voor omwonenden en werkenden, voor weggebruikers en voor treinreizigers. Daaraan is in het voortgangsoverleg op 7 juli 2025 ook hinder voor de vervoerder(s) toegevoegd. In de referentiesituatie is er geen sprake van bouwactiviteiten met impact op de haalbaarheidsdsrisico's. Dat betekent dat de scores van de oplossingen met bouwactiviteiten per definitie slechter scoren dan 0 (dus '-' of '--').

*Tabel 63. Scoringsmethodiek Risico's.*

| Specificatie | -- | - |
|---|---|---|
| Haalbaarheidsrisico's | Het risicobedrag in de risicolijst is hoger dan € 5 miljoen. | Het risicobedrag in de risicolijst is maximaal € 5 miljoen. |

**Beoordeling**
Oplossing W5: het ingeschatte risicobedrag bedraagt € 7,95 miljoen (zettingsvrije platen €10,20 miljoen). De oplossing scoort daarom '--'.
Oplossing W5B: het ingeschatte risicobedrag bedraagt € 7,45 miljoen (zettingsvrije platen €9,70 miljoen). De oplossing scoort daarom '--'.
Oplossing P2N met korte tunnel: het ingeschatte risicobedrag bedraagt € 5,50 miljoen. De oplossing scoort daarom '--'.
Oplossing P2N met lange tunnel: het ingeschatte risicobedrag bedraagt € 5,25 miljoen. De oplossing scoort daarom '--'.
Oplossing P2Z: het ingeschatte risicobedrag bedraagt € 3,50 miljoen. De oplossing scoort daarom '-'.

De risicolijst met haalbaarheidsrisico's en risicobedragen is ook input voor de gemaakte SSK-raming. De SSK-raming is vervolgens input voor de kostennotitie die door ProRail wordt opgesteld. Voor de kostennoties worden risico's en risicobedragen vanuit een breder perspectief meegenomen.

*Tabel 64. Score per oplossing Risico's.*

| Score per oplossing | W5 | W5B | P2N KT | P2N LT | P2Z |
|---|---|---|---|---|---|
| **Risico's** | -- | -- | -- | -- | - |
| Haalbaarheidsrisico's | -- | -- | -- | -- | - |

## 7.5 Kosten en MKBA

### 7.5.1 Kosten

*Investering*
De investeringskosten voor W5 bedragen circa €137 - 142 miljoen. Dit bedrag is inclusief een inschatting voor de benodigde zettingsmaatregelen. De investeringskosten voor het noordelijk zijperron bedragen circa €90 miljoen. De investeringskosten voor het zuidelijk zijperron bedragen circa €113 miljoen. Deze bedragen zijn incl. BTW en betreffen prijspeil 2025).

*Beheer en onderhoudskosten*

Westelijk emplacement
De beheer en onderhoudskosten voor het westelijk emplacement zullen afnemen met €243.000,- per jaar.
De verwachte **afname** van de beheer- en onderhoudskosten voor de railinfra bedraagt: €219.500,- per jaar.
De verwachte **afname** van de beheer- en onderhoudskosten voor de transfer bedraagt: €23.500,- per jaar.

Noordelijk zijperron
De beheer en onderhoudskosten voor het noordelijk zijperron zullen toenemen met €243.000,- per jaar.
De verwachte **toename** van de beheer- en onderhoudskosten voor de railinfra bedraagt: €76.000,- per jaar.
De verwachte **toename** van de beheer- en onderhoudskosten voor de transfer bedraagt €167.000,- per jaar.

Zuidelijk zijperron
De onderhoudskosten voor het zuidelijk zijperron zullen toenemen met €138.000,- per jaar.
De verwachte **afname** van de beheer- en onderhoudskosten voor de railinfra bedraagt: €10.000,- per jaar.
De verwachte **toename** van de beheer- en onderhoudskosten voor de transfer bedraagt €148.000,- per jaar.

### 7.5.2 MKBA

*MKBA met inframaatregelen en mogelijke dienstregelingen*
In het kader van MKBA is een MKBA opgesteld. De MKBA is gericht op de gehele scope van SKE waarbij de stappen achtereenvolgens worden uitgevoerd (stap 1, 2 en 3). Ook worden kwalitatief maatregelen beschouwd die eventueel buiten het projectgebied moeten worden getroffen als die nodig zijn voor de dienstregeling die in de betreffende situatie als uitgangspunt is genomen. De koppeling tussen infrastructurele maatregelen en dienstregelingen is relevant omdat de infrastructuur een voorwaarde vormt om de betreffende dienstregeling te kunnen rijden.

*Uitgangspunten*
De MKBA hanteert de volgende uitgangspunten:
- Ruimtelijk-economische scenario's WLO-laag, WLO-hoog met NOVEX-afspraken, Regionaal Ambitiescenario (op basis van de WLO-scenario's van 2015, i.v.m. start onderzoek vóór het verschijnen van de WLO-2025 scenario's)
- Nulalternatief gaat uit van de landelijke '6-basis'-dienstregeling (cf. gedefinieerd in de studie Toekomstbeeld OV).

*Alternatieven*
Een aantal alternatieven die de stappen in infrastructuur en dienstregeling representeren:
- Alternatief A1: Westelijk emplacement en zijperrons met referentienetwerk 6-basis (en TBOV doorgroeireferentie).
- Alternatief A2: Westelijk emplacement, met referentienetwerk 6-basis (en TBOV doorgroeireferentie).
- Alternatief C: Alle stappen van SKE (westelijk emplacement, perronsporen, vrije kruising en keervoorziening) t.b.v. het op termijn mogelijk maken van het Ambitienetwerk uit de studie Toekomstvast Spoor Zuidoost Nederland (TVS ZON), maar zonder de verdere investeringen buiten SKE die daarvoor nodig zijn (behalve de keervoorziening bij Boxtel die voor de betreffende dienstregeling wel nodig is). Hiermee wordt het Ingroeinetwerk mogelijk, als stap naar de realisatie van het Ambitienetwerk.
  Alternatief C is vooral bedoeld om zicht te geven op de baten van een mogelijk eindbeeld voor de ontwikkeling van het netwerk en bijbehorende aanvullende productstappen cf. de ambities van TVS ZON, maar zonder investeringen buiten SKE. Voor de realisatie van het daarvan is nog niet direct zicht op financiering.

*Resultaten*
Uitgaande van scenario 'WLO-hoog' en de maatregelen cf. de scope van het project SKE zijn de baten/kosten-ratio's als volgt.
Alternatief A1 resulteert in baten/kosten ratio van 0,9.
Alternatief A2 resulteert in een baten/kostenratio van 2,6.
Alternatief C moet gezien worden als doorkijk naar de verdere toekomst, waarbij het Ingroeinetwerk (maar niet het gehele Ambitienetwerk) mogelijk wordt. De baten/kostenratio is als gevolg van de hierbij horende gehanteerde uitgangspunten laag.

De complete uitgangspunten en resultaten (inclusief ook voor scenario 'WLO-laag') zijn opgenomen in de MKBA-rapportage.

# 8 Het Voorkeursalternatief

## 8.1 Het voorkeursalternatief

Het voorkeursalternatief bestaat uit de aanpassing van het westelijk emplacement zoals uitgewerkt in alternatief W5. In het BO MIRT van 8 januari 2026 is besloten op basis van de resultaten van de verkenning ten opzichte van het gereserveerde budget aanvullend budget ter beschikking te stellen voor de realisatie van W5.

Met de uitvoering van de verkenning is de maakbaarheid van de aanpassing van het westelijk emplacement aangetoond. Op het westelijk emplacement wordt de ligging van de sporen gewijzigd waardoor er in een aantal gevallen een vloeiender verbinding met een hogere snelheid mogelijk is. Het aantal snelheidsbeperkende wissels met een relatief scherpe afbuighoek (de zogenoemde 1:9-wissels) en vooral het aantal relatief storingsgevoelige Engelse wissels wordt sterk teruggebracht. De aanpassing van het emplacement vindt plaats binnen de grenzen van het bestaande emplacement en binnen de gemaakte afspraken van het Convenant tussen Rijk en Regio, waardoor er aan de westzijde ten noorden en ten zuiden van het emplacement geen extra ruimte nodig is. Hierdoor is er ook geen verlenging van de bestaande onderdoorgangen (Boschdijktunnel, Lardinoisstraat en Vestdijktunnel) nodig.

Om aan de internationale TEN-T eisen voor goederentreinen te voldoen wordt spoor 7 verlengd. Hierdoor kunnen (lange) goederentreinen van 740 m hier wachten, bufferen en kopmaken. Omdat verlenging aan de zijde van het westelijk emplacement niet goed mogelijk is, wordt spoor 7 aan de oostzijde verlengd. Spoor 7 combineert daarmee een functie voor goederentreinen met de functie van (perron)spoor voor reizigerstreinen. Omdat wachtende/bufferende/kopmakende goederentreinen relatief beperkt voorkomen, zit dit de dienstregeling voor reizigerstreinen niet in de weg.
De verlenging van het spoor (inclusief benodigde wissels en veiligheidsvoorzieningen) leidt oostelijk van het station tot een verbreding van de sporenbundel aan de noordzijde. Het buitenste spoor komt circa 7 meter verder naar buiten. Hierdoor vindt extra ruimtebeslag plaats op de geplande vastgoedontwikkelingen, een ecologische zone en een watergang in cluster 9 van de gebiedsontwikkeling Fellenoord. Tijdens de verkenning is duidelijk geworden dat er optimalisaties (met minder ruimtebeslag) mogelijk zouden kunnen zijn.

De verkenning heeft ook de maakbaarheid van het noordelijk en het zuidelijk zijperron aangetoond. Voor de zijperrons was geen budget gereserveerd. In het BO-MIRT van 8 januari 2026 is hiervoor geen extra budget toegekend. Zodra financiering beschikbaar is voor de zijperrons kunnen verdere stappen in het MIRT-proces gezet worden. In hoofdstuk 9 is opgenomen waar het vervolgonderzoek naar de zijperrons zich op zou moeten richten.

## 8.2 Motivering van het voorkeursalternatief

Bij de vaststelling van de kansrijke alternatieven (in de NKO, als resultaat van de analytische fase) is bepaald dat W5 in combinatie met zijperrons (P2) de kansrijke oplossing was. Ook was al duidelijk dat het westelijk emplacement binnen de bestaande sporenbundel uitgewerkt zou kunnen worden. Daarmee was er één kansrijke oplossing en vormde de uitwerking tot het niveau van een alternatief in de beoordelingsfase vooral een technische opgave. Bij de uitwerking van het westelijk emplacement is gebleken dat niet tegelijk aan alle eisen wat betreft robuustheid (betrouwbaarheid/beschikbaarheid en flexibiliteit), snelheid en gelijktijdigheden voldaan kon worden. Ook is in een aantal gevallen sprake van een benodigde afwijking van de ontwerpeisen voor spoorontwerp en stationsaspecten. Daarbij geldt dat in de bestaande situatie al niet voldaan wordt aan de (huidige) eisen voor spoorontwerp (OVS).

De eisen voor betrouwbaarheid/beschikbaarheid helpen om de bestaande problematiek van de Engelse wissels op te lossen en dragen bij aan een hogere betrouwbaarheid en daarmee beschikbaarheid van het spoor. Dit is zowel van belang voor de bestaande dienstregeling als voor alle mogelijke toekomstige dienstregelingen en heeft daarom de hoogste prioriteit gekregen. Het uitgewerkte ontwerp voldoet aan de eis van viervoudige gelijktijdigheid. Verder is de snelheid van een aantal spoorverbindingen van/naar de perronsporen verhoogd.

In het uitwerkte alternatief W5B worden minder doelen bereikt dan in W5. Ten opzichte van W5 blijven meer bestaande wissels liggen. Dit zijn wissels met een relatief scherpe afbuighoek (de 1:9-wissels) en mede hierdoor is de rijsnelheid op een aantal verbindingen tussen de perronsporen en vrije baan lager, waarmee minder snelheidseisen worden gehaald. Ook biedt alternatief W5B minder kansen voor verdere optimalisatie in de planning- en studiefase. Daarom is de voorkeur gegeven aan W5.

Om te kunnen voldoen aan de TEN-T eisen voor lange goederentreinen zijn meerdere mogelijkheden beschouwd. Er is gekeken naar verschillende sporen die eventueel verlengd zouden kunnen worden. Uit de analyse is gebleken dat spoor 7 (aan de noordzijde) met in verhouding beperkte impact geschikt te maken was. Relevant voor de afweging waren de (on)mogelijkheden voor verlenging aan de westzijde van het station, bij het westelijke emplacement (zonder verstrekkende negatieve gevolgen voor functionaliteit voor reizigerstreinen en/of de indeling van het emplacement) en beperking van ruimtegebruik. De oplossing met verlenging aan de oostzijde van het station met beperkt extra ruimtegebruik aan de noordzijde van het spoor (waar nog optimalisaties beschouwd kunnen worden) bleek daarbij de beste oplossing.

### 8.3 Onderbouwing afgevallen alternatieven of elementen

In de verkenning is (in de vorm van beschouwde alternatieven) onderzoek gedaan naar de toepassing van zettingsvrije platen bij wissels ter plaatse van kunstwerken. Deze zettingsvrije platen zijn in principe vanuit de ontwerpeisen (OVS) vereist waarbij de vraag is of ze vanwege de stabiliteit van de ondergrond ook daadwerkelijk nodig zijn. In geval van een onvoldoende stabiele ondergrond zouden ze een voorwaarde zijn voor het betrouwbaar kunnen functioneren van de wissels. Toepassing van zettingsvrije platen is relevant voor de maakbaarheid: er is dan sprake van een langere aanlegperiode met zeer grote hinder voor het treinverkeer, potentieel hoge meerkosten en negatieve impact op duurzaamheid. Om de noodzaak van zettingsvrije platen te bepalen is geotechnisch onderzoek uitgevoerd.

Uit het uitgevoerde geotechnische onderzoek is gebleken dat de toepassing van zettingsvrije platen niet nodig is. Wel zijn andere maatregelen (en een vast te stellen afwijking van de OVS) nodig om een voldoende zettingsarm baanlichaam te kunnen garanderen. De kosten hiervan zijn meegenomen als risicocomponent in de raming van de investeringskosten. Nadere bepaling van benodigde maatregelen en de kosten daarvan komt aan de orde in de planning- en studiefase.

Alternatief W5B is afgevallen omdat in dit alternatief aan minder snelheidseisen wordt voldaan dan in alternatief W5, terwijl in W5 al niet aan alle eisen voldaan kan worden. In alternatief W5B zijn er in totaal ook iets meer wissels dan in alternatief W5 (ook ten opzichte van de referentiesituatie) wat nadelig is voor de beschikbaarheid en betrouwbaarheid. In vergelijking met alternatief W5 zijn dit ook meer relatief meer korte 1:9 wissels waardoor minder snelheidseisen gehaald worden.
In alternatief W5B blijven meer bestaande wissels liggen. Dit maakt ook dat alternatief W5B minder mogelijkheden biedt voor verdere optimalisatie in de planning- en studiefase dan alternatief W5 waarin veel wissels vervangen worden.

Het noordelijk en zuidelijk zijperron zijn geen onderdeel van het voorkeursalternatief. In de uiteindelijke oplossing zijn de zijperrons samen met de te realiseren vrije kruising een voorwaarde om de toekomstige dienstregelingen met uitbreiding van treinen richting Venlo en Maastricht/Heerlen (en Luik/Aken) te kunnen rijden. Voor de zijperrons kan alsnog een voorkeursbesluit worden genomen, zodra hiervoor budget beschikbaar is.

In de beoordelingsfase zijn verschillende onderwerpen onderzocht om zicht te bieden op de verschillende mogelijkheden en/of om de maakbaarheid te kunnen garanderen. Hierbij zijn ook optimaliseringsmogelijkheden naar voren gekomen, bijvoorbeeld ten aanzien van de beperking van ruimtebeslag door het te verlengen goederenspoor. Keuzes hierover zijn geen onderdeel van de vaststelling van het voorkeursalternatief. De mogelijkheden zullen verder worden beschouwd in de planning- en studiefase en de besluitvorming in die fase.

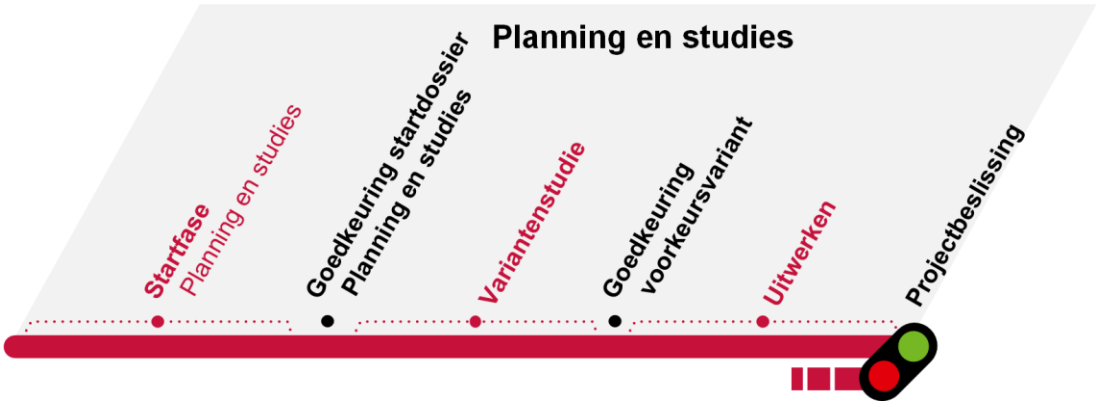
# 9 Vervolg: planning- en studiefase

### 9.1 Vervolgproces

Met het bestuurlijk vaststellen van het voorkeursalternatief en het formeel nemen van de (positieve) voorkeursbeslissing (cf. het MIRT-proces, zie paragraaf 1.3) is de verkenningsfase afgerond. De voorkeursbeslissing (met het voorkeursalternatief) vormt de basis voor de uitwerking en de volgende fase in het MIRT-proces: de planning- en studiefase.

Het doel van de planning- en studiefase is om de voorkeursbeslissing verder uit te werken tot een projectbeslissing waarin de scope van het project, de realisatieperiode, de bekostiging, de rolverdeling tussen partijen en de marktbenadering worden vastgesteld. Het gaat om een verdere uitwerking van de voorkeursbeslissing. De gekozen oplossing staat dan niet meer ter discussie maar bij de uitwerking van het voorkeursalternatief worden varianten beschouwd voor de vergelijking van uitwerkingsmogelijkheden. In de planning- en studiefase wordt het uitgewerkte ontwerp getoetst aan wet- en regelgeving waarmee aangetoond wordt dat het ontwerp juridisch maakbaar is. In de planning- en studiefase worden ook de stakeholders en andere belanghebbende partijen/omwonenden weer betrokken.

Er is een projectplan opgesteld voor de planning- en studiefase. Met dit plan wordt budget aangevraagd om de onderzoeken en ontwerpen van het project uit te kunnen voeren. In de onderstaande figuur wordt het proces van de planning- en studiefase weergegeven. In de planning- en studiefase begint het project met een startfase. Na goedkeuring van het startdossier wordt het voorkeursalternatief uitgewerkt waarbij uitwerkings-/optimaliseringsopties worden afgewogen. Hieruit komt een voorkeursvariant naar voren. De projectbeslissing vormt het sluitstuk van deze fase.




*Figuur 42. Proces van de planning- en studiefase.*

Afhankelijk van de kenmerken van de oplossing kunnen voor de verschillende stappen wettelijke ruimtelijke procedures conform de Omgevingswet aan de orde zijn, zoals de wijziging van het omgevingsplan en/of een BOPA. In de planning- en studiefase wordt bepaald welke procedure in gang wordt gezet voor de juridische ruimtelijke inpassing.

De planning- en studiefase wordt afgesloten met de projectbeslissing. Na deze beslissing volgt de aanlegfase.

Voor het geheel mogelijk maken van de beoogde toekomstige dienstregeling met extra treinen richting Venlo en Maastricht/Heerlen (en Luik en Aken), dienen ook de zijperrons (als onderdeel van stap 3), de vrije kruising en de keervoorziening bij Helmond/Deurne (stap 2) gerealiseerd te worden. Voor deze stappen dient dan (aanvullende) stap(pen) cf. de MIRT-procedure doorlopen te worden.

Hoewel thans geen budget beschikbaar is voor de zijperrons en daarmee de uitwerking van de zijperrons geen onderdeel is van de planning- en studiefase is het wenselijk wel nader onderzoek te doen naar de zijperrons om voorbereid te zijn op aansluiting bij andere ontwikkelingen in het plangebied. Voor het noordelijk zijperron is deze uitwerking ook wenselijk om een integraal uitgewerkte oplossing met MMK mogelijk te maken. Hierop wordt nader ingegaan in paragraaf 9.5.

### 9.2 Opgave voor de planning- en studiefase

In de planning- en studiefase wordt het ontwerp verder uitgewerkt waarbij mogelijke uitwerkingen en/of optimalisaties, duurzaamheid en eventuele (koppel)kansen worden onderzocht en afgewogen. De verkenning heeft verschillende specifieke aandachtspunten of onderzoeksopgaven opgeleverd voor de uitwerking van het VKA.

In de planning- en studiefase worden, in relatie tot de reguliere opgave voor de planning- en studiefase om het voorkeursalternatief uit te werken en de kosten en risico's nader te bepalen, specifiek de volgende onderwerpen verder onderzocht:

- Optimaliseringsmogelijkheden waarmee op meer sporen de gewenste snelheidsverhoging gehaald kan worden, met behoud van functionaliteit voor toekomstige bedieningsmodellen.
- De hoogteligging van het zuidelijke spoor door het station. Voorbereid op het zuidelijke zijperron komt het zuidelijke spoor hoger te liggen. De hogere ligging is een gevolg van de eis dat spoor en wissels op ballast moeten liggen in combinatie met de eis een gelijke plafondhoogte in de reizigerspassage te realiseren. De aanpassing van het spoor maakt vanwege de samenhang met het westelijke emplacement onderdeel uit van de uitwerking hiervan. Op die manier zijn er geen aanpassingen aan het westelijk emplacement meer nodig wanneer het zuidelijk zijperron later ingepast wordt. Er zijn technische mogelijkheden geïdentificeerd waardoor de (impact van) de hogere ligging kan worden verminderd.
- Nader onderzoek benodigde maatregelen ter voorkoming van zettingen
- Optimaliseringsmogelijkheden voor verlenging van het spoor voor wachten en keren van 740 m lange goederentreinen waarmee de (ruimtelijke) impact op de omgeving beperkt wordt.

In het voorkeursalternatief worden niet alle snelheidseisen gehaald. In de planning- en studiefase dient beschouwd te worden of door de wissel- en sporenlay-out te optimaliseren aan meer snelheidseisen voldaan kan worden. Daarbij geldt dat de ambities ten aanzien van toekomstige bedieningsmodellen (de toekomstige scenario's met het Ambitienetwerk conform TVS-ZON en de ingroeimodellen) als randvoorwaarde van toepassing zijn. Van belang is dat (door de ruimtelijke ontwikkelingen) de ruimte voor spooruitbreidingen rond station Eindhoven in de toekomst beperkt is. Om toekomstige groei in het aantal treinen te kunnen blijven faciliteren is het van belang nu spoorinfrastructuur te realiseren, die op langere termijn maximale capaciteit en doorstroming van treinen via station Eindhoven kan bieden.

Geotechnisch onderzoek heeft aangetoond dat de toepassing van zettingsvrije platen niet nodig is. Het onderzoek heeft aangetoond dat wel kleinere maatregelen nodig zijn om een voldoende zettingsarm baanlichaam te kunnen garanderen. In de planning- en studiefase worden deze maatregelen verder onderzocht en uitgewerkt. Daarbij worden ook de kosten onderzocht en wordt beschouwd hoe ze kunnen leiden tot een acceptabele afwijking van de ontwerprichtlijnen (OVS).

De oplossing voor het westelijk emplacement vraagt ook aanpassingen aan het oostelijk emplacement voor de verlenging van het goederenspoor (spoor 7) naar 740 m. Hiervoor zijn er aanpassingen nodig aan de noordoostelijke sporen. De mogelijkheden om de impact op de omgeving te beperken waarbij ook de noodzaak om een zogenoemde veiligheidskop (ter voorkoming van een trein-trein-botsing in geval van een doorschietende trein) toe te passen worden onderzocht. Hierbij wordt rekening gehouden met de mogelijkheden van een toekomstige vrije kruising, zodat de samenhang met toekomstige keuzes duidelijk wordt.

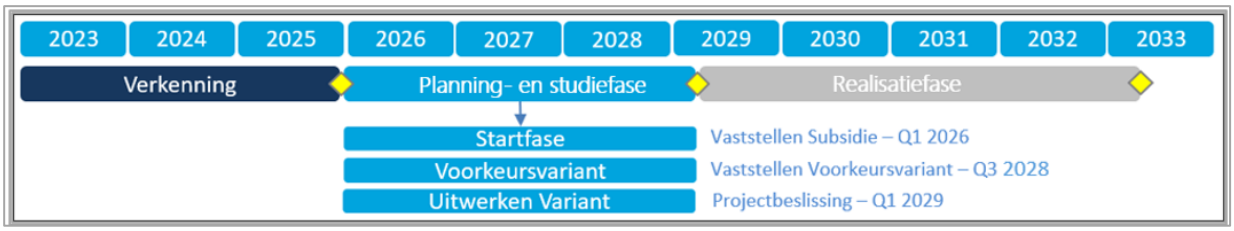
Bij de verdere uitwerking van het voorkeursalternatief speelt duurzaamheid een belangrijk rol. Hierbij kan gedacht worden aan hergebruik van materialen voor de baan, wissels of rails. Hergebruik van materialen vergt mogelijk

verruiming van de OVS-eisen op dit vlak. In de planning- en studiefase kan dit verder worden onderzocht. Het verdient daarbij aanbeveling de doelstellingen uit te verkenningsfase te concretiseren en eventueel te formuleren als eisen.

## 9.3 Globale planning

De planning- en studiefase begint in 2026 met een startfase. Daarna gaat het project verder met het uitzoeken van de mogelijke varianten voor de uitwerking van het Voorkeursalternatief. Dit wordt afgesloten met de keuze voor de Voorkeursvariant. De BKG wordt tijdens deze besluitvorming actief betrokken. De planning- en studiefase wordt afgesloten met de Projectbeslissing. Deze vindt naar verwachting begin 2029 plaats.

Het onderstaande figuur geeft de planning in grote lijnen weer. In donkerblauw de afgeronde verkenningsfase, in blauw de planning- en studiefase en in grijs een indicatieve doorkijk naar de realisatiefase.




*Figuur 43. Planning in grote lijnen.*

## 9.4 Stakeholders en financiering

### 9.4.1 Rolverdeling en financiering

Het ministerie van I&W is formeel opdrachtgever (OG) van ProRail (ON) en zorgt voor de financiering en subsidieverlening van de MIRT-planning- en studiefase Spoorknoop Eindhoven.

ProRail is verantwoordelijk voor de uitvoering van de MIRT-planning- en studiefase Spoorknoop Eindhoven. Naast deze MIRT-planning- en studiefase is ProRail actief partner bij de uitwerking van de MMK in opdracht van I&W die onder regie van de gemeente Eindhoven wordt uitgevoerd.

### 9.4.2 Betrokken partners

Naast opdrachtgever en opdrachtnemer zijn verschillende partnerorganisaties betrokken bij de planning- en studiefase van het MIRT-proces. Dit zijn onder andere de provincie Noord-Brabant, de gemeente Eindhoven en de NS.

## 9.5 Onderzoeksopgave voor de zijperrons

Zoals aangegeven in hoofdstuk 8 vormen de zijperrons geen onderdeel van de voorkeursbeslissing 2026 en vervolgen daarmee vooralsnog niet naar de planning- en studiefase. Wel is het zeer wenselijk de zijperrons nader te onderzoeken om de mogelijkheden en raakvlakken met andere ontwikkelingen voldoende in beeld te hebben voor toekomstige realisatie. Er is daarom besloten een vervolgonderzoek in het verlengde van de verkenning te doen. Zodra er zicht is op financiering kan op basis van de informatie van deze verkenning ook voor het noordelijk en het zuidelijk zijperron een voorkeursbeslissing genomen worden.

Voor de zijperrons betreft de onderzoeksopgave:

- De optimale lengte en inpassing van het perron in de omgeving.
- Uitwerking van de transfer-/stijgpunten.
- Benodigde (compensatie van) commerciële ruimte.
- Uitwerking van de perronkap.
- Het verder in kaart brengen van compensatie van B&O sporen die met de komst van het zuidelijk zijperron komen te vervallen. Dit is samenhang met de andere ruimtelijke ontwikkelingen en wensen op en rondom het oostelijk emplacement.

- Inpassing noordelijk zijperron in het stationscomplex (als onderdeel van integraal ontwerp).
- Oplossing voor stationslogistiek in samenhang met MMK (en de omgeving), dit betreft bevoorrading commercie, afvoeren afval, NS-logistiek en toegang voor onderhoudsaannemers inclusief de functie van de expeditiestraat achter het KBC, het betreffende type vrachtwagens en exploitatie van de afvalafhandeling. De keuze voor de logistieke tunnel onder het noordelijk zijperron (lang of kort) hoort hierbij (noordelijk zijperron).

Door de realisatie van het zuidelijk zijperron en de daarmee gepaard gaande wijziging van sporen vervalt capaciteit voor het behandelen en opstellen van treinen. Daardoor moet in het kader van SKE ruimte voor 27 bakeenheden gecompenseerd worden.

Het B&O-vraagstuk is een complexe opgave. De uitwerking van de compensatie voor het zuidelijk zijperron op en bij emplacement oost kent een aantal raakvlakken. Ook voor een ongelijkvloerse kruising is compensatie van B&O nodig, afhankelijk van de oplossingsrichting. Daarnaast ligt er een opgave voor de langere termijn om de toename van vraag naar B&O capaciteit als gevolg van de autonome groei te faciliteren. De Emplacementenvisie (ProRail) levert een belangrijk raakvlak voor de concrete uitwerking van de compensatie. Voor de B&O opgave in Zuid-Oost Nederland hebben Rijk en regio afgesproken een separate studie te doen, waarin het B&O-vraagstuk integraal wordt beschouwd om zo op korte termijn toekomstvaste keuzes te kunnen maken voor uitbreiding van opstelcapaciteit in relatie tot verstedelijking en autonome groei.

# Bijlagen

### Bijlage 1 Afkortingen en begrippen

| Afkorting/begrip | Definitie |
|---|---|
| **Analytische fase** | In deze fase van de MIRT-verkenning (ook wel zeef 1 genoemd) worden de mogelijke oplossingsrichtingen onderzocht, uitgewerkt en vergeleken. |
| **B&O** | Behandelen en opstellen van treinen |
| **Behandelen en opstellen** | Behandelen en opstellen houden de werkzaamheden in die nodig zijn om treinen klaar te maken voor hun volgende rit en het rangeren en parkeren van treinen op het opstelterrein. |
| **Beoordelingsfase** | In de beoordelingsfase van de MIRT-verkenning – ook wel zeef 2 genoemd- is de selectie aan kansrijke oplossingen die uit de analysefase zijn gekomen verder onderzocht. Uit de kansrijke oplossingen kunnen nieuwe, samengestelde oplossingen naar voren komen. Deze noemen we alternatieven. Alternatieven kunnen dus bestaan uit een combinatie van de overgebleven goed scorende onderdelen uit de analytische fase – zeef 1.<br>In de beoordelingsfase zijn de alternatieven verder in detail onderzocht, samen met experts en participanten. Alle alternatieven worden beoordeeld op basis van het beoordelingskader zeef 2. |
| **Beoordelingskader** | Een set van criteria en richtlijnen die wordt gebruikt om de kwaliteit, effectiviteit of naleving van een oplossingsrichting te evalueren. Het beoordelingskader helpt bij het systematisch en objectief beoordelen. |
| **BO** | Bestuurlijke overleggen |
| **Brainport (Eindhoven)** | Technologieregio, met Eindhoven als hart. |
| **Convenant Rijk en Regio** | Een convenant is een specifieke vorm van een overeenkomst. Het wordt vaak gebruikt om afspraken vast te leggen tussen overheden onderling, of tussen een overheid en andere partijen zoals bedrijven of maatschappelijke organisaties. Het doel van een convenant is om bepaalde beleidsdoelstellingen te realiseren door middel van samenwerking en het maken van schriftelijke afspraken. |
| **Doelen** | 'Doelen' gebruiken we om algemeen wenselijke toekomstige situatie of toestand te beschrijven (als wijziging ten opzichte van een bestaande situatie of toestand). Dit kunnen doelen zijn die voortkomen uit beleidsdocumenten of vastgestelde plannen. In het project hanteren we met name de projectdoelen, dit zijn de (vastgestelde) doelen die het project nastreeft. |
| **Eilandperron** | Een eilandperron is een perron dat aan ten minste twee tegenoverliggende zijden direct wordt begrensd door sporen of rijbanen. |
| **Eisen** | 'Eisen' zijn concreet en aan 'eisen' moet in principe altijd voldaan worden. Fysieke en functionele eisen vormen input voor het ontwerpproces. |
| **Emplacement** | Een Emplacement is een terrein dat is ingericht voor het opstellen van spoorwegmaterieel, zoals treinen en wagons. Dit terrein bevat meerdere sporen en wissels en wordt gebruikt voor verschillende activiteiten zoals het rangeren, parkeren en/of samenstellen van treinen. |
| **Engelse wissels** | Een Engelse wissel is in feite een dubbele wissel en maakt de uitwisseling van treinen in drie of vier richtingen mogelijk |

| | |
|---|---|
| **ERTMS** | European Rail Traffic Management System, een nieuw systeem voor de organisatie van de afwikkeling van treinen en de borging van de veiligheid. |
| **IMA** | Integrale Mobiliteitsanalyse. Dit is een 4-jaarlijkse analyse van de autonome ontwikkeling van de mobiliteit en het effect daarvan op aspecten van de brede welvaart en gebruik van de vervoerssystemen. |
| **Kansrijke oplossingen** | Kansrijke oplossingen zijn een maatregel of een combinatie van maatregelen die naar verwachting een grote bijdrage kan/kunnen leveren aan het realiseren van de doelstelling van de MIRT-verkenning. |
| **Korte lijst** | Geselecteerde oplossingsrichtingen vanuit de lange lijst |
| **Lange lijst** | Groot aantal oplossingsrichtingen die nog verder beoordeeld en geselecteerd moeten worden. |
| **Meekoppelkans** | Ontwikkelingen of wensen die eventueel (en onder voorwaarden) meegenomen zouden kunnen worden in het project en dan tot meerwaarde of efficiëntie leiden. |
| **MIRT** | Meerjarenprogramma Infrastructuur Ruimte en Transport |
| **MIRT-spelregels** | De MIRT-spelregels beschrijven een proces met vier fasen, die steeds afgesloten worden met een bestuurlijke beslissing: 1. De voorbereidingsfase, die kan uitmonden in een startbeslissing. 2. De verkenningsfase, die kan uitmonden in een voorkeursbeslissing. 3. De planning- en studiefase, die kan uitmonden in een projectbeslissing. 4. De aanlegfase, uitmondend in een opleveringsbeslissing |
| **MIRT-verkenning** | Een MIRT-verkenning is een onderzoek waarin partijen (afhankelijk van de opgave) op basis van een grondige probleemanalyse breed naar mogelijke acties en maatregelen om een (set) opgave(n) te realiseren. Dit gaat om projecten in het kader van het Meerjarenprogramma Infrastructuur, Ruimte en Transport. |
| **MKI** | Milieukostenindicator |
| **MMK** | Multimodale Knoop Eindhoven |
| **NKO** | Notitie Kansrijke Oplossingen |
| **Opstelterrein** | Een opstelterrein is een speciaal ingericht spoorwegterrein waar treinen geplaatst worden wanneer ze niet in dienst zijn. Op deze plek kunnen de treinstellen worden gewassen, onderhouden en gerangeerd om de samenstelling van treinen te wijzigen. |
| **OV-knoop** | MMK en SKE |
| **PHS** | Programma Hoogfrequent Spoor |
| **Planning- en studiefase** | Fase waarin het voorkeursalternatief uit de vorige fase (verkenningsfase) verder wordt uitgewerkt. |
| **SGE** | Stedelijk Gebied Eindhoven |
| **SKE** | Spoorknoop Eindhoven |
| **Stijgpunten** | Voorzieningen die reizigers helpen om van het ene niveau naar het andere te gaan. Dit omvat bijvoorbeeld trappen, roltrappen en liften die toegang bieden tot perrons, tunnels of andere delen van het station. |
| **TBOV** | Toekomstbeeld OV |
| **TEN-T** | Netwerken voor vervoer en transport |
| **TVS-ZON** | Toekomstvast Spoor Zuidoost Nederland |
| **Voorkeursalternatief (VKA)** | Het gekozen alternatief dat wordt vastgesteld en verder wordt uitgewerkt in de planning- en studiefase van de MIRT-verkenning. |

| | |
|---|---|
| **Vrije kruising** | Een situatie waarin spoorlijnen elkaar op verschillende niveaus kruisen zodat treinen niet hoeven te kruisen op hetzelfde niveau. Dit helpt om de doorstroming van het treinverkeer te verbeteren. |
| **Vervoerscapaciteit** | Het maximale aantal reizigers dat kan worden vervoerd op de infrastructuur. Om te toetsen of er voldoende capaciteit is, wordt als basis de methodiek van de Integrale Mobiliteitsanalyse (IMA) gehanteerd. |
| **Zandperron** | Perron uitgevoerd met een perronkeerwandelement en een zandbed. |
| **Zeef 0** | Eerste grove trechter voor oplossingsrichtingen die niet aan belangrijke randvoorwaarden van het project voldoen. Alle oplossingen van de lange lijst worden beoordeeld. Enkel realistische en haalbare oplossingen gaan door zeef 0 heen. |
| **Zeef 1** | Beoordeling van welke oplossingen het meeste kansrijk zijn. |
| **Zeef 2** | Beoordeling hoe de kansrijke oplossingen scoren op doelen, haalbaarheid en omgevingseffecten. Hieruit volgt het voorkeursalternatief. |
| **Zijlandperron** | Een zijlandperron is een perron gelegen tussen twee sporen, maar wat slechts aan één spoor reizigers laat in- en uitstappen. Bij het spoor aan de andere zijde van het perron staat een hekwerk om reizigers te beschermen en de suggestie dat daar kan worden in- en uitgestapt te voorkomen |
| **Zijperron** | Een zijperron is een perron dat aan één kant van een spoor of weg ligt. |

**Bijlage 2 Nota van Uitgangspunten**

**Bijlage 3 Beoordelingskader**

**Bijlage 4 Participatierapportages**

Bijlage 4.1 Participatieverslag deel 1
Bijlage 4.2 Participatieverslag deel 2
Bijlage 4.3 Participatieverslag deel 3

movares

smart
urban
engineering