

Integrale studie Emplacement Eindhoven – Westzijde: Eerste ontwerprapportage

29 oktober 2021

Contactpersoon

ROBIN RIJLAARSDAM
Senior Projectleider

T +316 507 366 23

Arcadis Nederland B.V.
Postbus 220
3800 AE Amersfoort
Nederland

Projectteam

DICK VAN OS	-	Technisch Manager
HENRICO SPRONK	-	Lead ontwerper
LORAN KERKHOF	-	Adviseur
ROB MENKEN	-	Ondersteuning hoeveelhedenstaten

Inhoudsopgave

1	Managementsamenvatting	5
2	Vraagstelling en doel	7
3	Ontwerpen	9
3.1	Ontwerp I - Aanpassing westzijde (TBOV 2030)	9
3.1.1	Topeisen	9
3.1.2	Uitgewerkt ontwerp met aandachtspunten en optimalisaties	11
3.1.2.1	Ontwerp I/II Westzijde	11
3.1.2.2	Spoordekken	14
3.2	Ontwerp II – Aanpassing westzijde en vrije kruising Tongelre	15
3.2.1	Topeisen	15
3.2.2	Uitgewerkt ontwerp met aandachtspunten en optimalisaties	16
3.2.2.1	Ontwerp I/II Westzijde	16
3.2.2.2	Ontwerp II Oostzijde, vrije kruising oostzijde	16
3.3	Ontwerp III - Aanpassing westzijde en vrije kruising Tongelre en 2 nieuwe zijperrons	19
3.3.1	Topeisen	19
3.3.2	Uitgewerkt ontwerp met aandachtspunten en optimalisaties	21
3.3.2.1	Ontwerp III Westzijde	21
3.3.2.2	Ontwerp III Oostzijde, vrije kruising oostzijde	22
3.4	Ontwerp IV –Aanpassing westzijde en vrije kruising Tongelre en 4e eilandperron	22
3.5	Ontwerp V – Aanpassing westzijde en vrije kruising Tongelre en 4e eilandperron (nieuw).	22
3.5.1	Topeisen	22
3.5.2	Uitgewerkt ontwerp met aandachtspunten en optimalisaties	24
3.5.2.1	Ontwerp V Westzijde	24
3.5.2.2	Ontwerp V Oostzijde, vrije kruising oostzijde	26
4	Maatgevende conditionering	27
4.1	Ruimtebeslag / grondverwerving	27
4.1.1	Ontwikkelingen stationsplein Zuid en Lichthoven	28
4.2	Quickscan Geluid doorgaande baan en Milieuvergunning	29
4.2.1	Ontwerpscenario 2030	29

4.2.2	Ontwerpscenario's 2040	29
4.3	Milieuvergunning	32
4.4	Doorlooptijden	32
4.5	Impact transfervoorziening	33
4.5.1	Perronbreedtes en stijgpunten	34
4.5.2	Maakbaarheid aansluiting op huidige transfervoorzieningen	35
4.5.2.1	Noordelijk zijperron (ontwerp III)	35
4.5.2.2	Zuidelijk perron (ontwerp III en V)	36
4.5.3	Module Dommelpassage	37
4.5.3.1	Transfervoorzieningen Dommelpassage	38
4.6	Beoordelingskaders	38
4.6.1	Topeisenspecificatie	39
4.6.2	Honoreren wensen bidbook	39
4.6.3	Maakbaarheid, bouwbaarheid en faseerbaarheid	40
4.6.4	Ruimtelijke inpasbaarheid, impact op de omgeving (incl. inpassingsstudie)	41
4.6.5	Risico's en onzekerheden	41
4.6.6	Investerings- en onderhoudskosten	41
5	Conclusies en aanbevelingen	42
6	Bijlagen	43
6.1	Bijlage 1: Topeisendocument versie 0.3	43
6.2	Bijlage 2: Tekeningenset (Ontwerp I, II, III en V)	43
6.3	Bijlage 3: Hoeveelhedenstaten (Ontwerp I, II, III en V)	43
6.4	Bijlage 4: Memo Beoordelingscriteria (26-8-2021)	43
6.5	Bijlage 5: Tekening demarcatielijnen	43
6.6	Bijlage 6: Onderzoek extra zijperron (Arcadis 2019)	43
6.7	Bijlage 7: Tekening inpassing zijperron	43
	Colofon	44

1 Managementsamenvatting

De vervoersvraag voor het treinverkeer in en om Eindhoven neemt de komende jaren naar verwachting fors toe. Om deze toename te kunnen faciliteren, is een verhoging van frequenties en snelheden van treinen nodig. Hiermee kan voor 2030 meer capaciteit worden geboden. In de onderhavige studie is onderzocht hoe scenario's met gewenste bereikbaarheden en snelheden op de sporen rond station Eindhoven Centraal in te passen zijn met als tijdhorizon 2030. Ook is een verdere doorkijk naar scenario's voor 2040 gemaakt, om de toekomstvastheid van het 2030-scenario te kunnen toetsen op toekomstvastheid.

Er zijn in totaal vier scenario's meegegeven, bestaande uit een schematische uitwerking van bereikbaarheden en snelheden van de benodigde sporen op het emplacement inclusief station Eindhoven Centraal. Hierbij is sprake van een 2030-variant (Ontwerp I) en drie doorgroeivarianten voor 2040 met respectievelijk een extra ontvlechting van de sporen vanuit Weert en Venlo (vrije kruising Tongelre, opgenomen in Ontwerpen II, III en V), extra zijperrons aan noord- en zuidzijde (Ontwerp III) danwel een extra eilandperron aan de zuidzijde (Ontwerp V). In de originele uitvraag stond ook een ontwerp IV, dit ontwerp is een vorige fase reeds uitgewerkt en wordt daarom in dit onderzoek niet verder onderzocht.

Belangrijk aandachtspunt is dat in deze topeisen puur de functionele eisen voor de spoorinfrastructuur en transferbreedtes zijn opgenomen. Zaken als functionaliteiten voor de 7x24, be- en bijsturing, bereikbaarheid opstelreinen, exacte opvolg- en overkruistijden en overige maatregelen zoals tractie- en energievoorziening, baanstabielheid, geluid, etc. maken geen onderdeel uit van de gestelde eisen en zijn derhalve ook nog niet getoetst. Het is niet uit te sluiten dat deze zaken bij toekomstige verdere uitwerking ook impact hebben op de kosten en maakbaarheid van de gepresenteerde ontwerpen.

Daarnaast is voor alle Ontwerpen de vraag gesteld in hoeverre een Dommelpassage inpasbaar is: een extra ontsluiting aan de oostzijde ter ontlasting van de transferroute via de hoofdreizigerstunnel. Dit is per Ontwerpscenario in kaart gebracht en is in principe zowel spoortechnisch als voor transfer mogelijk. Voor het plaatsen van dekken zijn naar verwachting echter wel forse ingrepen nodig, met lange buitendienststellingen voor de realisatie als direct gevolg.

Op basis van de uitgewerkte ontwerpen blijkt een 2030-variant (Ontwerp I) binnen de huidige grenzen inpasbaar, mits enkele concessies aan de geëiste snelheden en één gelijktijdigheid aan de westzijde worden gedaan. In de huidige vorm heeft dit ontwerp een negatieve impact op de bestaande dekken van de stationspassage aan de westzijde: deze dienen integraal en op locatie te worden vervangen, hetgeen een lange realisatietijd met zich meebrengt. Er lijken echter verdere optimalisaties mogelijk om de bestaande dekken (tenminste deels) te behouden. Deze zijn in de huidige fase nog niet verder onderzocht.

In het kader van de toekomstvisie 2030 en een doorkijk naar 2040 kan het volgende worden gezegd: Ontwerpen II en III bouwen op het gebied van spoorontwerp voort op Ontwerp I. Ontwerp II voegt evenals de andere ontwerpen de vrije kruising aan de oostzijde toe, Ontwerp III kenmerkt zich daarnaast door twee extra zijperrons. Spoorconfiguratietechnisch lijken deze vervolgstappen inpasbaar. Op transfergebied vraagt de aansluiting van de extra perrons aandacht: nieuwe stijgpunten richting de bestaande reizigerstunnel betekenen dat winkels in de tunnel verplaatst dienen te worden en dat constructieve aanpassingen mogelijk benodigd zijn.

Ontwerp V – met een extra zuidelijk eilandperron gaat echter uit van een ander ontwerp aan de westzijde van het station en vraagt daarom meer aanpassingen om verdere functionaliteiten richting 2040 toe te voegen. Dit Ontwerp sluit in mindere mate aan op de layout van de 2030-variant en vraagt dus om meer aanpassingen voor het doorgroeiscenario. Daarnaast worden niet alle eisen voor perronlengtes gehaald en ontstaat voor het nieuwe eilandperron een transferknelpunt: een stijgpunt voor twee perronsporen is niet zonder forse constructieve wijzigingen in te passen in combinatie met het bestaande zuidelijke spoordek, de perronbreedte en de logistieke tunnel ten oosten van de reizigerstunnel. Op basis van de huidige topeisen is Ontwerp V daarom niet de aan te raden oplossingsrichting als doorgroeivariant voor Ontwerp I.

De varianten met extra perronsporen (Ontwerp III en V) dienen in een vervolgfase nader beschouwd te worden op de inpasbaarheid van de stijgpunten richting de bestaande passage.

De vrije kruising – het ontvlechten van de sporen vanuit Weert en Venlo – heeft belangrijke aandachtspunten voor de inpassing: de overweg Tongelresestraat kan niet worden gehandhaafd en dient te worden vervangen door een onderdoorgang. Bij de aantakking op het spoor vanuit richting Weert ligt een rij woningen te dichtbij het spoortalud om

te kunnen handhaven. Het kunstwerk over de Insulindelaan dient in één keer de weg te overspannen vanwege technische eigenschappen van de onderdoorgang. Daarom is een lange stalen boogbrug vereist. Tenslotte wordt ten westen van de Insulindelaan het terrein van Hermes aan de zuidzijde geraakt door het westelijke talud van de te bouwen fly-over. Technisch zijn deze aanpassingen echter wel uitvoerbaar.

2 Vraagstelling en doel

De vervoersvraag voor het treinverkeer in en rondom Eindhoven neemt de komende jaren naar verwachting fors toe. Het spoornetwerk loopt door de groei van personen- en goederenvervoer tegen de grenzen van capaciteit en kwaliteit aan. Op basis van deze verwachte groei heeft ProRail Capaciteitsontwikkeling modellen voor netwerkuitbreiding opgesteld. Om deze toekomstige uitbreiding van de dienstregeling te kunnen faciliteren, zijn infrastructurele aanpassingen vereist. Deze bestaan hoofdzakelijk uit het mogelijk maken van meer gelijktijdige verbindingen aan de westzijde van het station, extra perronsporen en een vrije kruising om de treinstromen vanuit de richtingen Weert en Venlo te kunnen ontvlechten.

Het doel van deze pre-verkenning is het verkrijgen van inzicht in maakbaarheid, inpasbaarheid en investeringskosten van wijzigingen van de spoorweginfrastructuur ten behoeve van het realiseren van de doelstellingen in het kader van Toekomstbeeld OV 2030. Daarnaast geldt dat deze situatie voor 2030 toekomstvast dient te zijn en derhalve verder kan worden doorontwikkeld naar de functionaliteiten die voor Toekomstbeeld OV 2040 noodzakelijk zijn. De wijzigingen betreffen de uitwerking van (een viertal) schematische sporenlay-outs opgesteld door ProRail Capaciteitsmanagement. Deze geven de benodigde snelheden, bereikbaarheden en gelijktijdigheden weer.

De vraagstelling met deze ontwikkelscenario's als basis is als volgt:

- Welke infrastructurele aanpassingen zijn benodigd om op tijdshorizon 2030 de benodigde capaciteit te kunnen bieden conform de modellen (geactualiseerde) 6basis, (geactualiseerde) 6plus, (geactualiseerde) 8/4, WNW, RM 1, 2 en 3, bestaande studie ProRail of andere concrete toekomstplannen? (**Ontwerp I**)
- In het kader van toekomstvastheid van het ontwerp voor 2030 richting 2040: Hoe kan dit ontwerp verder in functionaliteit groeien met:
 - Een vrije kruising vanuit Weert/Maastricht/Heerlen bij Tongelre (**Ontwerp II, III en V**). Hiermee worden de treinstromen vanuit Weert en Venlo ontvlochten en kunnen deze gelijktijdig het emplacement van Eindhoven binnenrijden.
 - Twee extra zijperrons (noord en zuid) (**Ontwerp III**). Ten behoeve van het vergroten van capaciteit om te halteren op Eindhoven Centraal.
 - Een extra eilandperron aan de zuidzijde (**Ontwerp V**). Ten behoeve van het vergroten van capaciteit om te halteren op Eindhoven Centraal.

Ontwerp	2030 Westzijde	Vrije Kruising Tongelre	Huidige perronsporen	Twee extra zijperrons	Extra eilandperron
I					
II					
III					
V					

In het initiële topeisendocument werd ook een ontwikkelscenario voor Ontwerp IV benoemd. Deze is echter in een eerdere studie reeds onderzocht en maakt derhalve geen onderdeel uit van de scope van deze pre-verkenning.

Voor deze pre-verkenning is met name gefocust op het uitwerken van 1:1000-schetsen met als basis de gewenste ontwikkelscenario's. Daarnaast zijn per scenario mogelijke knelpunten geïdentificeerd op het gebied van bouwbaarheid, transfer etc. en zijn na een tussentijds werkatelier de uitgangspunten aangepast. Uitgangspunt is dat

de huidige buitengrenzen bij elk scenario zo veel mogelijk gehandhaafd blijven om de impact op omgeving en kosten zo veel mogelijk te minimaliseren.

Maatgevende conditionering

Om een eerste inzicht te kunnen verkrijgen in de maatgevende aspecten van conditionering voor deze pre-verkenning, zijn in overleg met ProRail LJv de onderwerpen van de conditionerings-quickscans bepaald. Dit betreft:

- Ruimtebeslag/grondverwerving
 - Op basis van de 1:1000 ontwerpen is bepaald waar de inframaatregelen buiten de bestaande ProRail- en NS-gronden vallen. Deze zijn inzichtelijk gemaakt en in de hoeveelhedenstaat opgenomen ten behoeve van de kostenraming.
- Geluid doorgaande baan
 - Aan de hand van de bestaande ruimte binnen de GPP-plafondwaardes en vuistregels voor verhogingen van snelheden en frequenties is een inschatting voor de noodzaak van geluidmitigerende maatregelen opgesteld.
- Milieuvergunning emplacement
- Doorlooptijden Kernproces (doorlooptijd omgevingsproces – procedures – conditionering)
 - Bij de inschatting is uitgegaan van de huidige beschikbare instrumenten (Tracébesluit, milieuvergunning). De toekomstige toepassing van de Omgevingswet is hierin nog niet meegenomen.

Er is zoveel mogelijk gebruik gemaakt van bestaande kunstwerken en de bestaande sporenlayout. Waar handhaving niet mogelijk was, is de bouwbaarheid als belangrijk aandachtspunt genomen. Als voorbeeld: voor het ontwerp van de vrije kruisingen is getracht zo min mogelijk tussen bestaande sporen aanpassingen door te voeren, om zo de bereikbaarheid van het bouwterrein te optimaliseren en de impact van de buitendienststellingen te minimaliseren. Grondverwerving is eveneens beschouwd in de studie. Met name de uitbreiding van de huidige sporenlayout ten behoeve van de aanleg van de fly-over en uiteraard deze constructie zelf bevinden zich in de huidige ontwerpen buiten de huidige ProRail en/of NS-terreinen. In de hoeveelhedenstaten is telkens per gebied aangegeven om welk oppervlakte het gaat en of er ook vastgoed wordt geraakt.

Er is in deze pre-verkenning geen diepgaand onderzoek uitgevoerd naar de mogelijke opgaven en/of risicogebieden voor NGCE, bodem, ecologie, waterhuishouding, klimaatadaptatie, K&L (derden) en archeologie.

Met name op het gebied van klimaatadaptatie is in het kader van inpassing, maatregelen en kosten een verdere analyse aan te bevelen in de vervolgfase, in het bijzonder in het kader van verdere uitwerking van de Dommelpassage.

Databronnen

- Topeisendocument versie 0.3
- Vigerende BBK's
- PVS-gegevens (SIGMA)
- Luchtfoto's (PDOK)
- Info bestaande KW (SAP PLM)

3 Ontwerpen

3.1 Ontwerp I - Aanpassing westzijde (TBOV 2030)

3.1.1 Topeisen

Voor de verschillende TBOV 2030-lijnvoeringsvarianten moet Eindhoven op verschillende plaatsen worden aangepast.

Het betreft voor ontwerp I:

- Gelijktijdigheden aan de westkant

Daarnaast zijn eisen opgenomen t.b.v. de Internationale trein Eindhoven – Düsseldorf (aan de oostzijde) en wensen t.a.v. lengte voor goederenwachtersporen.

1. Bereikbaarheden en gelijktijdigheden

- Een viervoudige gelijktijdigheid aan de westzijde:
 - spoor 5 naar spoor 39
 - spoor 4 naar spoor 38
 - spoor 37 naar spoor 3
 - spoor 36 naar spoor 2
- Gelijktijdigheid tussen 36 – 18 en 37 – 11
- Gelijktijdigheid tussen 36 – 1 en 37 – 2
- Gelijktijdigheid tussen 5 – 38 en 6 – 39
- Gelijktijdigheid tussen 6 – 38 en 7 – 39
- Kruisingsvrij kunnen keren op sporen 3 en 4
- Spoor 40 behouden, o.a. voor keren van de Düsseldorf-trein, bereikbaarheid van spoor 40 naar minimaal spoor 3 voor opstellen/rangeren.
- Bereikbaarheid van spoor 35a naar minimaal spoor 4 voor opstellen/rangeren.
- Gelijktijdigheid van spoor 1 en 2 naar opstel (41-45) met spoor 18(b) naar Venlo (via 64-68-GB) (= 18(b) - Venlo met 80km/u) (t.b.v. INT Düss)
- Zie ook de schema's

2. Initieel sporenschema

- Zie schema's hieronder

3. Lengte perron-/wachtersporen

- Wens: spoor 7 (wachterspoor) 740m, maar niet korter dan huidig¹.
- Perronsporen 6, 5, 4, 3, 2, 1: 331m; op hoofdlijnen beschouwen impact één 400m-perron per richting (1 of 2 en 5 of 6)
- Wens: spoor 18 (wachterspoor): 740m, maar niet korter dan huidig¹. De lengte van spoor 18 wordt gemeten tot (bestaand) engelsman 195A/187B.
- Keerspoor 40: 192m, streven 331m
- Spoor 35: 331m
- Op hoofdlijnen beschouwen mogelijkheden tot een extra keerspoor westzijde; midden- of zijligging. Kan ook iets verderop; minimaal 192m

4. Wisseltype (snelheid afbuigende stand)

- Zie schema's

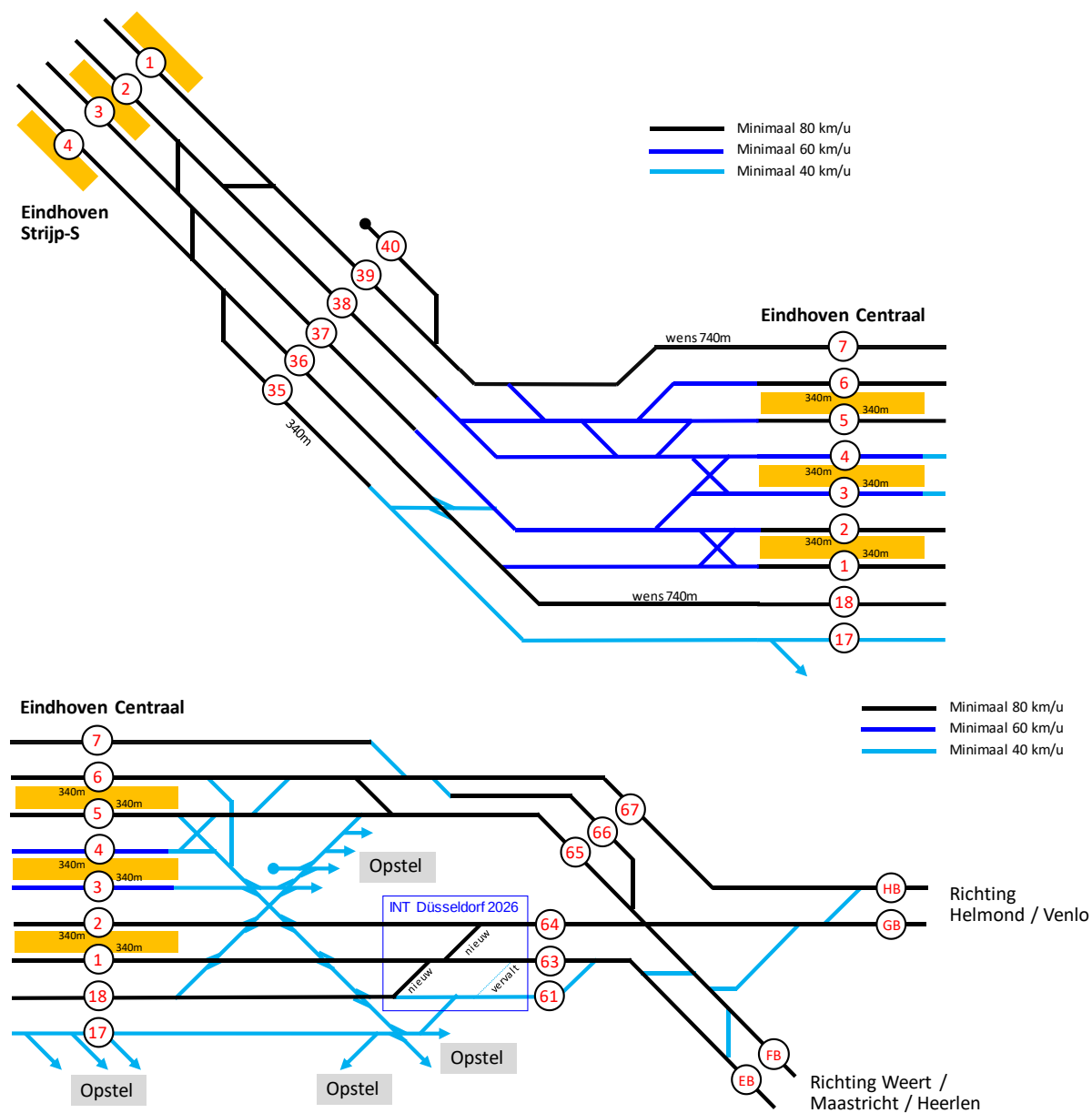
5. Ontwerpsnelheid per spoor

- Van spoor 1, 2 en 18(b) naar Venlo (spoor 68-GB) minimaal 80km/u (t.b.v. INT Düss)
- Van spoor 7 naar 39 wens 80km/u; terugvaloptie 60km/u
- Rijtijden in ieder geval niet slechter dan huidig; optimaliseren gegeven de mogelijkheden

¹ Verkennen van meekoppelkansen om het goederenwachtersporen naar 740m te brengen.

6. Ligging en lengte perrons

a. Zie c en onderstaande schema's

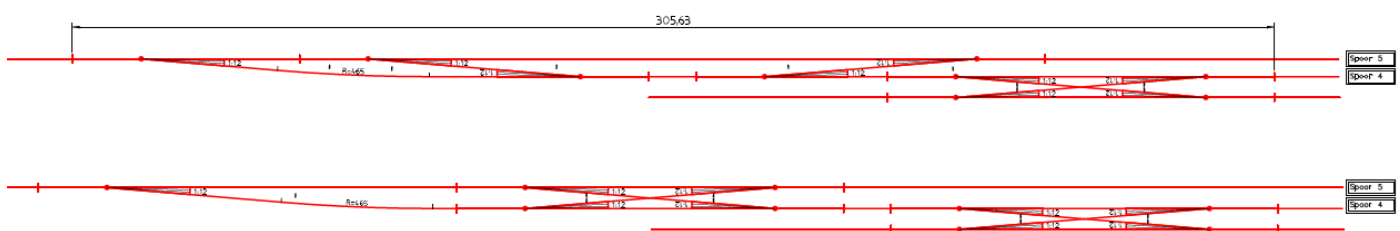


Figuur 1: schema's ontwerp I

3.1.2 Uitgewerkt ontwerp met aandachtspunten en optimalisaties

3.1.2.1 Ontwerp I/II Westzijde

In een eerste slag (ontwerpatelier 1) is de westzijde ontworpen conform de schema's zoals deze zijn meegegeven vanuit het topeisendocument. Kenmerkend van de schema's is de lange wisselstraat vanuit de sporen 4 en 5. Dit resulteert in 5 wissels achter elkaar. In onderstaande principeschets zijn 2 mogelijke varianten weergegeven om invulling te geven aan deze wisselstraat. Dit betekent dat er een lengte van ca. 300 meter aanwezig moet zijn om de verschillende wissels in te kunnen passen. Ter plekke van de westzijde van emplacement Eindhoven is de inpassing hiervan uitdagend: voor wissels is een rechtstand nodig, terwijl ten westen van de Boschdijktunnel een boog richting het noorden in het spoor ligt.

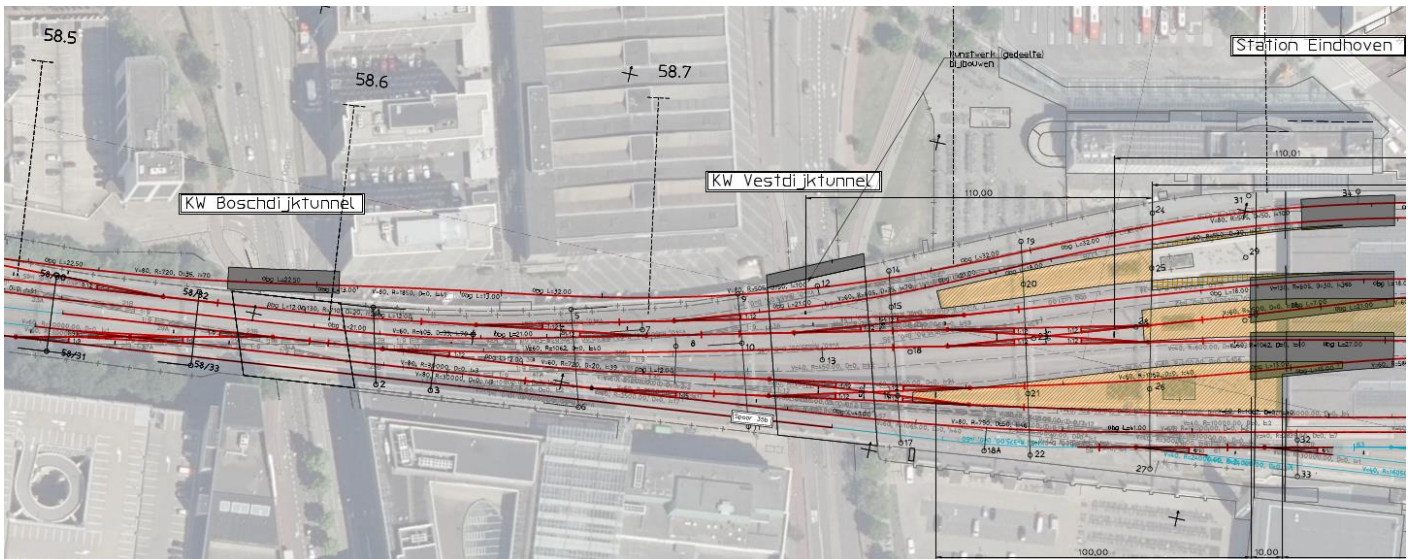


Figuur 2: lengte wisselstraat vanuit schema

Dwangpunten voor het ontwerp aan de westzijde zijn de volgende punten:

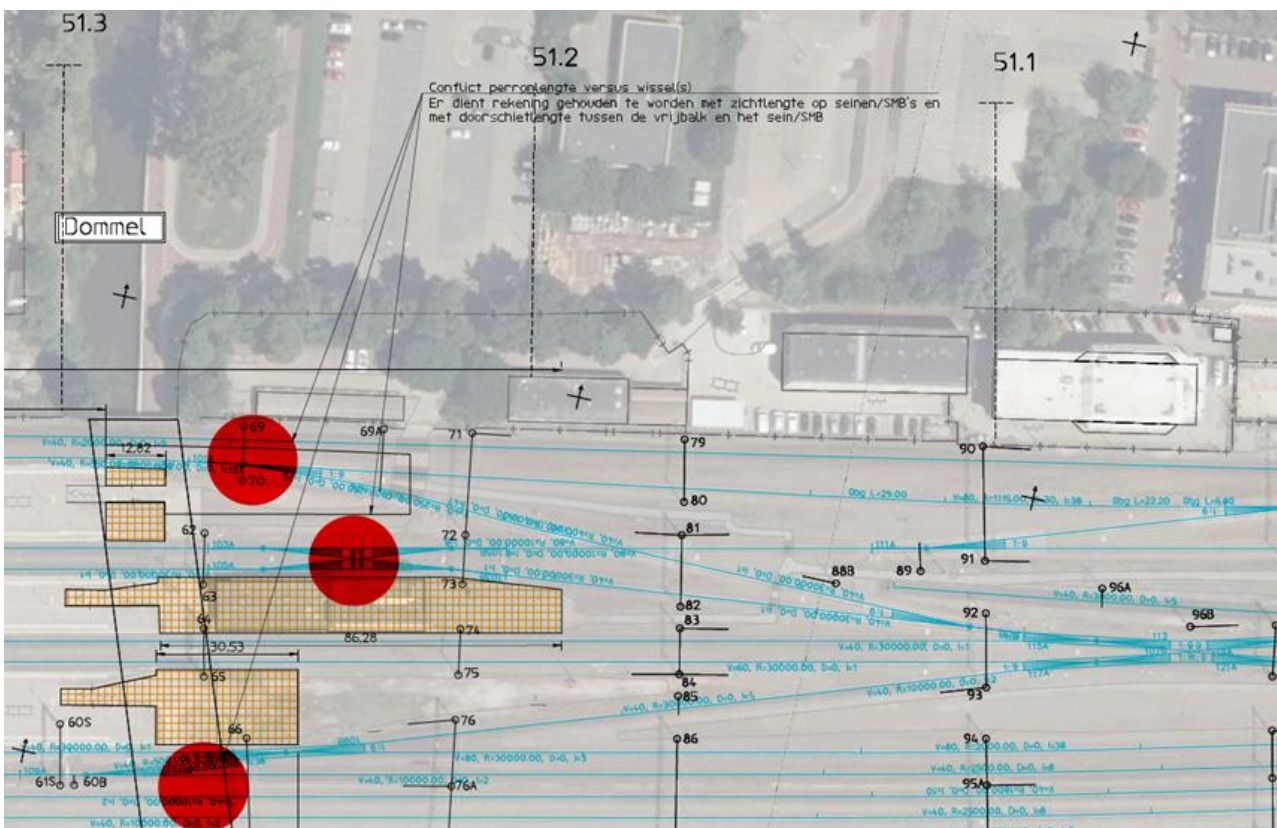
- Sporen richting het westen (Eindhoven Strijp) liggen in een boog;
- Geen uitbreiding van de spoorbaan, het nieuwe ontwerp dient binnen de bestaande spoorbaan te passen;
- De huidige ligging van de perronsporen en perrons ter plaatse van het station;
 - De spoordekken ter plaatse van de reizigerspassage. Deze dekken zijn voorgespannen dekken en insitu gemaakt. De spoorconstructie op de spoordekken bestaat uit ingegoten spoor (zie paragraaf 3.1.2.2 voor aandachtspunten).
- Er dient rekening gehouden te worden met ERTMS (met name de doorschietlengte) is een issue;
- Sporen dienen geschikt te zijn voor een snelheid van 60 km/h, in een aantal gevallen wordt een snelheid van 80 km/h ge-eist,

Om te kunnen voldoen aan alle gestelde gelijktijdigheids-, bereikbaarheids- en snelheidseisen uit de topeisen, is in ontwerpatelier 2 een ontwerp gepresenteerd dat voorziet in een uitbreiding van het baanlichaam aan de noordwestzijde. Deze variant biedt ruimte aan de bredere sporenbundel die benodigd is om aan genoemde eisen te kunnen voldoen. In de huidige situatie is het immers niet mogelijk om de wisselstraat (zoals weergegeven in figuur 2) in te passen ten oosten van kunstwerk Boschdijktunnel. Kunstwerk Boschdijktunnel heeft in de huidige situatie ruimte voor 5 sporen. In het ontwerp zijn hier 6 sporen voorzien. Dit heeft als gevolg dat er een extra plaatbrug ter plaatse van de Boschdijktunnel gerealiseerd dient te worden. Ook kunstwerk Vestdijktunnel dient uitgebreid te worden als gevolg van het feit dat spoor 7 hier naar buiten gaat.



Figuur 3: ontwerp westzijde met uitbreiding aan de noordzijde

Een mogelijke oplossing is dat de wissels en de sporen richting het oosten opgeschoven worden. Dit resulteert echter in kortere perronlengtes dan in de topeisen wordt benoemd. Daarnaast heeft het als gevolg dat de wisselstraat ten oosten van de perronsporen opgeschoven dient te worden. Deze aanpassing zou echter grootschalige impact hebben op de sporenlay-out van het emplacement aan de westzijde van het station. In de onderstaande afbeelding is duidelijk te zien dat de wissels op de koppen uitkomen in 1 centraal kruiswissel dat toegang geeft tot alle sporen aan de oostzijde. De vereiste 100 meter doorschietlengte ten behoeve van de ERTMS-ontwerpvorschriften is eveneens een bemoeilijkende factor voor het inpassen van de geëiste perronlengtes.



Figuur 4: ontwerp oostzijde perron, conflict perrons versus wisselstraten

Op basis van deze tussentijdse uitkomsten is gezocht naar mogelijkheden om een zo groot mogelijk deel van de topeisen voor Ontwerp I/II binnen de bestaande spoorgrenzen te plaatsen. De tijdshorizon ligt hier mede ten grondslag aan: zonder uitbreidingen van dekken en aankoop van gronden aan de noordwestzijde zijn aanpassingen aanzienlijk sneller realiseerbaar. Daarom is een alternatief schema en ontwerp ontwikkeld. Deze wordt in een volgende paragraaf verder beschreven.

Alternatief ontwerp westzijde

In samenspraak met de stakeholders is richting gegeven aan welke 'knoppen' gedraaid kan worden om zodoende te komen tot een ontwerp aan de westzijde van Eindhoven dat past binnen het huidige spoorterrein.

Mogelijke oplossingsrichtingen zijn:

- Spoor 35b laten vervallen waardoor mogelijk ruimte ontstaat op de kunstwerken.
- Spoor 6 voor kunstwerk of op kunstwerk Vestdijktunnel laten intakken op spoor 7.

Ook is besloten om voor de doorschietlengte 50 meter aan te houden als werkhypothese in plaats van de gestelde 100 meter in het kader van ERTMS. In verschillende projecten, met name op opstelreinen en stations, is deze 100 meter fysiek niet inpasbaar en haalbaar en wordt een kleinere doorschietlengte geaccepteerd. Deze werkhypothese is besloten in samenspraak met de stakeholders. Dit is een aandachtspunt voor het vervolg van het project, dit dient afgestemd te worden met ProRail AM TB.

Om tot een 'slanker' spoorontwerp te komen, is spoor 35b aan de westzijde vervallen. Dit resulteert daarmee ook in een aangepast schema van gelijktijdigheden. De sporen worden zo 'schematechnisch' naar onder verschoven. Ook wordt een verbinding in het verlengde van de sporen 4 en 5 verschoven door een wisselverbinding tussen spoor 6 en 7 te realiseren. Dat komt ten goede van de inpassing van de overige wissels in het verlengde van de perronsporen 4 en 5.

Daarnaast is het nodig om – vanwege het vervallen van spoor 35b – de aansluiting tussen spoor 17 en 18 te herstellen en de aansluiting van spoor 36 en 37 naar 1, 2 en 3 aan te passen. Aan de noordzijde wordt ruimte gewonnen doordat wissels ofwel niet meer nodig zijn, ofwel door ze naar de westkant van kunstwerk de Boschdijktunnel te verplaatsen. Op deze manier wordt de 'aanloop naar' spoor 38 dubbel uitgevoerd en heeft de route van spoor 4 naar het binnenspoor een eigen spoor. De sporen 39 en de aansluiting op spoor 40 kunnen vrijwel op de bestaande locatie gehandhaafd worden. Daardoor is er ruimte om zo'n op de plek van bestaande infra de twee sporen 38 samen te voegen en over te lopen naar spoor 39 en 40. De basis van dit idee is dat het vijfde spoor op de tunnel gebruikt wordt om een paar van de verbindingen op het emplacement te verhuizen naar de westkant ervan. Daardoor kunnen wissels aan het eind van sporen 4 en 5 ten oosten van de het kunstwerk vervallen.

Ook een significante wijziging in het ontwerp is dat de beide kruiswissels uit elkaar gehaald zijn. Kruiswissels 1:15 zijn lastig in te passen in verband met de benodigde spoorafstand van 5.3 meter en nemen qua lengte behoorlijke ruimte in.

Het herontwerp binnen de bestaande spoorgrenzen leidt samengevat tot enkele concessies:

- De snelheid van een binnenkomende trein van spoor 37 naar spoor 4 is 40 km/h, waar 60 km/h wordt beschreven in de topeisen.
- Perronspoor 6 is exact geschikt voor een kerende trein van 331 meter plus 5 remmarge en 3 meter voor splitsen/combineren, maar is dus erg krap ingepast.
- De snelheid van spoor 6 naar binnen toe (spoor 6 -> spoor 38) is geen 60 km/h (conform topeisen), maar 40 km/h.
- Er is geen gelijktijdigheid voor het rangeren van materieel, het gaat om de gelijktijdigheid van spoor 35 -> 18 met spoor 36 -> spoor 1.

Perronspoor 2 en 5 zijn geschikt voor een 400 meter lange trein.

Vanuit de topeisendocument is ook gevraagd om te kijken naar een extra keerspoor aan de westzijde, geschikt voor een treinlengte van 192 meter. Dit is niet mogelijk omdat deze ruimte er simpelweg niet is in zowel dwars- als lengterichting.

3.2 Ontwerp II – Aanpassing westzijde en vrije kruising Tongelre

3.2.1 Topeisen

Voor de verschillende TBOV 2040-lijnvoeringsvarianten moet Eindhoven op verschillende plaatsen worden aangepast. Het betreft:

- Gelijktijdigheden aan de westkant

Daarnaast zijn eisen opgenomen t.b.v. de Internationale trein Eindhoven – Düsseldorf (aan de oostzijde) en wensen t.a.v. lengte voor goederenwachtersporen.

Modules (optionele onderdelen)

- Dommelpassage: Dommeltunneltje inrichten als reizigerstoegang van/naar alle drie perrons.

Topeisen:

1. Bereikbaarheden en gelijktijdigheden

- Een viervoudige gelijktijdigheid aan de westzijde:
 - spoor 5 naar spoor 39
 - spoor 4 naar spoor 38
 - spoor 37 naar spoor 3
 - spoor 36 naar spoor 2
- Gelijktijdigheid tussen 36 – 18 en 37 – 11
- Gelijktijdigheid tussen 36 – 1 en 37 – 2
- Gelijktijdigheid tussen 5 – 38 en 6 – 39
- Gelijktijdigheid tussen 6 – 38 en 7 – 39
- Kruisingsvrij kunnen keren op sporen 3 en 4
- Spoor 40 behouden, o.a. voor keren van de Düsseldorf-trein, bereikbaarheid van spoor 40 naar minimaal spoor 3 voor opstellen/rangeren.
- Bereikbaarheid van spoor 35a naar minimaal spoor 4 voor opstellen/rangeren.
- Gelijktijdigheid van spoor 1 en 2 naar opstel (41-45) met spoor 18(b) naar Venlo (via 64-68-GB) (= 18(b) - Venlo met 80km/u) (t.b.v. INT Düss)
- Zie ook de schema's

2. Initieel sporenschema

- Zie schema's hieronder

3. Lengte perron-/wachtersporen

- Wens: spoor 7 (wachterspoor) 740m, maar niet korter dan huidig².
- Perronsporen 6, 5, 4, 3, 2, 1: 331m; op hoofdlijnen beschouwen impact één 400m-perron per richting (1 of 2 en 5 of 6)
- Wens: spoor 18 (wachterspoor): 740m, maar niet korter dan huidig¹. De lengte van spoor 18 wordt gemeten tot (bestaand) engelsman 195A/187B.
- Keerspoor 40: 192m, streven 331m
- Spoor 35: 331m
- Op hoofdlijnen beschouwen mogelijkheden tot een extra keerspoor westzijde; midden- of zijligging. Kan ook iets verderop; minimaal 192m

4. Wisseltype (snelheid afbuigende stand)

- Zie schema's

5. Ontwerpsnelheid per spoor

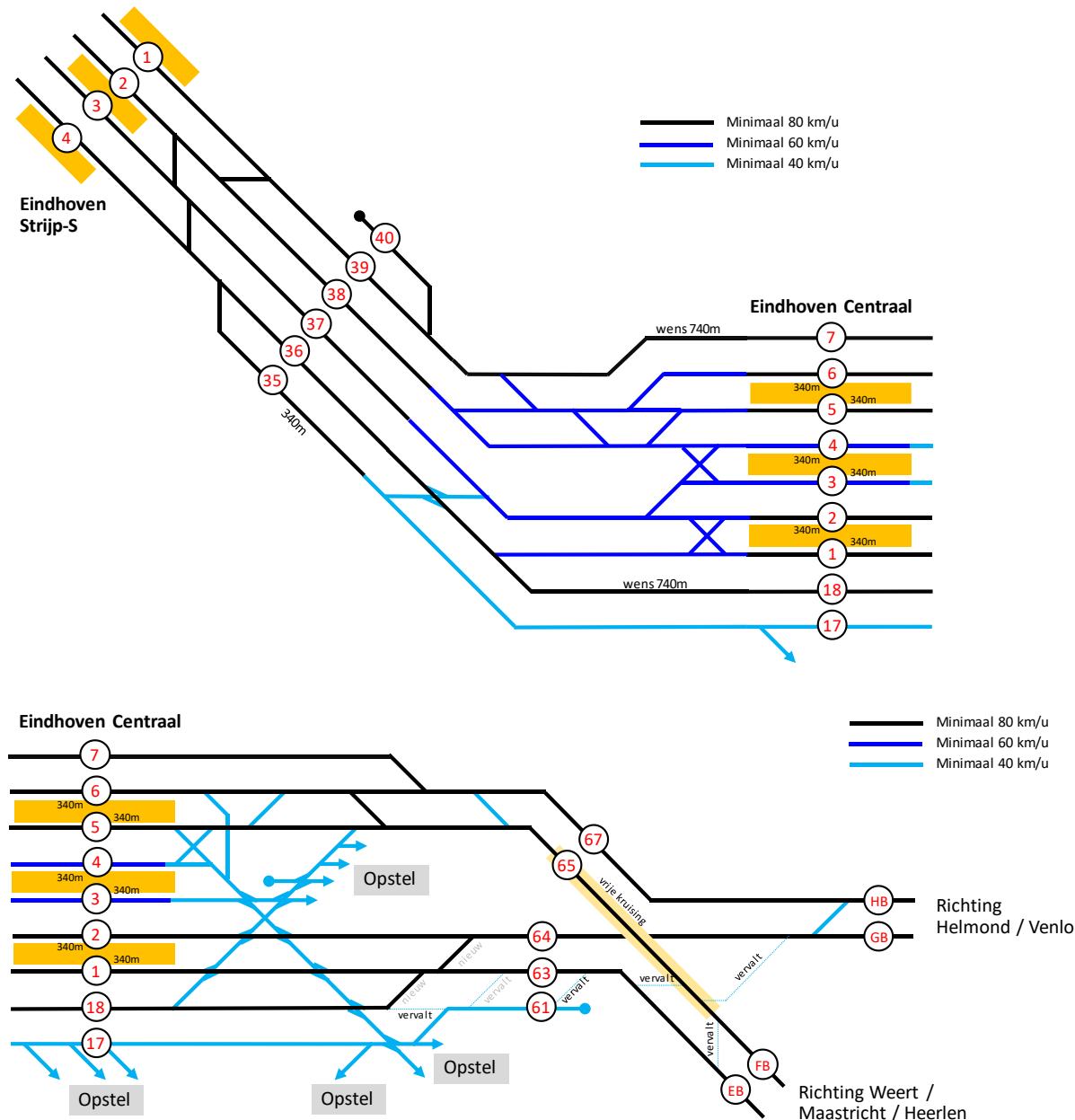
- Van spoor 1, 2 en 18(b) naar Venlo (spoor 68-GB) minimaal 80km/u (t.b.v. INT Düss)

² Verkennen van meekoppelkansen om het goederenwachtersporen naar 740m te brengen.

- b. Van spoor 7 naar 39 wens 80km/u; terugvaloptie 60km/u
- c. Rijtijden in ieder geval niet slechter dan huidig; optimaliseren gegeven de mogelijkheden

6. Ligging en lengte perrons

- a. Zie c en onderstaande schema's



3.2.2 Uitgewerkt ontwerp met aandachtspunten en optimalisaties

3.2.2.1 Ontwerp I/II Westzijde

- Gelijk aan Ontwerp I voor deze zijde, zie paragraaf 3.1.2.1.

3.2.2.2 Ontwerp II Oostzijde, vrije kruising oostzijde

Ten opzichte van Ontwerp I kenmerkt het topeisenschema voor Ontwerp II zich door een vrije kruising vanuit spoor 65 richting spoor FB richting Weert/Maastricht/Heerlen. Om ruimte te maken voor deze fly-over bij Tongelre, wordt spoor

67/HB richting Helmond/Venlo ten opzichte van het huidige alignement verder naar buiten toe gelegd en middels een stalen boogbrug wordt de Insulindelaan gekruist.

Het ontwerp van de fly-over is een optimalisatie ten opzichte van het ontwerp in het kader van TBOV 2040 uit 2020, waarbij spoor 71 ter hoogte van de Hofstraat in tegenstelling tot het huidige ontwerp niet verviel. Hierdoor bleek te weinig ruimte beschikbaar om de constructie vrij te bouwen zonder langdurige buitendienststellingen en werd een dubbele fly-over ontworpen, die tweemaal hetzelfde spoor kruiste. In het huidige ontwerp en mede vanwege het vervallen van spoor 71 is een dergelijke constructie met deze eisen niet benodigd.

De volgende uitgangspunten/dwangpunten zijn aangehouden:

- Bestaande KW Insulindelaan maakt inpassing zeer complex omdat er rekening gehouden dient te worden met de onderdoorgang maar ook met het kunstwerk ten behoeve van het spoorvervoer.
- Bestaande KW Insulindelaan is aan de noordzijde uitgevoerd met een vliesconstructie. Steunpunten voor vrije kruising moeten buiten vliesconstructie geplaatst worden. Daardoor is een zeer grote overspanning noodzakelijk. Daarom is gekozen voor een stalen boogbrug
- Overige deel met plaatbruggen
- Zuidelijke oprit vanaf Tongelresestraat nu volledig uitgevoerd als plaatbrug. Voor de bouw van de plaatbruggen is werkruimte nodig (10m) waarvoor het huidige uitgangspunt is dat een grote hoeveelheid woningen, ca. 10 stuks, gesloopt moet worden ten westen van de Tongelresestraat. Ook wordt hier een bedrijf tussen km 1.9 en 2.0 gesloopt. Als grens op tekening is 15 meter aangehouden.
- Ook aan de noordzijde tussen km. 50.3 en 50.1 zal men ruimte van het terrein nodig hebben t.b.v. de bouw van de fly-overs.
- Aandachtspunt: Door de perronverlenging is perron spoor 1/2 niet meer bereikbaar vanaf de overweg tussen de sporen. Dit heeft mogelijk gevolgen voor bereikbaarheid door hulpdiensten.

In een latere fase kan de ligging van de vrije kruising geoptimaliseerd worden ten aanzien van inpassing in de omgeving. Er dient echter rekening gehouden te worden met het vrij bouwen in relatie tot de benodigde buitendienststellingen. Mogelijk hoeft ter plaatse km. 2.1 – 2.2 een rij woonhuizen niet gesloopt te worden. Het verticale alignement kan nog iets steiler uitgevoerd moeten worden. Voor deze fase is het echter raadzaam om aan te houden dat de rij woonhuizen gesloopt dient te worden. Mogelijk kan middels een verdiepende studie uitgezocht worden om deze rij woonhuizen te handhaven. Een en ander zal dat integraal uitgezocht dienen te worden met de volgende zaken:

1. Exacte snelheden/snelheidsovergangen
2. Exacte bouwruimte fly-over/toeritten
3. Constructies (dikte) fly-over en plaatbruggen
4. Exact verticaal alignement van het gehele sporenplan. Voorstel is om deze tekst op te nemen in de rapportage.

Gedachtengang fasering:

Rondom de vrije kruising is het voordeligst uit als spoor 71 (tussen wissel 259 en 271) voorafgaand aan het begin van het werk opgebroken wordt. Dit wordt mogelijk uitgevoerd in het project Eindhoven - Düsseldorf. Vanuit de Hofstraat is dan een goede toegang mogelijk van het werkgebied.

En mede daardoor kan het spoor uit Venlo omgelegd worden voordat de vrije kruising afgebouwd wordt. Moet dan wel met het viaduct over de Insulindelaan begonnen worden voor het spoor uit Venlo omgelegd kan worden en om het daar dan niet te moeilijk te maken, is het raadzaam om tegelijk het viaduct voor het spoor uit Weert bouwen.

De volgende stappen zijn dan:

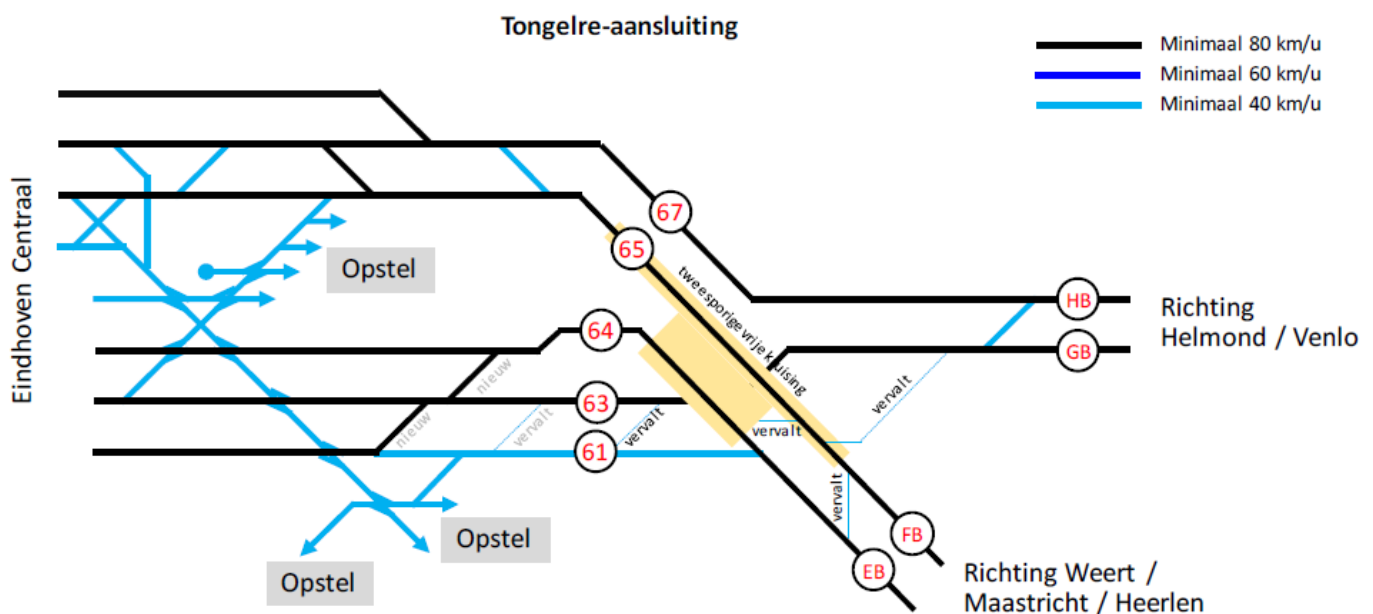
1. Bouw viaducten over de Insulindelaan en bouw van de aansluitende spoordijken/kunstwerken
2. Vrij bouwen deel van het om te leggen spoor uit Venlo
3. In dienst stellen omlegging spoor uit Venlo en buiten dienst stellen spoor 71
4. Bouw vrije kruising en aansluitende spoordijken (grotendeels vrij, behalve de kruising zelf)
5. Vrij bouwen spoor uit Weert over de vrije kruising
6. Indienststellen spoor uit Weert over de VK

Een alternatieve fasering is een eerdere buitendienststelling van spoor 71, waarbij de spoordijk richting Weert al voor de omlegging van het spoor uit de richting Venlo kan worden gebouwd.

Een ander verschil ten opzichte van Ontwerp I betreft de aansluiting tussen km 50.7 en 51.0. In ontwerp II geldt vanwege de tijdshorizon 2040 immers de eis (in tegenstelling tot Ontwerp I met als tijdshorizon 2030) om tot een 740m lang wachtspoor voor goederenverkeer te komen. Daartoe dient de aansluiting tussen spoor 7 verder richting het oosten gelegd te worden.

Alternatieve tweesporige vrije kruising

Gaandeweg het ontwerpproces is vanuit NS de suggestie gedaan voor een tweesporige vrije kruising te Tongelre (zie onderstaand schema). Achterliggende reden is dat met behulp van deze tweesporige fly-over de symmetrie van de lijnvoeringen op de perrons kan blijven bestaan. In de huidige varianten is dit ontwerp niet nader uitgewerkt. Een vervolgstudie kan de haalbaarheid van deze variant mogelijk nauwkeuriger in kaart brengen. Op globaal niveau kan worden gesteld dat deze variant uitdagingen met zich meebrengt voor de faseerbaarheid: de sporenbundel richting Weert dient ook bij een éénsporige fly-over al te worden uitgebreid ten koste van woningen en een tweesporigheid maakt het benodigde ruimtebeslag groter. De aansluiting vanuit spoor 61 op spoor EB zou eveneens extra ruimte vragen om in te passen in het ontwerp.



Dommelpassage

Als optionele module is een extra transfertunnel aan de oostzijde van het station voorzien. Deze zogeheten Dommelpassage dient in dit geval te worden uitgevoerd als reizigerstoegang van en naar alle perrons. Er wordt op dit moment uitgegaan van trappen en roltrappen. Voor mindervaliden zijn in de bestaande passage reeds liften aanwezig. In Ontwerp II zijn voor drie perrons stijgpunten benodigd.

Ten aanzien van de hoeveelhedenstaat wordt van een minimale en doelmatige uitvoering uitgegaan. Een aandachtspunt is dat in de huidige situatie de Dommel en de langzaamverkeerskruising ongunstig liggen met het voet-fietspad aan de oostzijde, waar stijgpunten richting het westen verreweg het meest voor de hand liggen. Zie ook onderstaande beeld vanuit Google Streetview van de huidige onderdoorgang van de Dommel.



Huidige beeld Dommelpassage vanuit het zuiden (Stationsweg).

3.3 Ontwerp III - Aanpassing westzijde en vrije kruising Tongelre en 2 nieuwe zijperrons

3.3.1 Topeisen

Voor de verschillende TBOV-lijnvoeringsvarianten moet Eindhoven op verschillende plaatsen worden aangepast. Ten opzichte van ontwerp II is de aanpassing:

- 2 extra zijperrons

Modules:

1. Dommelpassage: Dommeltunneltje inrichten als reizigerstoegang van/naar alle vijf perrons.
2. Goederenwachterspoor richting zuidoost: 740m-wachterspoor aan de westzijde van de hoofdbaan tussen Liempde en Strijp-S.
3. Goederenwachterspoor richting noordwest: 740m-wachterspoor aan de oostzijde van de hoofdbaan tussen Strijp-S en Liempde.

Modules 2 en 3 zijn nodig/alternatieven als:

- óf in een later stadium uit dienstregelingsonderzoek blijkt dat gecombineerd gebruik goederenwachterspoor / perronspoor 18 respectievelijk 7 niet mogelijk is,

- óf de geëiste wachtspoorlengte van 740m voor spoor 18 respectievelijk 7 erg moeilijk/duur of onmogelijk is.

Toepisen:

1. Bereikbaarheden en gelijktijdigheden
 - a. Westzijde en oostzijde als Ontwerp II
 - b. Nieuw perron 7 nieuw perron 18 (ten koste van sporen 16 en 17). Spoor 7 en 18 worden gecombineerd wacht- en perronspoor, tenzij... Zie "Modulair 2 en 3".
 - c. Verbinding tussen 35 en 15/34 moet in stand blijven.
 - d. Zie ook de schema's
2. Initieel sporenschema
 - a. Zie schema's hieronder
3. Lengte perron-/wachtspooren
 - a. Spoor 7: perron 331m, als wachtspoor 740m
 - b. Perronsporen 6, 5, 4, 3, 2, 1: 331m; op hoofdlijnen beschouwen impact één 400m-perron per richting (1, 2 of 18 en 5, 6 of 7)
 - c. Spoor 18: perron 331m, als wachtspoor 740m, streven 760m. De lengte van spoor 18 wordt gemeten tot (bestaand) engelsman 195A/187B.
 - d. Keerspoor 40: 192m, streven 331m
 - e. Spoor 35: 331m
 - f. Op hoofdlijnen beschouwen mogelijkheden tot een extra keerspoor westzijde; midden- of zijligging. Kan ook iets verderop; minimaal 192m
4. Wisseltype (snelheid afbuigende stand)
 - a. Zie schema's
 - b. Van Weert naar spoor 7 streven 80km/u
5. Ontwerpsnelheid per spoor
 - a. Van spoor 1, 2 en 18(b) naar Venlo (spoor 68-GB) minimaal 80km/u (t.b.v. INT Düss)
 - b. Van spoor 7 naar 39 wens 80km/u; terugvaloptie 60km/u
 - c. Rijtijden in ieder geval niet slechter dan huidig; optimaliseren gegeven de mogelijkheden
6. Ligging en lengte perrons
 - a. Zie c en onderstaande schema's
 - b. Indien nodig voor de ontsluiting van perrons 7 en 18, een nieuwe middentunnel:



Transfer/stijgpunten

Voor de toegankelijkheid van het nieuwe zuidelijke perronspoor dient een stijgpunt te worden gerealiseerd naar de bestaande perrontunnel aan de westzijde. Constructietechnisch is de aansluiting op deze passage een aandachtspunt: ter plaatse van dit perron bevinden zich stationswinkels en een helling om verder de tunnel in te komen. Daarnaast is de breedte van het stijgpunt een aandachtspunt. Een transfertoets in de volgende fase zal verder uit moeten wijzen of de in dit ontwerp mogelijke ruimte van bijvoorbeeld een kopse ontsluiting voldoende is. Een verplaatsing van het alignement in zuidelijke richting van spoor 34/15 kan eventueel meer ruimte verschaffen ten behoeve van een grotere perronbreedte aan de westzijde. Dit dient in een later stadium verder onderzocht te worden.

Voor het zijperron naast spoor 18 wordt een kopse ontsluiting gerealiseerd, die uitkomt op de stationspassage.

Dommelpassage: zie toelichting in paragraaf 3.2.2.2. Ten opzichte van Ontwerp II zijn voor Ontwerp III vanwege de twee extra perronsporen in totaal vijf stijgpunten benodigd om alle perrons te kunnen ontsluiten.

3.3.2.2 Ontwerp III Oostzijde, vrije kruising oostzijde

Gelijk aan oostzijde Ontwerp II, zie paragraaf 3.2.2.2.

3.4 Ontwerp IV –Aanpassing westzijde en vrije kruising Tongelre en 4e eilandperron

Een op ontwerp IV lijkende variant is in de vorige fase al uitgewerkt. Daarom wordt deze nu niet opnieuw uitgewerkt.

3.5 Ontwerp V – Aanpassing westzijde en vrije kruising Tongelre en 4e eilandperron (nieuw).

3.5.1 Topeisen

Voor de verschillende TBOV-lijnvoeringsvarianten moet Eindhoven op verschillende plaatsen worden aangepast. Ten opzichte van ontwerp II is de aanpassing:

- 2 extra perronsporen
- aanpassing van de wisselstraten, ten behoeve van het naar het zuiden opgeschoven spoorgebruik

Modules:

1. Dommelpassage: Dommeltunneltje inrichten als reizigerstoegang van/naar alle vier perrons.
2. Goederenwachtspoor richting zuidoost: 740m-wachtspoor aan de westzijde van de hoofdbaan tussen Liempde en Strijp-S.
3. Goederenwachtspoor richting noordwest: 740m-wachtspoor aan de oostzijde van de hoofdbaan tussen Strijp-S en Liempde.

Module 2 is nodig/alternatieven als:

- óf in een later stadium uit dienstregelingsonderzoek blijkt dat gecombineerd gebruik goederenwachtspoor / perronspoor 18 niet mogelijk is,
- óf de geëiste wachtspoorlengte van 740m voor spoor 18 erg moeilijk/duur of onmogelijk is.

Module 3 is nodig/alternatieven als de geëiste wachtspoorlengte van 740m voor spoor 7 erg moeilijk/duur of onmogelijk is.

Topeisen:

1. Bereikbaarheden en gelijktijdigheden

- a. Westzijde en westzijde als Ontwerp III (aangepast voor nieuwe perronconfiguratie)
- b. Spoor 18 wordt gecombineerd wacht- en perronspoor, tenzij... Zie "Modulair 2".
- c. Bereikbaarheid tussen 35 en 13/34 moet in stand blijven.
- d. Bereikbaarheid spoor 18 – Tuin (sporen 41-45)

- e. Bereikbaarheid spoor 67 – spoor 3.
- f. Gelijktijdigheid tussen spoor 36 – spoor 18 en spoor 35 – spoor 14/34
- g. Zie ook de schema's. (gelijktijdigheden 6-39 met 5-38, 5-39 met 4-38, 4-39 met 3-38, 3-38 met 37-2, 37-2 met 36-1, 37-1 met 36-18, 37-18 met 36-14).

2. Initieel sporenschema

- a. Zie schema's hieronder

3. Lengte perron-/wachtsporen

- a. Spoor 7: 740m
- b. Perronsporen 6, 5, 4, 3, 2, 1 en 14: 331m; op hoofdlijnen beschouwen impact één 400m-perron per richting (1, 2, 18 of 14 en 3, 4, 5 of 6)
- c. Spoor 18: perron 331m, als wachtspoor 740m, streven 760m. De lengte van spoor 18 wordt aan beide zijden gemeten tot het intakwissel van spoor 14.
- d. Keerspoor 40: 192m, streven 331m
- e. Spoor 35: 331m
- f. Op hoofdlijnen beschouwen mogelijkheden tot een extra keerspoor westzijde; midden- of zijligging. Kan ook iets verderop; minimaal 192m

4. Wisseltype (snelheid afbuigende stand)

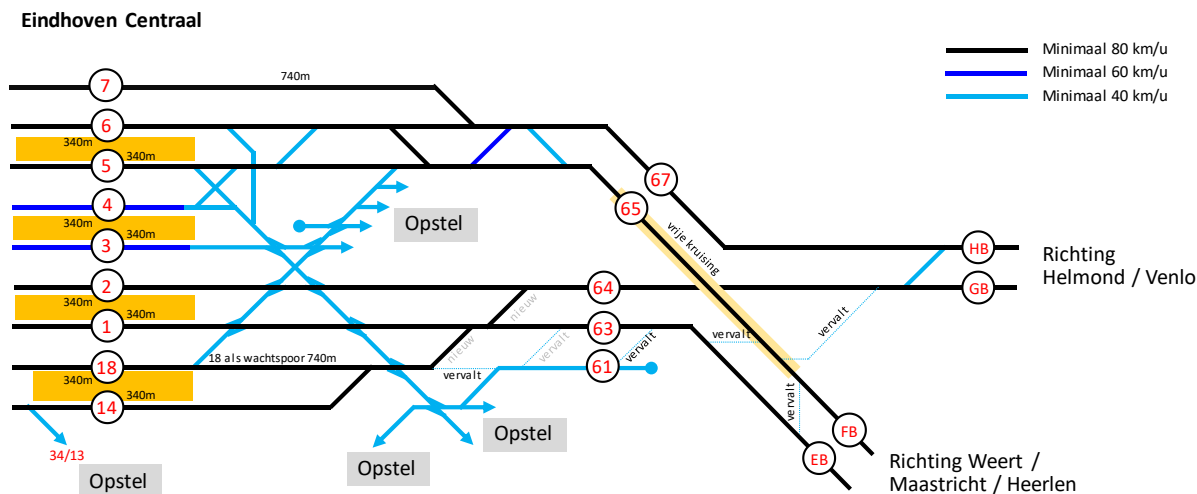
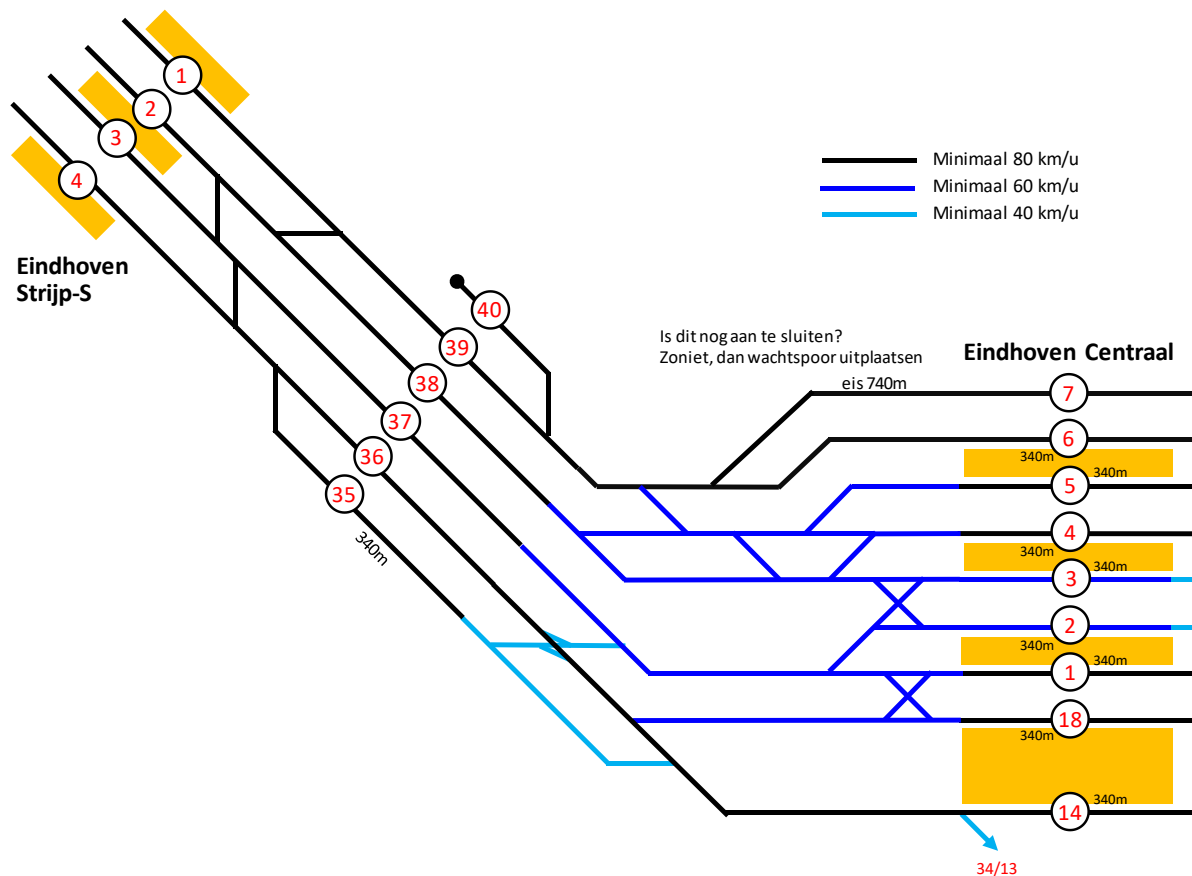
- a. Zie schema's
- b. Van Weert naar spoor 7 streven 80km/u

5. Ontwerpsnelheid per spoor

- a. Van spoor 1, 2 en 18(b) naar Venlo (spoor 68-GB) minimaal 80km/u (t.b.v. INT Düss)
- b. Van spoor 7 naar 39 wens 80km/u; terugvaloptie 60km/u
- c. Van spoor 67 naar 3 minimaal 60km/u, streven 80km/u. Eventueel 40km/u alleen dicht aan het perron (tussen Tuin en perron).
- d. Rijtijden in ieder geval niet slechter dan huidig; optimaliseren gegeven de mogelijkheden

6. Ligging en lengte perrons

- a. Zie c en onderstaande schema's

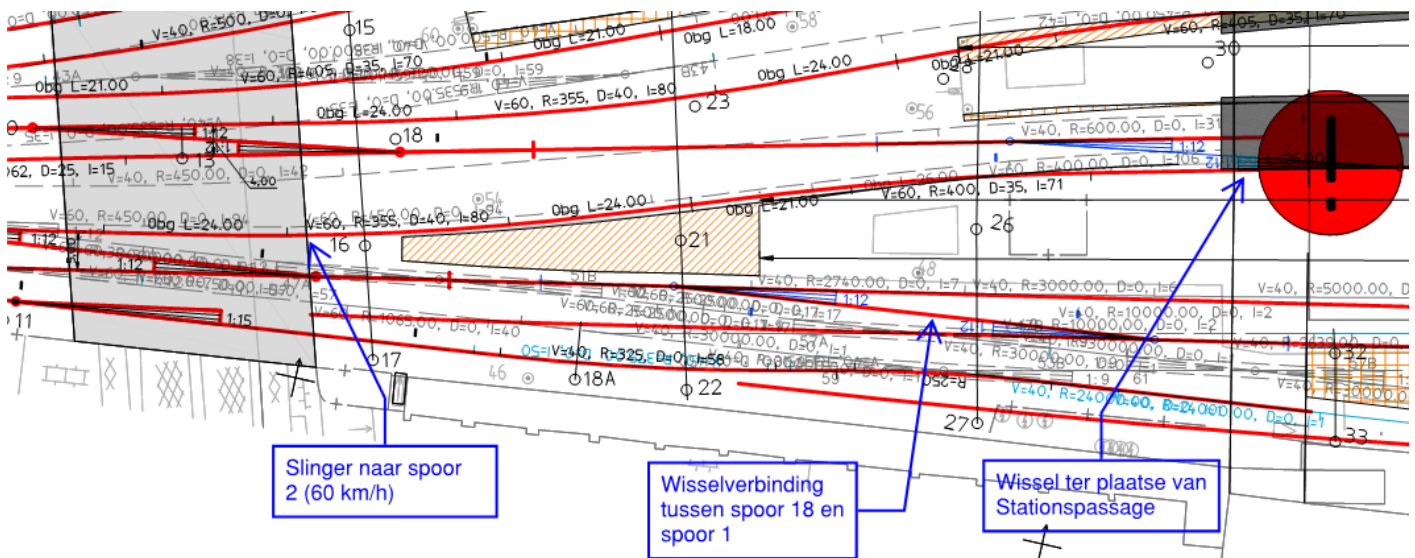


3.5.2 Uitgewerkt ontwerp met aandachtspunten en optimalisaties

3.5.2.1 Ontwerp V Westzijde

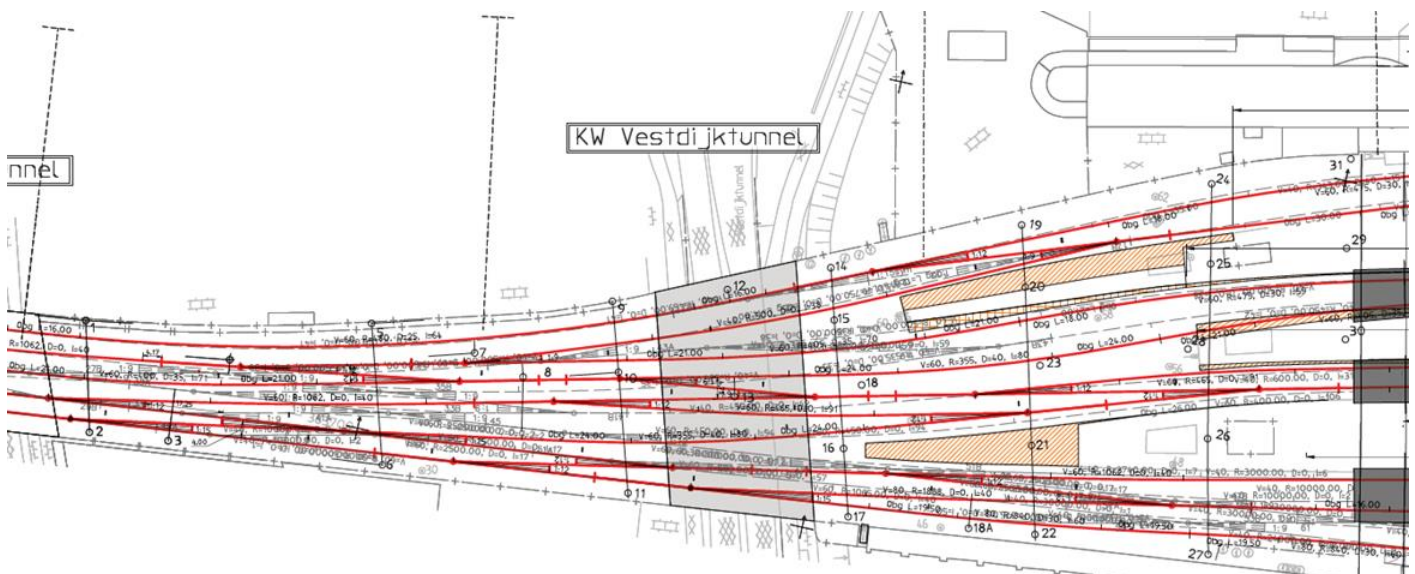
Ontwerp V kenmerkt zich door een 'verschuiving' van alle sporen in het schema richting het zuiden. Omdat het uitgangspunt voor de ontwerpvarianten richting 2040 in basis het toekomstvast aanleggen van de situatie in 2030 is, is ook dit ontwerp echter opgesteld vanuit de basis van Ontwerp I/II. In Ontwerp V zijn twee extra verbindingen benodigd: een verbinding vanuit spoor 18 naar spoor 1 en een verbinding van spoor 2 naar de 'hogere' sporen aan de noordzijde (spoor 38 en 39). In onderstaande afbeelding is schetsmatig aangegeven wat de consequenties zijn als deze wisselverbindingen ingepast worden op basis van Ontwerp II. Ter plaatse van de stationspassage komt de wisselverbinding van spoor 2 naar de hogere sporen. Dit is niet mogelijk in verband met de spoorconstructie ter

plaatsse van de stationspassage. Het wissel komt zover richting het oosten in verband met de slinger (geschikt voor 60 km/h) richting het zuiden.



Dit is echter geen wenselijk en haalbaar ontwerp. Daarom is gekeken naar een alternatieve uitvoering van Ontwerp V, met Ontwerp II als basis en het uitgangspunt dat alle sporen binnen de huidige spoorgrenzen gelegd dienen te worden om baanuitbreidingen te voorkomen.

Daarom is gekeken voor een oplossing waarbij dit vermeden kan worden en toch een verbinding van spoor 2 naar de hogere sporen gerealiseerd kan worden.



In bovenstaande afbeelding is een alternatief ontwerp gerealiseerd. Er wordt vanaf de zuidzijde een 1:15 wisselverbinding met een kruising 1:15 gerealiseerd naar spoor 2. Er is gekozen voor een 1:15 wissel en kruising 1:15 omdat een Engels wissel 1:12 niet toegepast mag worden en een kruising 1:12 niet in de catalogus voorhanden is. In het verlengde van spoor 2 zijn 2 linksleidende wissels gerealiseerd om zo de verbinding naar de hogere sporen

mogelijk te maken. De consequentie van dit ontwerp is dat de verbinding van de sporen 2/3 met de noordzijde uitgevoerd wordt met een wisselverbinding 1:9, dat houdt dat in dat de snelheid beperkt wordt tot 40 km/h. Vanwege ruimtegebrek is een 1:12 wissel niet mogelijk. In het ontwerp zitten een aantal aandachtspunten die vooraf behandeld zullen moeten worden met ProRail AM om daar toestemming voor te krijgen. Deze komen verderop in de rapportage aan de orde.

Andere consequenties die deze oplossing met zich meebrengt is dat het sporendek ten behoeve van de sporen 2 en 3 vernieuwd dient te worden. Dat heeft te maken met de gewijzigde spoorligging op dit dek. Ook is de perronlengte van spoor 1 en 18 niet toereikend. Ook de aansluiting met de opstelsporen is niet optimaal: perronspoor 18 heeft ten behoeve van de aansluiting op de noordelijkere modules van de Tuin vóór het oostelijke einde van het perron een bestaand wissel. Lange treinen passeren dit wissel en kunnen vanaf het perron niet naar deze modules van de Tuin komen.

Aandachtspunten van het alternatieve Ontwerp V:

- Toepassing kruising 1:15. Er wordt een kruising 1:15 toegepast in het alternatieve ontwerp. Dit vormt een afwijking op de OVS Wissels en Kruisingen. Deze mogen alleen toegepast worden bij '1 op 1' vervanging. ProRail AM heeft de voorkeur om deze niet toe te passen. Het wissel 1:15 en de kruising wordt niet bereiden met een snelheid van 80 km/h (waarvoor die geschikt is) maar met 60 km/h.
- Perronlengte spoor 1 voldoet niet. Dat komt door de wisselverbinding van spoor 18/1 naar opstelsterrein 'de Tuin'.
- Wissel 1:12 in het verlengde van spoor 2 komt met voorkant dicht op het kunstwerk spoordek van de stations passage
- Aan de oostzijde van de huidige perrons ligt (waarschijnlijk) een calamiteitenroute. Wanneer deze gehandhaafd dient te blijven dan zal deze verlegd moeten worden.
- Er wordt een unieke snijding gerealiseerd tussen de kruising 1:15 en het 1:12 wissel. De afstand is te kort om de lange wisselliggers van het wissel en de kruising uit elkaar te houden.
- Ter plaatse van bovenleidingsportaal 27 ten zuidwesten van het station is een verplaatsing van het alignement in zuidelijke richting voorzien. In atelier 3 is geconstateerd dat deze opschuiving een mogelijk raakvlak vormt met de vergunningsaanvraag voor een vastgoedontwikkeling door een derde partij. Dit dient in een vervolgfase nader onderzocht te worden.
- Ontwerp kent een verlies aan opstelcapaciteit: de sporen 17, 16 en 15 worden ingekort met ca. 15 bakeenheden (spoor 17), 15 bakeenheden (spoor 16) en spoor 15 (14 bakeenheden).

Concluderend kan voor Ontwerp V als doorgroeivariant vanuit Ontwerp I worden gesteld dat de toekomstvastheid spoortechnisch ongunstiger is dan in het geval van Ontwerp II. De optimalisatieruimte om de bestaande dekken te kunnen handhaven is kleiner en in het huidige ontwerp worden niet alle in de toepisen gestelde perronlengtes behaald. Daarnaast zijn aan de westzijde meer aanpassingen nodig ten opzichte van Ontwerp II.

Transfer

Er wordt in Ontwerp V een zuidelijk eilandperron gerealiseerd. Evenals bij het zuidelijke perron in Ontwerp III is de ontsluiting van de bestaande reizigerspassage een aandachtspunt. Een transfertoets moet in een volgende fase meer duidelijkheid bieden in de vraag of de bestaande breedte voor bijvoorbeeld een kopse ontsluiting voldoende is. Daarnaast dienen winkels in de passage uitgeplaatst te worden om ruimte te maken voor deze nieuwe perrontoegang.

Een verplaatsing van het alignement in zuidelijke richting van spoor 34/15 kan eventueel meer ruimte verschaffen ten behoeve van een grotere perronbreedte aan de westzijde. Dit dient in een later stadium verder onderzocht te worden.

Dommelpassage: zie toelichting in paragraaf 3.2.2.2. Ten opzichte van Ontwerp II zijn voor Ontwerp V vanwege het extra eilandperron in totaal vier stijgpunten benodigd om alle perrons te kunnen ontsluiten bij toepassing van de Dommelpassage.

3.5.2.2 Ontwerp V Oostzijde, vrije kruising oostzijde

Gelijk aan oostzijde Ontwerp II, zie paragraaf 3.2.2.2.

4 Maatgevende conditionering

4.1 Ruimtebeslag / grondverwerving

In een eerste tussentijdse versie van de ontwerpen voor de westzijde van Eindhoven, waren ten behoeve van de inpassing van alle gevraagde gelijktijdigheden en snelheden extra dekken aan de noordzijde van de baan bij twee kunstwerken toegevoegd en was baanuitbreiding over enkele honderden meters noodzakelijk. Na het laten vervallen van enkele vereisten (zie paragraaf 3.1.2) in Atelier 2 is het ontwerp herzien en vindt aan de westzijde in het geheel geen uitbreiding van het baanlichaam meer plaats. Afhankelijk van het scenario zijn wel andere aanpassingen buiten de bestaande ProRail-grenzen noodzakelijk. Dit betreft:

- Vrije kruising Tongelre (Ontwerpen II, III en V)
 - Ten behoeve van de vrije kruising is extra grond benodigd aan de noordzijde van het emplacement ten oosten van het station, langs de Insulindelaan en ten noordwesten van de Tongelresestraat. Aan de oostkant dienen ca. tien woningen en enkele bedrijfsruimtes te worden gesaneerd, om voldoende bouwruimte te creëren voor de bouw van de vrije kruising. Ook wordt de zuidelijke parkeerplaats van de busremise van Hermes geraakt door een spooruitbreiding ten behoeve van de vrije kruising. Bij de vrije kruising is vervanging van de overweg Tongelresestraat door een onderdoorgang benodigd: de sporen komen verder uit elkaar te liggen. Voor de realisatie van een onderdoorgang zijn naar waarschijnlijkheid ook extra gronden benodigd.
- Dommelpassage (Module in ontwerpen II, III en V)
 - De Dommelpassage is voorzien aan de oostzijde van de huidige perrons. Voor de bouw van een nieuwe onderdoorgang met stijgpunten tot de perrons zijn, afhankelijk van de gemaakte afspraken, in ieder geval tijdens de realisatiefase extra gronden nodig. Het is in deze fase nog niet duidelijk hoe een eventuele Dommelpassage precies uitgewerkt zal worden.
- Extra zijperron noordzijde (Ontwerp III)
 - In Ontwerp III wordt voorzien in twee extra zijperrons. Het noordelijke perron wordt in het ontwerp geplaatst boven de huidige steile taludhelling. Afhankelijk van de gekozen variant voor ontsluiting van het perron (zie ook paragraaf 4.5) kan aan de noordzijde ook extra ruimte benodigd zijn voor stijgpunten.

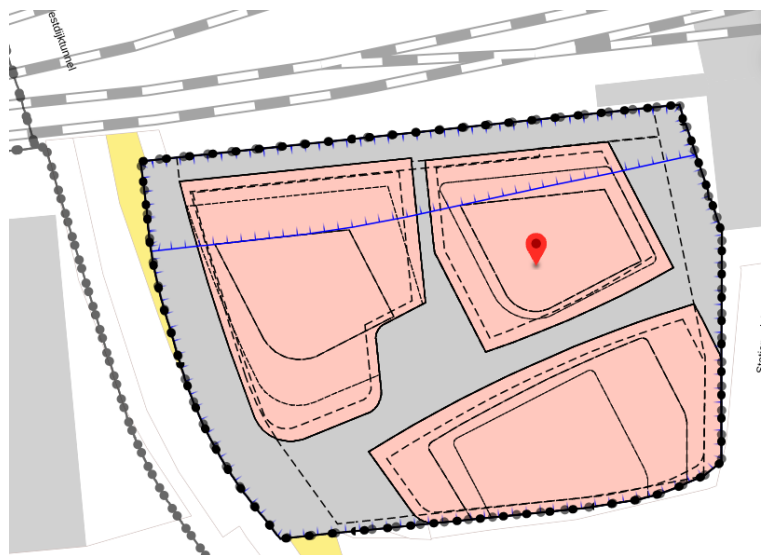
4.1.1 Ontwikkelingen stationsplein Zuid en Lichthoven

In de directe omgeving van station Eindhoven zijn enkele ontwikkelingen gaande die dicht op de zuidelijke sporen gesitueerd zijn. Deze worden in deze paragraaf kort toegelicht.

Stationsplein Zuid (District-E)

Direct ten westen van het stationsplein ligt het gebied met de projectnaam District-E. Huidige invulling van deze locatie is een parkeerplaats voor auto's en fietsen en kleinschalige horeca. Op deze locatie staat de realisatie van een drietal hoogbouw woontorens gepland, inclusief gemengde invulling van de plint met o.a. horeca.

Het bestemmingsplan voor District-E is in de zomer van 2021 vastgesteld. De locatie, dicht bij het spoor, speelde mee in het ontwerp, de hoogste delen van de 2 noordelijke torens zijn zo dicht mogelijk op de 'externe risico lijn' (30 meter van het spoor) gesitueerd. De blauwe lijn van de uitsnede op ruimtelijkeplannen.nl geeft dit goed weer, zie hieronder. In ontwerp V wordt de spoorligging iets naar het zuiden verlegd. Of dit impact heeft op de ontwikkeling District-E is niet onderzocht maar is een aandachtspunt.



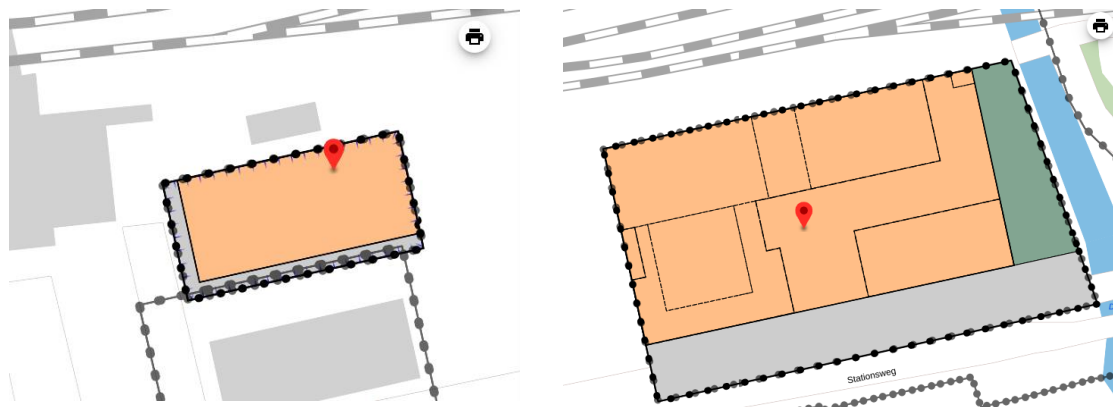
Bron: 'District-E' (l) en ruimtelijkeplannen.nl (r)

Lichthoven

Direct ten oosten van het stationsplein is het projectgebied 'Lichthoven' gesitueerd. Het reeds operationele Studenthotel is de eerste ontwikkeling binnen dit gebied.

Ten noorden van het Studenthotel, ten zuiden van de sporen, wordt 'kavel A' ontwikkeld. Dit heeft de status 'geheel in werking' (vastgesteld 22 juni 2021). Deze ontwikkeling valt onder 'Lichthoven fase 1'.

Lichthoven fase 2 behelst het gebied tussen fase 1 en de Dommel. Ook dit bestemmingsplan is op 22 juni 2021 vastgesteld door de gemeente. Voor deze studie is vooral de relatie met een mogelijke Dommel-entree relevant. Het project Lichthoven fase 2 voorziet volgens het bestemmingsplan in een groene oever aan de westzijde van de Dommel.



Lichthoven fase 1 (l) en 2 (r). Bron: ruimtelijkeplannen.nl

4.2 Quickscan Geluid doorgaande baan en Milieuvergunning

In deze fase van het project worden verschillende ontwerpvarianten onderzocht. In Werkatelier 2 is het uitgangspunt vastgesteld dat waar mogelijk alle ontwerpen binnen de bestaande baan blijven aan de westzijde van het station. Daaraan wordt vrijwel volledig voldaan, met als enige uitzonder het alignement van het meest zuidelijke spoor in Ontwerp V, ten westen van het perron. Het spoor schuift hier ter plaatse van bovenleidingpaal 27 ca. 2.3 meter op richting de rand, hetgeen tot een iets dichtere nabijheid van toekomstige bebouwing leidt. Ook op het emplacement nabij Eindhoven zijn wijzigingen voorzien. Ten aanzien van de quickscan Geluid zijn er – behoudens het wel of niet uitvoeren van de fly-over Tongelre – zeker in deze fase geen noemenswaardige verschillen te verwachten tussen de verschillende ontwerpvarianten.

4.2.1 Ontwerpscenario 2030

Voor de tijdhorizon 2030 is Ontwerp I opgesteld. Hierbij vinden met name snelheids- en frequentieverhogingen aan de westzijde van station Eindhoven Centraal plaats en zijn geen fysieke aanpassingen aan de oostzijde opgenomen.

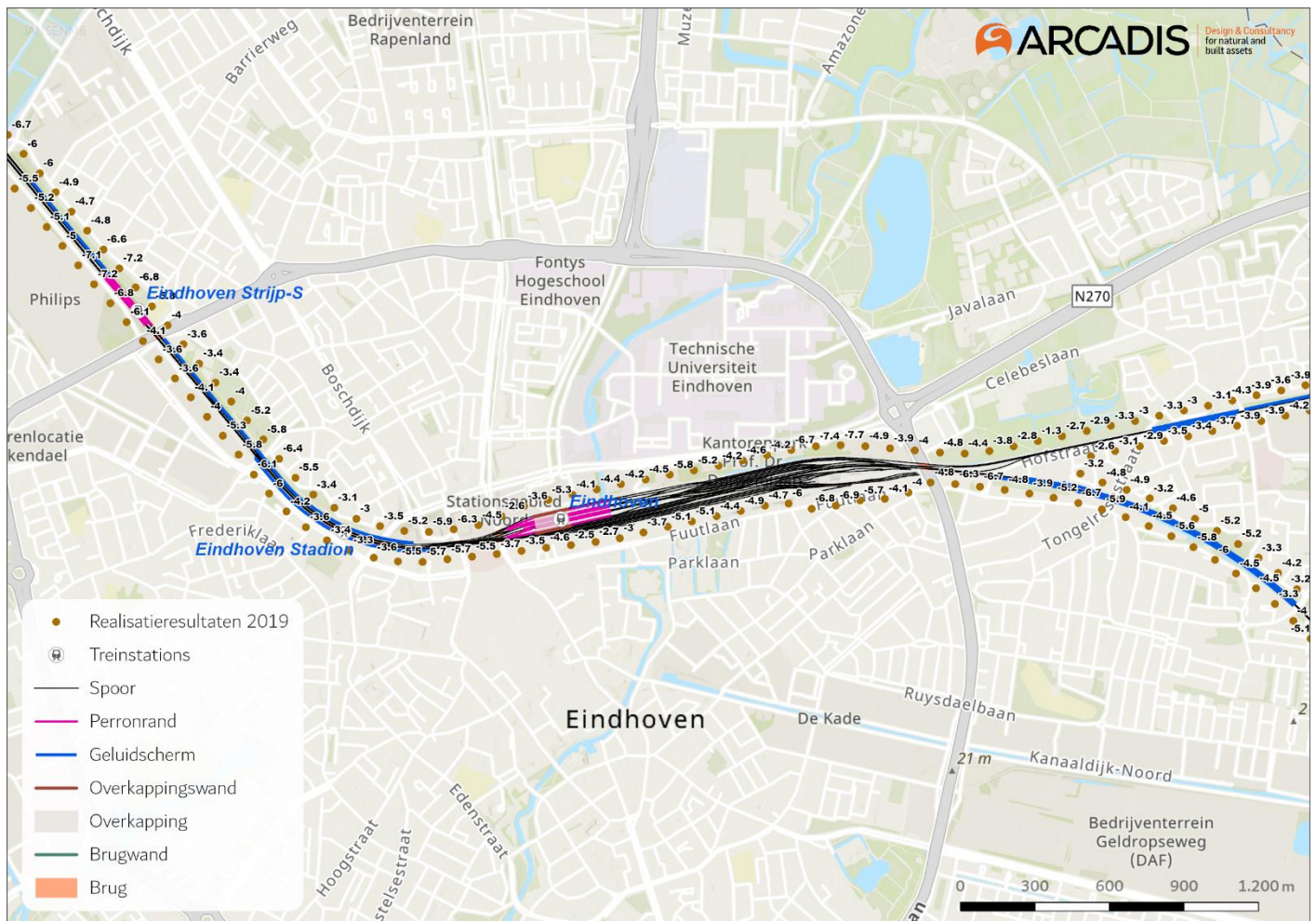
4.2.2 Ontwerpscenario's 2040

Voor de verdere doorgroei naar 2040 zijn de Ontwerpen II, III en IV opgesteld. Allen bevatten zij aan de oostzijde een fly-over bij Tongelre.

Voor de varianten voor 2040 is nog geen concreet dienstregelingsmodel beschikbaar. Wel is bekend dat de frequentie van het aantal trein in de toekomst zal toenemen. Ook is bekend dat de rijnsnelheden op en rondom station Eindhoven gaan wijzigen. Treinen kunnen in de toekomst met een hogere snelheid station Eindhoven binnenrijden en verlaten.

Deze wijzigingen hebben impact op de geluidsruimte van de GPP's ter plaatse van Eindhoven en kunnen potentieel tot overschrijdingen leiden, waardoor mogelijk aanvullende maatregelen nodig zijn.

De beschikbare geluidruimtes op basis van de realisatiegegevens over 2019 zijn weergegeven in Tabel 1.



Figuur 6: Beschikbare geluidruimte o.b.v. realisatiegegevens van 2019

De minimale/maximale en gemiddelde geluidruimte die beschikbaar is op de verschillende locaties is opgenomen in * Eén referentiepunt, volgende referentiepunt heeft 2,6 dB ruimte
Tabel 1.

Van	Tot	Minimale geluidruimte	Maximale geluidruimte	Gemiddelde geluidruimte
Station Strijp-S	Spoorboog richting Eindhoven	3,4 dB	7,2 dB	5,2 dB
Spoorboog richting Eindhoven	Station Eindhoven westzijde	2,6 dB	6,4 dB	4,6 dB
Station Eindhoven westzijde	Station Eindhoven oostzijde	2,5 dB	6,7 dB	4,5 dB
Station Eindhoven oostzijde	Spoorsplitsing	3,9 dB	7,7 dB	5,4 dB
Spoorsplitsing	Spoor richting Geldrop	2,3 dB	6,7 dB	4,5 dB
Spoorsplitsing	Spoor richting Helmond	1,3 dB*	4,9 dB	3,4 dB

* Eén referentiepunt, volgende referentiepunt heeft 2,6 dB ruimte

Tabel 1: Beschikbare geluidruimte op basis van naleving 2019

Snelheidsverhoging

Op basis van de treinintensiteiten zoals gebruikt voor de gpp-naleving voor 2019 is geanalyseerd wat de geluidtoename is van verschillende snelheidsverhogingen. Als vereenvoudiging is de snelheid van alle treintypen

verhoogd, er is daarmee geen onderscheidt gemaakt in de snelheid van sprinters, intercity's en goederentreinen. De berekende toenames zijn opgenomen in Tabel 2.

Snelheidstoename	Toename
Van 40 km/h naar 50 km/h	+1,5 dB
Van 50 km/h naar 60 km/h	+1,4 dB
Van 60 km/h naar 70 km/h	+1,3 dB
Van 70 km/h naar 80 km/h	+1,2 dB

Tabel 2: Geluidtoename vanwege snelheidsverhogingen

Met een verhoging van de snelheid met 10 km/h neemt de geluidbelasting in de omgeving toe met circa 1,2 tot 1,5 dB. De verhoging kunnen worden opgeteld, een snelheidsverhoging van 40 km/h naar 60 km/h komt daarmee bijvoorbeeld op +2,9 dB.

Intensiteitstoename

Wanneer de treinintensiteiten worden verhoogd zal dit ook zorgen voor een geluidtoename. Bij een gelijke samenstelling van de treintypen kunnen de in Tabel 3 opgenomen geluidtoenames worden verwacht. Er dient wel opgemerkt te worden dat de samenstelling van de treinen naar de toekomst naar aller waarschijnlijkheid zal gaan wijzigen. In het gpp-nalevingsoverzoek voor 2019 is nog geen rekening gehouden met treinen die in categorie 12 vallen. Er rijden nu al treinen welke in categorie 12 vallen en dit zal naar de toekomst toe alleen maar toenemen. De geluidruimte en/of de geluidtoename vanwege intensiteitsverhogingen wordt daarmee lager.

Toename van de treinaantallen	Toename
+10%	+0,4 dB
+20%	+0,8 dB
+30%	+1,1 dB
+40%	+1,5 dB
+50%	+1,8 dB
+60%	+2,1 dB
+70%	+2,3 dB
+80%	+2,6 dB
+90%	+2,8 dB
+100%	+3,0 dB

Tabel 3: Geluidtoename vanwege intensiteitsverhogingen

Verruiming spoorbundel

De verschuiving van de spoorbundel of het breder worden van de spoorbundel zorgt ervoor dat de sporen dichterbij de woningen komen te liggen, wat ook zorgt voor een geluidtoename. Met name de treinen op de buitenste sporen zullen hieraan bijdragen. Op basis van de sporen uit het nalevingsmodel van 2019 is een eerste analyse gemaakt van de geluidtoename veroorzaakt door het verschuiven van de spoorbundel. In Tabel 4 zijn de toenames weergegeven voor verschillende afstanden.

Buitenste spoor verschuift met	Toename
2 m	+0,3 dB
4 m	+ 0,6 dB
6 m	+0,9 dB

Buitenste spoor verschuift met	Toename
8 m	+1,2 dB
10 m	+1,6 dB

Tabel 4: Geluidtoename vanwege spoorbundelverschuiving

Wanneer niet de gehele spoorbundel wordt verschoven maar alleen verbreed zullen de toenames lager zijn.

Conclusie

Gezien de beschikbare geluidruimte op het traject is niet direct te verwachten dat er gpp-overschrijdingen optreden langs het gehele tracé. De ontwikkeling van de instroom van stillere goederentreinen (categorie 11) en stille reizigerstreinen (categorie 12) zal de nu al beschikbare geluidruimte alleen maar doen toenemen.

2030

De plansituatie is echter nog niet concreet genoeg om al een harde conclusie te trekken over de te verwachten gpp-overschrijdingen. Op basis van de geluidruimte voor 2019 is er enige geluidruimte beschikbaar om de snelheden te verhogen, de treinintensiteiten te laten toenemen en/of de spoorligging aan te passen. De verwachting is dat er op een deel van de referentiepunten een gpp-overschrijding zal optreden vanwege het project maar dat dit zeker niet voor het gehele tracé zal zijn. Voor Ontwerp I (2030) geldt dat de kans op grote overschrijdingen gezien de huidige ruimte gering is bij behoud van de huidige buitengrenzen van de baan aan de westzijde van station Eindhoven Centraal. Eventuele overschrijdingen zullen hoogstwaarschijnlijk ook weggenomen kunnen worden met de toepassing van raildempers. Uitgangspunt hierin is wel dat eventuele sloop van bestaande geluidmaatregelen voor het project worden teruggeplaatst met gelijke dimensies.

2040

De vrije kruising in Tongelre is het voornaamste punt van aandacht: hier schuift het alignement immers richting het noordoosten op ten noorden van de Tongelresestraat. In de huidige ontwerpen is rekening gehouden met sanering van de voorste rij woningen. De nabijheid tot de secundaire lijn woningen neemt echter toe en de geluidwerende werking van de voorste rij woningen zou daarmee ook vervallen. Het is goed mogelijk dat hier extra maatregelen benodigd zijn. Vervolgonderzoek dient hier meer uitsluitsel over te geven.

Een mogelijk tegengesteld effect kan het verhoogde baanlichaam iets verder richting het noorden hebben: het oostelijke emplacement kent daarmee in de toekomst richting het noordoosten een barrière, waarmee ook geluidhinder deels kan worden verminderd.

4.3 Milieuvergunning

De activiteiten op de niet-doorgaande sporen van het emplacement aan de zuid- en oostzijde van Eindhoven vallen onder de huidige milieuvergunning. Wanneer de Omgevingswet in de toekomst het leidende instrument wordt, zal de milieuvergunning overgaan in het GPP-geluidmodel en volgens een nieuwe berekening worden gecombineerd met de GPP's voor doorgaande sporen. De Minister van IenW wordt daarmee in de toekomst bevoegd gezag. De impact van deze nieuwe berekeningsmethode is op het moment van schrijven nog niet in te schatten; derhalve is er geen rekening met extra maatregelen gehouden in deze fase.

Op basis van de (nu nog niet alle aspecten dekkende) toepisen geldt dat er geen directe wijziging plaatsvindt van functionaliteiten, bereikbaarheden of locaties van de sporen op het emplacement en dat eventuele gewijzigde wetgeving en benodigde maatregelen niet toe te schrijven zijn aan dit project.

Aandachtspunt is wel het verschuivende beeld over de functies van het emplacement ten behoeve van behandelen en opstellen in een binnenstedelijke omgeving. Waar een verder toekomstscenario wordt geschetst, dient tenminste ook benoemd te worden dat (externe) weerstand tegen deze functies eventueel zou kunnen toenemen. Daarnaast kunnen aanvullende eisen of wensen in een vervolgfase impact hebben op het emplacement. Met name de perronlengtes, het ontwerp van bijvoorbeeld de Dommelpassage en bereikbaarheden van het emplacement staan in nauw verband met elkaar en kunnen in een verdere ontwerpslag toch van invloed blijken.

4.4 Doorlooptijden

Om een ruwe inschatting te maken van de haalbaarheid van realisatie van Ontwerp I richting doeljaar 2030, is de memo Doorlooptijden TBOV Eindhoven opgesteld. Hieruit volgt dat op basis van 'best case' ofwel de kortst mogelijke doorlooptijden en op basis van aanleg van nieuwe spoordekken met bijbehorende langere realisatietermijn een oplevering in het vroegste geval in 2033 plaats zal kunnen vinden. In onderstaand schema zijn de processtappen van de huidige Tracéwetprocedure opgenomen. Het is mogelijk dat met een ontwerp binnen bestaande ProRail-grenzen kan worden volstaan met een bestemmingsplanwijziging. De verwachting is echter dat er daarbij geen wezenlijk kortere doorlooptijden behaald kunnen worden dan in de huidig weergegeven 'best case'-planning.

De uitrol van het ERTMS staat gepland voor de periode 2028 – 2030. De consequenties van ERTMS zullen meegenomen moeten worden het verdere ontwerpproces.

TBOV Eindhoven

Verkenning		Planuitwerking					Realisatie						
'22	'23	'24	'25	'26	'27	'28	'29	'30	'31	'32	'33	'34	'35
Verkenning													
Participatie Omg.wet		Planprocedures OTB/MER/Best. Pl.		TB /Best. Pl.	RvS								
						Contr. Voorb.	Voorb. aannem						
								Realisatie (maatgevend: complexe faseringen dekken)					
		FIS		RVTO									
				Grondverwerving									
	Milieuverg.: onderzoek	Milieuverg.: aanvraag.		Milieuverg.: bezwaren.									

De bouwperiodes voor de Ontwerpen II, III en V zijn niet specifiek gedefinieerd, maar bouwen in ieder geval voort op de ontwikkelingen van Ontwerp I. De meest noemenswaardige toevoegingen wat betreft realisatietijd zijn de (optionele) Dommelpassage en de vrije kruising Tongelre. Deze technisch complexe ingrepen vragen om meerdere jaren extra uitvoering, afhankelijk van de nog uit te werken faseringsstappen en keuze voor een ontwerp. Met name deze laatste uitbreiding buiten de bestaande ProRail-grenzen betekent dat de procedures voor het Projectbesluit conform de toekomstige Omgevingswet dienen te worden gevolgd. Wat betreft proceduretijden is de inschatting dat deze op basis van 'best case' aansluiten bij bovenstaande inschatting. Voor realisatie is echter een aanvullend verwervingsproces benodigd en geldt dat Ontwerp I al gebouwd dient te zijn.

4.5 Impact transfervoorziening

In de ontwerpen III en V zijn nieuwe perrons voorzien aan de noord- en/of zuidzijde van het huidige station Eindhoven. Deze toevoegingen hebben direct effect op de transfercapaciteit van het station. Bij ontwerp III gaat het om 2 zijperrons aan noord- en zuidzijde van het huidige station, buiten de bestaande kap. Bij ontwerp V gaat het om een eilandperron aan de zuidzijde, ook buiten de bestaande kap. Ook de module 'Dommelpassage' heeft invloed op de transfer. In dit hoofdstuk wordt de impact van deze aanpassingen verder toegelicht.

Belangrijk om te vermelden is dat een transfertoets niet in de scope van deze studie valt. We geven waar mogelijk een indicatie van de technische haalbaarheid en mogelijke knelpunten.

4.5.1 Perronbreedtes en stijgpunten

Het topeisendocument beschrijft de onderstaande aandachtspunten wat betreft perronbreedtes en stijgpunten:

- Voor nieuwe of aangepaste stations geldt:
 - Trapbreedte bruto 3,0m (klein station) tot 5,0m (groot station)
 - Minimale breedte zijperron 3,2m (klein station) tot 5,0m (groot station), t.h.v. stijgpunt resp 6,5m en 8,5m.
 - Eilandperron gemiddeld 6,4m (klein station) tot 10m (groot station), t.h.v. stijgpunt resp 9,5m en 12,0m.
 - Minimale breedte langs stijgpunten/obstakels (van maximaal 10m): 2,4m.
 - Minimale breedte langs stijgpunten/obstakels (10m-20m): 3,2m.

In het huidige ontwerp zijn de volgende breedtes toegepast:

Ontwerp III:

- Noordelijke zijperron: breedte 8,5m, over de volledige lengte.
- Zuidelijk zijperron: breedte 8,5m, over de volledige lengte.
- Enkel aansluiting nieuwe passage (2016), aansluiting op historische passage niet mogelijk.
- Aansluiting mogelijk op module 'Dommelpassage'.

Conclusie:

- Huidig ontwerp III voldoet aan top-eisendocument en OVS, ook wat betreft doorgang ter hoogte van stijgpunten.

Knelpunt:

- Aansluiten op de historische passage is niet mogelijk, dit heeft gevolgen voor de 'leesbaarheid' van het station gezien niet alle perrons in dit geval dezelfde toegangen hebben. Echter, met de mogelijkheid om aan te sluiten op de dommelpassage vervalt de functie van de historische passage als 'overloop' passage. Dit biedt mogelijkheden deze passage voor andere functie te gebruiken, bijvoorbeeld als interwijkverbinding.

Ontwerp V:

- Zuidelijk eilandperron:
 - Eerste 95m: start westzijde 6,70m breed en loopt naar 15,3m breed.
 - Overige perronlengte: 15,3m breed.
- Enkel aansluiting nieuwe passage (2016), aansluiting op historische passage niet mogelijk.
- Aansluiting mogelijk op module 'Dommelpassage'.
- Zie ook figuur 7.

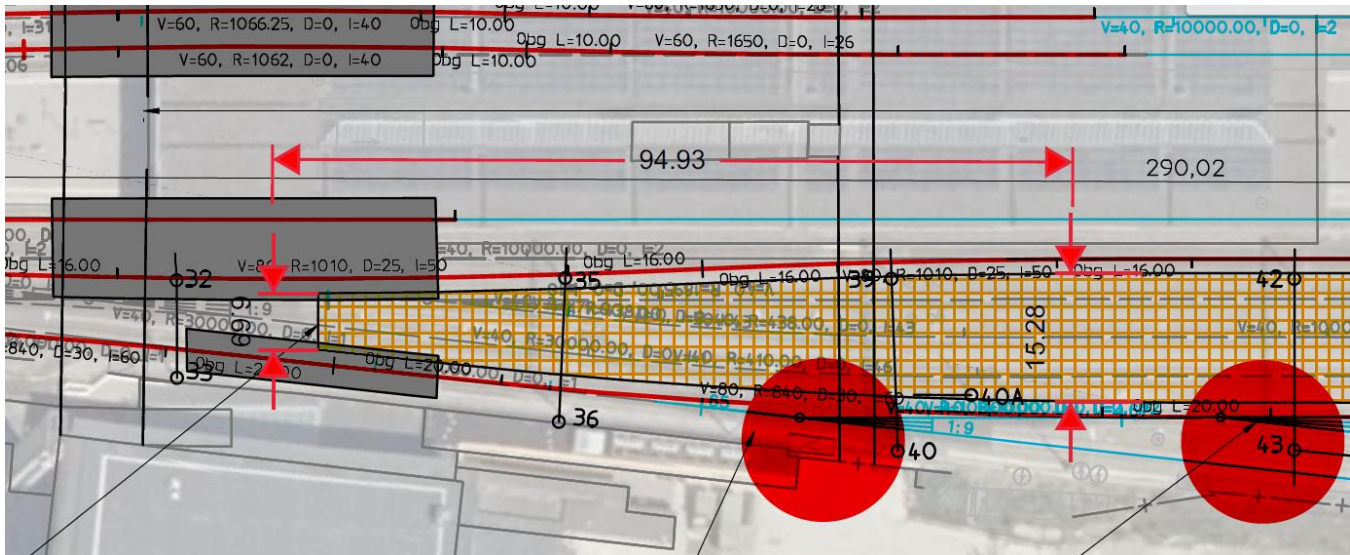
Conclusie:

- Stijgpunten richting huidige passage kunnen niet op de westelijke kop van het nieuwe eilandperron worden gerealiseerd. Pas wanneer de perronbreedte > 14,4m (12 + 2,4) is een stijgpunt mogelijk.
- Overige lengte eiland perron voldoet aan top-eisendocument en OVS, ook wat betreft doorgang stijgpunten.
- Ten opzichte van de extra (zij)perronsporen in Ontwerp III is het voordeel van Ontwerp V dat er meer crossplatform overstapmogelijkheden zijn.

Knelpunt:

- Het opschuiven van de stijgpunten richting het oosten interfereert met de bestaande logistieke tunnel. Zie paragraaf 'Maakbaarheid aansluiting op huidige transfervoorzieningen'.

- Aansluiten op de historische passage is niet mogelijk, dit heeft gevolgen voor de 'leesbaarheid' van het station gezien niet alle perrons dan dezelfde toegangen hebben. Echter, met de mogelijkheid om aan te sluiten op de dommelpassage vervalt de functie van de historische passage als 'overloop' passage. Dit biedt mogelijkheden deze passage voor andere functie te gebruiken, bijvoorbeeld als interwijkverbinding.



Figuur 7. Uitsnede perrondimensionering eilandperron ontwerp V

4.5.2 Maakbaarheid aansluiting op huidige transfervoorzieningen

De inpassing van de perronontsluitingen richting de huidige passage aan de westzijde van de nieuwe perrons in ontwerpen III en V vereist verdere bestudering.

In deze studie is getracht de ontwerpen te toetsen op maakbaarheid en eventuele knelpunten. Dit geldt voor spoorse infrastructuur maar ook voor de transferonderdelen. Zo worden eventuele showstoppers in dit stadium van het proces gesignaleerd.

4.5.2.1 Noordelijk zijperron (ontwerp III)

De inpassing van het noordelijke zijperron is eerder onderzocht. In opdracht van ProRail heeft Arcadis in 2019 de studie 'Station Eindhoven Nieuw Zijperron' uitgevoerd. In dit onderzoek zijn meerdere varianten onderzocht. (zie bijlage 6 voor meer informatie)

Conclusie uit het rapport 2019:

De conclusie van het rapport is dat het aanleggen van een nieuw noordelijk zijperron haalbaar is. Maar het rapport concludeert ook dat de noodzakelijke aansluiting met het station bouw- en installatietechnisch complex en kostenintensief is.

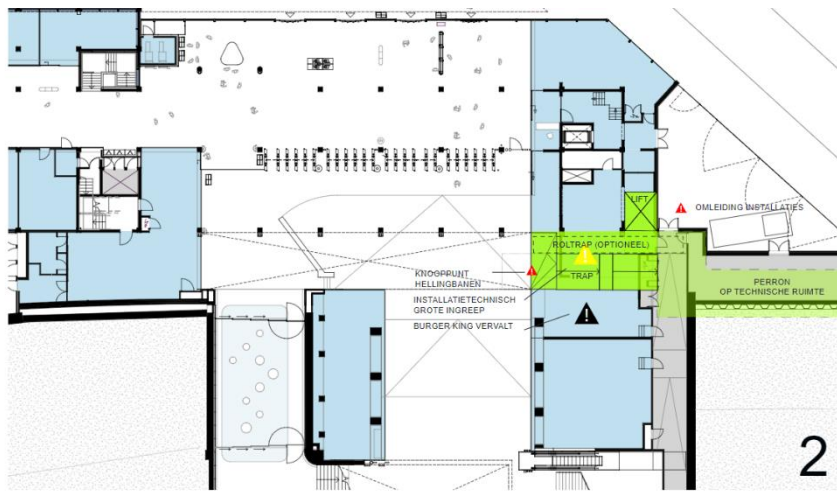
Functioneel is met name een logische en comfortabele reizigersafwikkeling in de huidige transfer in de Noordhal met OV-poortjes niet logisch en niet goed inpasbaar. Geen van de destijds onderzochte varianten kan in voldoende mate aansluiten bij het huidige heldere stationsconcept.

Enkele **knelpunten** zijn:

- Een aantal bestaande commerciële voorzieningen in de transfer en/of Noordhal komt te vervallen. Dit betekent dat NS station gecompenseerd zal moeten worden.
- Transfercapaciteit toevoegen richting het nieuwe perron is door de combinatie van gebouw Noordzicht (eigenaar ASR vastgoed), de huidige reizigerstransfer, de logistieke tunnel en de bijbehorende verkeersfuncties beperkt inpasbaar.
- Er zijn ontwerpalternatieven die aan de OVS eisen voldoen maar de stijgpunten bevinden ze zich op plekken die onlogisch zijn voor de reiziger: slecht vindbaar en/of met lange looproutes tot gevolg.

- Actuele stedenbouwkundige ontwikkelingen dienen geïntegreerd te worden in deze verkenningen om tot een toekomstvast station met bijbehorende stationsomgeving te komen.
- Aansluiting logistieke tunnel niet haalbaar.

Een voorbeeld van 1 van de onderzochte alternatieven (ontsluiting perron na OVCP) is figuur 8 weergegeven. Zie ook Bijlage 6.



Figuur 8. Uitsnede studie noordelijk zijperron (Arcadis, 2019), aanpassingen passage benodigd voor stijgpunten.

4.5.2.2 Zuidelijk perron (ontwerp III en V)

In ontwerp III en V wordt er aan de zuidzijde van de huidige stationshal een perron ontwikkeld, buiten de huidige stationsoverkapping. In ontwerp III gaat het om een zijperron, gelijkwaardig aan het noord perron zoals eerder beschreven. In ontwerp V gaat het om een eilandperron met 2 perronsporen.

In de studie uit 2019 is geen onderzoek gedaan naar de mogelijke inpassing van een nieuw 'zuidelijk' perron. Door betrokkenheid van Arcadis bij de ontwikkeling de huidige nieuwe perrontunnel (uit 2016) kon voor deze studie een eerste inventarisatie gemaakt worden van mogelijke inpassingen en transfermogelijkheden voor een zuidelijk perron.

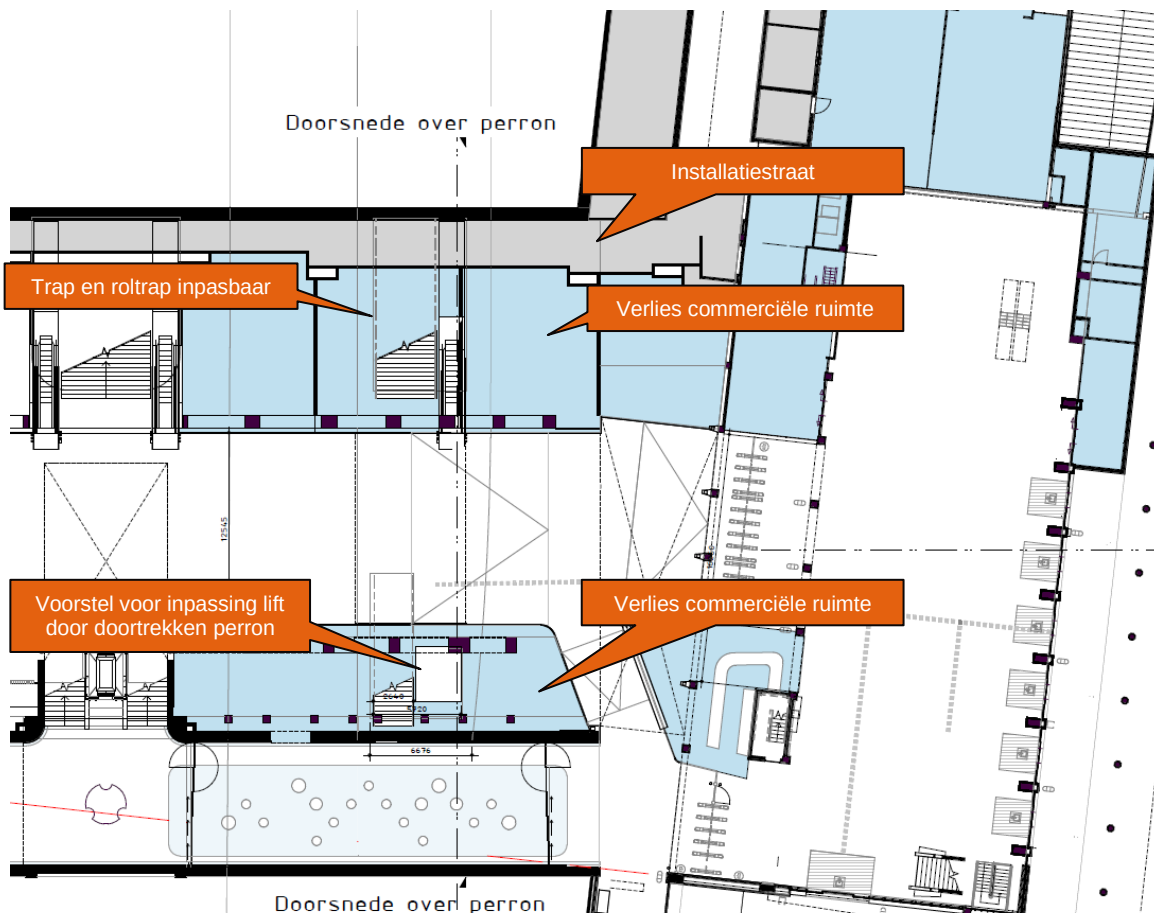
De perrons in ontwerp III en V liggen zo goed als op de plek van het huidige verlaagde spoordek, tussen het monumentale zuidgebouw en de monumentale perronkap in. De perrons schuiven in de varianten half over de transfer van de nieuw aangelegde passage uit 2016.

De stijgpunten kunnen vanuit de stationspassage in lijn met de bestaande configuratie naar de nieuwe perrons worden uitgebreid. Dit gaat wel o.a. ten koste van bestaande commercie en het bestaande verlaagde spoordek maar lijkt een haalbare functionele aansluiting (de hellingbaan is naast de constructieve aanpassingen ook een aandachtspunt). De stijgpunten naar voor en of naar achter schuiven zal ten kosten gaan van de transfer of gaat ten koste van de installatiegang die noord en zuid verbind. Aanpassingen aan de installatiegang zijn erg kostbaar, en het naar achteren schuiven van de trappen biedt geen directe meerwaarde. De achterliggende logistieke tunnel behoeft geen aanpassingen.

Ontwerp III heeft een breder perron ten hoogte van de tunnel (8,7m) zodat er meer ruimte voor stijgpunten is dan in ontwerp 5. Een trap met roltrap kan in beide varianten gerealiseerd worden. Dit is dan nog zonder een lift.

Mogelijk kan een nieuwe stijgpuntconfiguratie bestaan uit alleen een trap en een lift op deze plek. Meer logisch lijkt het om het kopperron tot aan de bestaande passage door te trekken en daar aanvullend een trap en lift te realiseren (kan alleen in ontwerp III). Om daar te komen zal langs de stijgpunten aan de passagiekant een minimale breedte van 2,4m nodig zijn (eis OVS00067perrons). Met uitzondering mag deze breedte terug naar 2 meter wat in deze situatie nodig zal zijn om de roltrap van 1,65m breed inpasbaar te houden. Dan blijft nog ruimte over voor een trap met minimale netto trapbreedte van 2,4 meter.

Conclusie van deze korte inventarisatie is dat een goede transfer inpassing mogelijk lijkt bij ontwerp III. Daar is een combinatie van bred(ere) trap, roltrap en lift inpasbaar. Het perron in ontwerp V ontvangt meer reizigers (2 perronsporen in plaats van 1 in ontwerp III) maar is slechter inpasbaar. De realisatie van een lift of roltrap is niet vanzelfsprekend. Zonder kostbare aanpassingen aan de installatiestraat is een goede transfer dan ook niet inpasbaar. Ook bij aanpassing van de installatiestraat zouden stijpunten ver naar het oosten gesitueerd moeten worden om voldoende perronbreedte te creëren, dat lijkt niet wenselijk. Bijlage 7 bevat een situatieschets voor de ontsluiting van het zuidelijke zijperron in ontwerp III. Hieronder een uitsnede van deze situatieschets.



4.5.3 Module Dommelpassage

De module 'Dommelpassage' is als optionele module meegenomen in deze studie. Dit betekent dat deze module in elke ontwerpvariant toepasbaar is, zij het met andere dimensionering en aantal stijpunten. In de hoeveelhedsstaat is deze module dan ook los weergegeven (in groen). In deze paragraaf worden de transferfaciliteiten van deze module nader toegelicht.

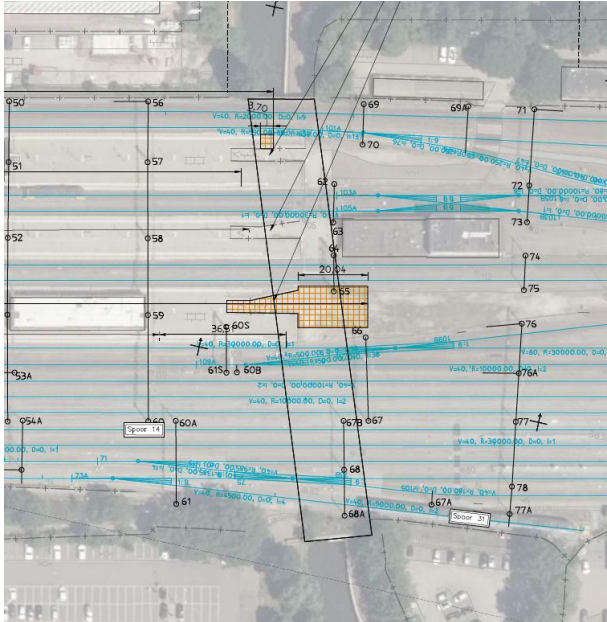
Passage entree en faciliteiten

In deze studie zijn geen kosten of ontwerp opgenomen voor de entree van de Dommelpassage. Het uitgangspunt is de realisatie van een functionele extra ontsluiting aan de oostzijde van het station Eindhoven. De focus ligt daarbij op het onderdelen op ProRail gronden die een directe relatie hebben met het bredere spoor- en transferontwerp. Eventuele extra invulling van een dergelijk entree(gebied), faciliteiten als fietsenstallingen en aansluiting op de stedenbouwkundige omgeving is een separaat project waarin veel lokale stakeholders én mogelijke financiers betrokken worden.

Maatvoering

Het ontwerp gaat uit van vervanging van de huidige Dommeltunnel door een reizigers passage met grofweg dezelfde afmetingen als de huidige onderdoorgang, inclusief watergang (130m x 19m). Zie uitsnede hieronder. Dit zorgt voor ruimte om de stijpunten richting de bestaande en nieuwe perrons aan de westzijde van de tunnel te realiseren. Dit is

wenselijk gezien dit de natuurlijk looprichting is wanneer men de perrons bereikt. Bij ontwerp III wordt de tunnel iets verlengd ten opzichte van de overige ontwerpen door de toevoeging van het noordelijke zijperron.



4.5.3.1 Transfervoorzieningen Dommelpassage

Bestaande perrons (alle ontwerpen)

Het uitgangspunt bij de aansluiting op de bestaande perrons vanuit de Dommelpassage is een combinatie van een trap met 1 roltrap (stijgend). Gezien de maatvoering van de bestaande perrons, met een breedte van minimaal 12 meter, is dit inpasbaar en voldoet aan de eisen uit het topeisendocument.

Nieuwe zijperrons (ontwerp III)

De nieuwe zijperrons in ontwerp III voldoen met een breedte van 8,5m aan de eisen uit het topeisendocument ten aanzien van maatvoering rondom stijpunten. De inpassing van de combinatie trap en roltrap is hier echter minder vanzelfsprekend. Bij het hanteren van een roltrap met een breedte van maximaal 1,6m blijft in deze situatie nog 3.4m over voor een reguliere trap. Ten behoeve van de kostenraming zijn beide wel opgenomen in de hoeveelheidsstaat.

Nieuwe eilandperron (ontwerp V)

Het nieuwe eilandperron in ontwerp V voldoet met een breedte van 15m aan de eisen uit het topeisendocument ten aanzien van maatvoering rondom stijpunten. Ook hier is het uitgangspunt voor de hoeveelheidsstaat de realisatie van een trap en stijgende roltrap.

Liften

Uitgangspunt voor de Dommelpassage is dat er geen liften worden toegepast. De faciliteiten voor een gelijkvloerse transfer zijn aanwezig in de bestaande hoofdpassage uit 2016. De relatieve afstand tot overige OV aansluitingen, station- en service faciliteiten en positie halterende treinen maakt de Dommelpassage geen logische plek voor mindervalide om het station Eindhoven te betreden.

4.6 Beoordelingskaders

Ten behoeve van een afweging van de vier uitgewerkte ontwerpvarianten zijn de volgende beoordelingscriteria opgesteld:

- Mate waarin wordt voldaan aan de topeisenspecificatie
- Mate waarin wensen kunnen worden gehonoreerd (o.a. bidbook)
- Maakbaarheid, bouwbaarheid en faseerbaarheid
- Ruimtelijke inpasbaarheid, impact op de omgeving (incl. inpassingsstudie)

- Risico's en onzekerheden
- Investerings- en onderhoudskosten

4.6.1 Topeisenspecificatie

Ontwerp	Topeisen
I	
II	
III	
V	

Ten opzichte van de gestelde eisen in de topeisenspecificatie zijn in alle ontwerpen afwijkingen te melden. Voor Ontwerp V is de optimalisatieruimte om deze op te lossen het geringst. De andere ontwerpen onderscheiden zich, met name vanwege de gelijke uitwerking van de westzijde van het emplacement, nauwelijks tot niet van elkaar.

Ontwerp I

Ontwerp I voldoet aan de meeste gestelde eisen. Gaandeweg het ontwerpproces is ervoor gekozen om het ontwerp verder uit te werken op basis van het uitgangspunt dat de bestaande baangrenzen aan de westzijde van het station gehandhaafd dienen te worden. Om de gewenste sporenlayout zo goed mogelijk in te passen, is op de volgende punten afgeweken van de topeisen:

- Spoor 35B aan de westzijde is vervallen. Hierdoor vervalt de gelijktijdigheid vanuit spoor 35 naar spoor 18 ten opzichte van spoor 36 – spoor 1 ten behoeve van het 'vrij' rangeren van materieel.
- De snelheid van een binnenkomende trein van spoor 37 naar spoor 4 is 40 km/h in plaats van de geëiste 60 km/h.
- Perronspoor 6 voldoet exact aan de lengte conform topeisen, maar is erg krap ingepast.

Ontwerp II

Ontwerp II is voor de westzijde gelijk aan Ontwerp I. De genoemde afwijkingen ten opzichte van de topeisen zijn ook voor dit onderdeel van toepassing. Aan de oostzijde wordt voldaan aan de gespecificeerde eisen.

Ontwerp III

Ontwerp III is wat betreft sporenlayout gelijk aan Ontwerp I en II aan de westzijde en voor de fly-over aan de oostzijde gelijk aan Ontwerp II. De genoemde afwijkingen ten opzichte van de topeisen bij Ontwerp I zijn ook voor dit onderdeel van toepassing.

Ontwerp V

Voor Ontwerp V is een andere sporenlayout ontwikkeld voor de westzijde ten opzichte van de overige ontwerpen. Om het schema uit de topeisen in te passen, zijn de volgende afwijkingen aan te merken:

- De perronlengte van spoor 1 voldoet niet. De wisselverbinding van spoor 18-spoor 1 naar het opstelterrein beperkt de beschikbare lengte aan de oostzijde.
- De verbinding van de sporen 2/3 met de noordzijde kent een maximale snelheid van 40 km/h in plaats van 60 km/h.
- De bereikbaarheid van perronspoor 18 naar de opstelsporen is niet optimaal: langere treinen dienen voorbij een wissel te halteren, waardoor deze beperkt worden in de bereikbaarheden.

4.6.2 Honoreren wensen bidbook

Ontwerp	8 perronsporen	Faseren spoor 4	Vrije kruising Tongelre	4 extra wissels oostzijde
I				
II				
III				
V				

Het Bidbook Zuid-Nederland OV in 2040 bevat de concrete uitwerking van maatregelen die de Provincies Noord-Brabant, Limburg en Zeeland nodig achten om het ov-netwerk in Zuid-Nederland in de basis op orde te brengen en om een schaa sprong te maken. Het OV in Eindhoven moet daarbij de ruggengraat vormen van het Brainport-mobiliteitssysteem, dat economische toplocaties en campussen

met elkaar verbindt. Eindhoven wordt volgens dit plan de tweede internationale knoop in Zuid-Nederland.

Op spoortechnisch gebied zijn concreet de volgende eisen/wensen te destilleren:

- 8 perronsporen voor station Eindhoven
- Fasen van spoor 4
- Vrije kruising Tongelre
- 4 extra wissels oostzijde

Ontwerp I

De 2030-variant voldoet niet aan de in het bidbook omschreven deelprojecten, maar staat deze ook niet in de weg. Wel is net als bij de andere ontwerpen rekening gehouden met een perronlengte voor een trein van 331 meter plus 5 meter remmarge en 3 meter voor splitsen of combineren.

Ontwerp II

Ontwerp II voegt ten opzichte van Ontwerp I een vrije kruising Tongelre toe en ligt daarmee op dat gebied in lijn met het bidbook.

Ontwerp III

Naast de vrije kruising wordt Ontwerp III ook gekenmerkt door de twee extra zijperrons, waarmee het totaal aantal perronsporen op 8 komt.

Ontwerp V

Ontwerp V voldoet tot op dezelfde hoogte aan de deelprojecten uit het bidbook als Ontwerp III, waarbij de vrije kruising en twee extra perronsporen worden gerealiseerd.

Voor alle ontwerpen geldt dat de extra wissels aan de oostzijde van het station ten behoeve van de IC Eindhoven – Düsseldorf als uitgangs- en startpunt zijn genomen voor dit project. Ze vormen dus geen onderdeel van de scope, maar worden verondersteld in het daartoe bedoelde project voorafgaand aan realisatie van TBOV te zijn uitgevoerd.

4.6.3 Maakbaarheid, bouwbaarheid en faseerbaarheid

Wat betreft maakbaarheid, bouwbaarheid en faseerbaarheid is de realisatie van de vrije kruising Tongelre het voornaamste onderscheid tussen Ontwerp I en de overige ontwerpen. De vrije kruising vereist het bouwen buiten bestaande ProRail-grenzen en conflicteert met bestaande woningen, zie ook 3.8.4.

Waar het ontwerp buiten de huidige ProRail contouren treedt is op 15 meter van hart spoor een ruimtereservering ingetekend. Deze is op de tekening te herkennen aan de oneven gestippelde lijn zoals in onderstaande afbeelding weergegeven. Ten behoeve van de maakbaarheid, bouwbaarheid en faseerbaarheid is het uitgangspunt is dat alle grond binnen deze stippellijn en de sporen vrij moet zijn van objecten van derden. Wanneer deze objecten binnen deze ruimtereservering vallen is uitgaan van aankoop van de grond en het amoveren van de objecten.



De maakbaarheid is voor Arcadis een belangrijk uitgangspunt tijdens het ontwerpproces. Er is geen separate faseerbaarheidstoets uitgevoerd in deze fase, maar er is op globaal gebied wel rekening gehouden met een faseerbaar ontwerp.

Faseerbaarheid

In het kader van de toekomstvisie 2030 en een doorkijk naar 2040 kan het volgende worden gezegd: Ontwerpen II en III bouwen op het gebied van spoorontwerp voort op Ontwerp I. Ontwerp V gaat echter uit van een ander ontwerp aan de westzijde van het station en vraagt daarom meer aanpassingen om verdere functionaliteiten richting 2040 toe te voegen. Het is sterk aan te bevelen om op basis van een vergelijking van de doorgroeivarianten II, III en V het onderling onderscheidend vermogen nog nader te beschouwen. Waar Ontwerp V aanvullende significante voordelen blijkt te hebben ten opzichte van Ontwerp III, is aan te raden om te toetsen of de 2030-variant voor de westzijde meer toekomstvast gemaakt kan worden voor dit doorgroeiscenario. Het is, met andere woorden, een sterke aanbeveling om de kortere termijnontwikkelingen richting 2030 in sterke samenhang te zien met doorontwikkeling naar 2040 en hierin een expliciete keuze te maken ten behoeve van de toekomstvastheid van Eindhoven.

4.6.4 Ruimtelijke inpasbaarheid, impact op de omgeving (incl. inpassingsstudie)

Zoals bij de ontwerptoelichtingen omschreven, blijft na het doen van enkele concessies aan de gestelde topeisen elk ontwerp aan de westzijde binnen de bestaande baan.

Dit geldt niet voor de oostzijde van de Ontwerpen II, III en V, waarbij de bovengenoemde vrije kruising Tongelre is ontworpen. Deze levert een ruimteconflict op met de bestaande woningen aan de Transformatorstraat ten westen van de Tongelresestraat en raakt verder richting het westen de zuidelijke rand van de busremise. Ook betekent het dat de calamiteitenroute aan de noordzijde van het emplacement opgeschoven dient te worden.

De vrije kruising is echter voor alle ontwerpvarianten gelijk, dus er is geen sprake van onderling onderscheid.

Een extra aandachtspunt voor de Ontwerpen III en V, waarbij extra perronsporen worden aangelegd, is de inpasbaarheid in het bestaande station. Zoals opgemerkt onder de kopjes Transfer is de aanhaking op de bestaande stationspassage een aandachtspunt.

Ten behoeve van de ruimtelijke afbakening van de onderhavige scope is een demarcatielijn toegevoegd. In Ontwerp V schuift het meest zuidelijke alignement ten westen van station Eindhoven enkele meters richting het zuiden om zo de snelheid van 80 km/h te kunnen realiseren en om meer ruimte te creëren voor het zuidelijke perron. In Ontwerp III is een soortgelijke alignementsaanpassing niet meegenomen, maar wel benoemd als optimalisatiemogelijkheid om in een vervolgstadium verder te onderzoeken.

Ook aan de noordzijde van het station is een demarcatielijn toegevoegd: Ontwerp III brengt zijperrons aan. Het noordelijke perron betekent een uitbreiding van het stationsdomein tot de rooilijn van de naastgelegen gebouwen. Een overzicht van de demarcatielijnen is bijgevoegd als bijlage.

4.6.5 Risico's en onzekerheden

Voor alle ontwerpen gelden de volgende risico's en onzekerheden:

- Het hergebruik van de bestaande spoordekken door aanpassing van het alignement dient in een vervolgfase verder te worden onderzocht.
- Het noordelijke zijperron dat wordt geïntroduceerd in Ontwerp III is krap inpasbaar vanwege de naastgelegen bebouwing.
- Het introduceren van een oostelijke ontsluiting (ofwel Dommelpassage) vraagt ten opzichte van het bestaande kunstwerk om constructieve aanpassingen, omkering van de Dommel en de reizigerszijde en bij verdere uitbreiding de inbreng van nieuwe spoordekken ter plaatse van (kruis)wissels.
- De aantakking van de nieuw ontworpen perrons op de bestaande passage aan de westzijde vraagt om een nadere uitwerking vanwege aanwezige installaties, hellingbanen en winkels.
- Er heeft nog geen transfertoets plaatsgevonden om de aanleg van een oostelijke ontsluiting en/of breedtes van perrons en stijpunten nader te onderbouwen.

4.6.6 Investerings- en onderhoudskosten

Deze volgen na uitwerking van de door Arcadis aangeleverde hoeveelhedenstaten aan ProRail CE.

5 Conclusies en aanbevelingen

In deze pre-verkenning zijn eerste inzichten opgehaald voor maakbaarheid, inpasbaarheid en investeringskosten van de spoor- en transfertechnische uitwerking van Ontwerpen I, II, III en V. Belangrijk is daarbij de doorgroeimogelijkheid vanuit de 2030-horizon van Ontwerp I naar de 2040-ontwerpen.

Ten eerste kan worden gesteld dat er een inpasbare oplossing is voor Ontwerp I. Daarbij zijn wel enkele concessies gedaan, waardoor treinen vanuit het emplacement niet het opstelspoor 35 kunnen bereiken zonder het zuidelijke perronspoor te kruisen. Bovendien worden niet alle gewenste snelheden van 60 km/h aan de westzijde gehaald. Aan de overige toepisen voldoet deze uitwerking wel. Op basis van een globale inschatting van doorlooptijden lijkt ingebruikname in 2030 niet mogelijk: de realisatie lijkt op basis van best case doorlooptijden in het beste geval in 2033 afgerond te kunnen zijn. Een versnellingsmogelijkheid hierin ontstaat wanneer in een vervolgfase een Tracéwetprocedure/Projectbesluit volgens de Omgevingswet niet nodig blijkt te zijn. In dat geval kan worden volstaan met een bestemmingsplanwijziging, maar ook in dat scenario lijkt afronding in 2030 optimistisch.

Ook een vrije kruising aan de oostzijde richting Weert (Ontwerp II) is inpasbaar. In het huidige ontwerp heeft deze opgave wel de nodige ruimtelijke implicaties: er is een stalen boogbrug benodigd, het remiseterrein van Hermes wordt geraakt, er dienen volgens de huidige inzichten ca. tien woningen te worden aangekocht en gesaneerd. Ook vermindert de veiligheid van de overweg Tongelresestraat, waardoor een onderdoorgang onvermijdelijk wordt.

Ontwerp III voorziet in twee extra zijperrons ten opzichte van de lay-out van Ontwerp I en II. Spoortechnisch zijn deze lay-outs gelijk. De inpassing van de extra perrons vraagt om grootschalige aanpassingen van de bestaande reizigerstunnel. In een vervolgfase dient een keuze te worden gemaakt voor de locatie en configuratie van de stijpunten voor het noordelijke en zuidelijke zijperron.

Ontwerp V onderscheidt zich door een andere sporenlay-out ten opzichte van de andere ontwerpen en heeft een eilandperron aan de zuidzijde van het station voor twee extra perronsporen. Door de afwijkende lay-out ten opzichte van het 2030-scenario in Ontwerp I vergt deze meer wijzigingen om door te ontwikkelen naar de gewenste functionaliteiten in 2040. Daarnaast voldoet het ontwerp niet aan de eis voor minimumlengtes van de perrons. Daarom is Ontwerp V minder geschikt als doorontwikkeling naar twee extra perronsporen dan Ontwerp III. Het zuidelijke eilandperron vergt tevens grootschalige aanpassingen aan de huidige stationspassage, meer dan bij ontwerp III. Ook met zeer grote investeringen in de transfer richting dit nieuwe eilandperron is de transferlay-out niet optimaal door de versmalling van het perron boven de huidige passage.

Ontwerp IV is niet uitgewerkt in deze pre-verkenning, omdat een soortgelijke lay-out al is meegenomen in de studie uit 2020.

6 Bijlagen

- 6.1 Bijlage 1: Topeisendocument versie 0.3**
- 6.2 Bijlage 2: Tekeningenset (Ontwerp I, II, III en V)**
- 6.3 Bijlage 3: Hoeveelhedenstaten (Ontwerp I, II, III en V)**
- 6.4 Bijlage 4: Memo Beoordelingscriteria (26-8-2021)**
- 6.5 Bijlage 5: Tekening demarcatielijnen**
- 6.6 Bijlage 6: Onderzoek extra zijperron (Arcadis 2019)**
- 6.7 Bijlage 7: Tekening inpassing zijperron**

Colofon

INTEGRALE STUDIE EMPLACEMENT EINDHOVEN – WESTZIJDE: EERSTE ONTWERPRAPPORTAGE

AUTEUR

Robin Rijlaarsdam

PROJECTNUMMER

30092764

DATUM

29 oktober 2021

Over Arcadis

Arcadis is een toonaangevend wereldwijd ontwerp- en consultancybureau voor de natuurlijke en gebouwde omgeving. Wij maken het verschil voor onze klanten en de maatschappij met doeltreffende, duurzame en digitale oplossingen. Met 27.000 mensen in meer dan 70 landen genereerden we in 2020 een omzet van €3,3 miljard. Wij ondersteunen UN-Habitat met kennis en expertise om leefomstandigheden te verbeteren in gebieden getroffen door de gevolgen van de klimaatverandering.

www.arcadis.com

Arcadis Nederland B.V.

Postbus 220
3800 AE Amersfoort
Nederland

T [+31 \(0\)88 4261261](tel:+3120884261261)

Arcadis. Improving quality of life

Volg ons op



[arcadis-nederland](https://www.arcadis-nederland.nl)



[arcadis_nl](https://twitter.com/arcadis_nl)



[ArcadisNetherlands](https://www.ArcadisNetherlands.nl)