



Notitie Voorkeursalternatief

MIRT-VERKENNING MULTIMODALE KNOOP EINDHOVEN



Samenvatting

In het kader van de MIRT-verkenning Multimodale Knoop Eindhoven (MMK) is in een grondig onderzoekstraject via een aantal stappen verkend wat de beste oplossing is voor de multimodale knoop Eindhoven. Deze notitie Voorkeursalternatief (VKA) gaat over de beoordelings- en besluitvormingsfase van de MIRT-verkenning, waarin van de kansrijke oplossingsrichtingen uit de NKO naar één voorkeursalternatief gewerkt wordt.

Het proces begon met het uitwerken van twee kansrijke oplossingsrichtingen tot vier alternatieven: A, A', B en C. Alternatief A en A' positioneren het busstation haaks op het spoor, met varianten in de ligging van de fietsenstalling en het ontvangstdomein. Alternatief B legt de hoofdonderdelen (busstation, stationshal, fietsenstalling) meer gescheiden en evenwijdig aan het spoor, terwijl alternatief C een versoberde variant is met een deels bovengronds busstation om kosten te besparen. Uit de beoordeling bleek dat geen van de alternatieven in oorspronkelijke vorm geschikt was: A en A' scoren minder goed op reizigerskwaliteit en maakbaarheid en overschrijden het budget, C voldoet niet aan functionele eisen ondanks dat het binnen budget blijft, en B scoort het best op kwaliteit en uitvoerbaarheid, maar overschrijdt ook het budget.

Omdat alternatief B de beste basis bood, is onderzocht hoe dit alternatief binnen budget gebracht kon worden. Hiervoor zijn diverse besparingsopties in kaart gebracht, zoals het bovengronds brengen van de busbuffer, het inkorten van tunnels en constructieve optimalisaties. Vijf combinaties van maatregelen zijn beoordeeld op doelbereik en kosten. De conclusie was dat forse besparingen alleen mogelijk zijn door concessies te doen op eisen of bijdrage aan de projectdoelstellingen.

Na afronding van het onderzoek naar de besparingsopties ten behoeve van het VKA is bestuurlijk besloten dat er niet bespaard wordt op de capaciteitseisen voor de belangrijkste bouwstenen, namelijk het busstation, de fietsenstalling en de stationshal. Er zijn verschillende aanpassingen aan alternatief B voorzien om te komen tot het voorkeursalternatief. Het resulterende VKA omvat daarmee een ondergronds busstation met drie busperrons, een bovengrondse busbuffer aan de J.F. Kennedylaan, kortere bustunnels en een stationshal trein die via een overdekte droogloop verbonden is met het de stationshal bus. Daarnaast komt er een tweelaagse fietsenstalling parallel aan het spoor en blijft vastgoedontwikkeling mogelijk boven de stalling. Het ontwerp verbetert de capaciteit en kwaliteit van de OV-knoop aanzienlijk, maar heeft nadelen voor de ruimtelijke kwaliteit door de bovengrondse buffer en kortere tunnels. De investeringskosten blijven boven budget, maar zijn aanzienlijk lager dan in alternatief B.

Voor de vervolgfase wordt aanbevolen om de scope te verbreden en eisen waar mogelijk te versoepelen, constructieve optimalisaties verder uit te werken inclusief de hellingen van de tunnels, de fietsenstalling en stationslogistiek te optimaliseren en alternatieven voor de busbuffer te onderzoeken. Ook wordt geadviseerd om het stationsplein als volwaardig onderdeel van de opgave mee te nemen. De overstap tussen trein en bus dient kwalitatief verbeterd te worden en de integratie met gebiedsontwikkeling (zoals vastgoed en het naastgelegen Kennedy Business Center) zal nader verkend moeten worden.

Inhoudsopgave

Samenvatting	2
1 Inleiding	4
1.1 Aanleiding	4
1.2 De MIRT-verkenning	4
1.3 Doel van de Notitie Voorkeursalternatief	5
1.4 Proces richting voorkeursalternatief	5
1.5 Samenhang VKA met Verkeerscirculatieplan en Ruimtelijk Raamwerk Fellenoord	6
1.6 Leeswijzer	6
2 Alternatieven	7
2.1 Totstandkoming van de alternatieven	7
2.2 Alternatief A – Ondergronds busstation op Neckerspoel (haaks)	10
2.3 Alternatief A' – Ondergronds busstation op Neckerspoel (haaks) met vooruitgeschoven en overdekt ontvangstdomein	11
2.4 Alternatief B – Ondergronds busstation onder Fellenoord en Neckerspoel (evenwijdig)	12
2.5 Alternatief C – Ondergronds busstation onder Neckerspoel (evenwijdig)	13
3 Bestuurlijke afweging	14
3.1 Samenstellen van het voorkeursalternatief	14
3.2 Onderbouwing afgevalen alternatieven of elementen	16
4 Besparingen VKA	19
4.1 Onderzoek besparingsopties	19
4.2 Beoordeling VKA opties	22
4.3 Motivering keuze VKA	24
4.4 Beoordeling VKA	24
5 Conclusie en vervolg	27
5.1 Voorkeursalternatief	27
5.2 Aanbevelingen en vervolggopgaven	30
Colofon	34

1 Inleiding

1.1 Aanleiding

Brainport Eindhoven is, na de Randstad, de tweede economie van Nederland. De hele regio telt ongeveer 750.000 inwoners waarvan 8.500 expats. De economische groei in de periode 2019-2023 was hoger dan in de rest van Nederland (CBS, 2024). 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 van de regio. Om de regio te versterken zijn er in de Regio Deal Brainport Eindhoven (2018) afspraken gemaakt met daaraan een financiële impuls gekoppeld. Ook de kwaliteit van de bereikbaarheid die hier onderdeel van uitmaakt past bij de ambitie om de Brainportregio op de kaart te zetten als regio met internationale uitstraling en allure.

Voor het verbeteren van de bereikbaarheid gaat het zowel om de capaciteit (verwerking reizigers) als de kwaliteit (aantrekkelijke reis). Om deze mobiliteit te faciliteren is extra capaciteit nodig, maar uit oogpunt van efficiënt ruimtegebruik en duurzaamheid, vooral ook een mobiliteitstransitie. Deze omslag van een autogericht systeem naar meer nadruk op OV en fiets vraagt onder andere om een schaa sprong in het ov-systeem. Om een aantrekkelijke woonomgeving te bieden, wordt er rondom station Eindhoven Centraal een hoog stedelijk woonmilieu ontwikkeld met circa 10.000 nieuwe woningen. Het Stedelijk Gebied Eindhoven (SGE) als geheel kent een verstedelijkingsopgave van 62.000 woningen en 72.000 werkplekken, waarvan ruim 50.000 woningen en 72.000 werkplekken zijn voorzien voor 2030. In de bredere regio komen hier nog ruim 10.000 woningen bij. Deze extra woningen leggen nog eens extra druk op de beschikbare ruimte, de capaciteit van het station en het OV en stellen aanvullende eisen aan de kwaliteit van de openbare ruimte.

Brainport Eindhoven heeft een hoogwaardige en robuuste OV-knoop nodig, als toegangspoort en visitekaartje voor de regio. Een OV-knoop met een capaciteit die geschikt is voor de beoogde reizigersgroei en met regionale, nationale en internationale verbindingen naar alle belangrijke bestemmingen. Een multimodale knoop voor treinen, bussen, fietsers, voetgangers en deelmobiliteit. Dit vraagt om een forse toename van de capaciteit en kwaliteit van de OV-knoop om te komen tot een internationaal knooppunt dat past bij de positie, ontwikkeling en ambitie van de regio.

1.2 De MIRT-verkenning

1.2.1 MMK in het MIRT

De verkenning voor de OV-knoop in Eindhoven is onderdeel van het Meerjarenprogramma Infrastructuur, Ruimte en Transport (MIRT). In het Bestuurlijk Overleg (BO) over het MIRT van november 2022 is door middel van de startbeslissing besloten om de MIRT-verkenning(en) OV-knoop op te starten. 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. In de verkenning MMK Eindhoven worden (bus)station en de bijbehorende (transfer)voorzieningen onderzocht. De verkenning SKE gaat over (de capaciteit van) de spoorinfrastructuur in en rond Eindhoven.

In de MIRT-verkenning wordt de uitwerking van de MMK volgens de spelregels van het MIRT onderzocht. Er wordt van veel oplossingsrichtingen toegewerkt naar één voorkeursalternatief. Het beoogd resultaat van de MIRT-verkenning is een voorkeursbesluit, op basis van een voorkeursalternatief dat binnen de randvoorwaarden optimaal bijdraagt aan de doelstellingen. Als positief wordt besloten, wordt het voorkeursalternatief vervolgens verder uitgewerkt.

Voorliggende Notitie Voorkeursalternatief beschrijft het doorlopen proces in de beoordelingsfase en besluitvormingsfase van de MIRT-verkenning en ligt ten grondslag aan de te nemen voorkeursbeslissing. In de beoordelingsfase worden de kansrijke oplossingsrichtingen verder uitgewerkt en worden verschillende onderzoeken uitgevoerd naar het doelbereik, de haalbaarheid en de externe effecten. In de besluitvormingsfase wordt vervolgens toegewerkt naar één voorkeursalternatief (VKA) dat in het BO MIRT wordt vastgesteld.

1.2.2 Opgave voor de MIRT-verkenning

In de MIRT-verkenning Multimodale Knoop Eindhoven (MMK) worden mogelijkheden uitgewerkt om de groei van het aantal OV-reizigers van en naar Eindhoven te kunnen faciliteren. De opgave richt zich op alle modaliteiten: trein, bus, fiets, voetganger en automobilititeit (taxi, K+R). Naast het uitbreiden van de capaciteit zijn de andere projectdoelen het realiseren van een hoogwaardig knooppunt, het verbeteren van de samenhang met de overige ruimtelijke ontwikkelingen en opgaven in de stad en het bijdragen aan de doelstellingen op het gebied van duurzaamheid.

De MIRT-verkenning wordt uitgevoerd in afstemming met de omgeving waarbij het voor de omgeving ook mogelijk is om input te leveren, zoals verplicht is vanuit de Omgevingswet. Hiervoor is een participatietraject ingericht waarin informatie vanuit de omgeving wordt verzameld.

De MIRT-verkenning is gestart met het inventariseren van mogelijke oplossingsrichtingen. Na de eerste trechtering in zeef 0, bleven er vijf oplossingsrichtingen over, de korte lijst van oplossingsrichtingen genoemd. Deze oplossingsrichtingen uit de korte lijst zijn vervolgens verder uitgewerkt en getrechterd op basis van het beoordelingskader van zeef 1. Op basis van de beoordeling van de korte lijst in zeef 1 zijn in de Notitie Kansrijke Oplossingsrichtingen (NKO) twee kansrijke oplossingsrichtingen vastgesteld. In de beoordelingsfase van de MIRT-verkenning worden de kansrijke elementen uit deze kansrijke oplossingsrichtingen gecombineerd tot geoptimaliseerde alternatieven, alternatief A, A', B en C, en beoordeeld op basis van het beoordelingskader zeef 2. In de besluitvormingsfase wordt uit deze alternatieven één voorkeursalternatief samengesteld.

1.3 Doel van de Notitie Voorkeursalternatief

Het doel van deze Notitie Voorkeursalternatief (hierna: Notitie VKA) is om het voorkeursalternatief te beschrijven en de keuze voor dit alternatief te motiveren. De notitie beschrijft het trechteringsproces en de gemaakte afwegingen om vanuit de kansrijke oplossingsrichtingen tot één voorkeursalternatief te komen. Dit omvat het ontwerpproces tijdens de beoordelingsfase, waarin de kansrijke oplossingsrichtingen A en B zijn geoptimaliseerd tot de alternatieven A, A', B en C, en de beoordeling van deze alternatieven op basis van de uitgevoerde onderzoeken. Daarnaast beschrijft de Notitie VKA afwegingen die gemaakt zijn om tot een (samengesteld) voorkeursalternatief te komen en motiveert het de keuze voor dit alternatief.

Relatie tot het verkenningenrapport

De notitie VKA faciliteert de besluitvorming; het beschrijft belangrijkste beslisinformatie (ontwerp en effectstudies) en beschrijft welke afwegingen gemaakt zijn om te komen tot het voorkeursalternatief. De notitie VKA gaat enkel over de beoordelingsfase en de besluitvormingsfase van de verkenning. Het Verkenningenrapport is het officiële rapport ter verantwoording van de volledige MIRT-verkenning (van Startbeslissing tot VKA) dat het doorlopen proces legitimeert en de uitgebreide beoordeling van de alternatieven beschrijft.

1.4 Proces richting voorkeursalternatief

De Notitie VKA gaat over het deel van de MIRT-verkenning waarin van de kansrijke oplossingsrichtingen uit de NKO naar één voorkeursalternatief gewerkt wordt, de beoordelingsfase. Dat proces is onderverdeeld in een aantal fases, te beginnen met de ontwerpfase. In de ontwerpfase zijn de alternatieven A en B, zoals deze vastgesteld zijn in de NKO, verder uitgewerkt en geoptimaliseerd. Daarnaast is uit de verschillende optimalisatieopgaven de vraag ontstaan naar twee varianten op deze alternatieven. Deze varianten zijn uitgewerkt tot alternatief A' en C. In hoofdstuk 2 wordt de ontwerpfase

uitgebreid beschreven door middel van een toelichting van de alternatieven en de totstandkoming daarvan.

Na de ontwerpfase start de effectfase. In deze fase zijn alle alternatieven beoordeeld aan de hand van het beoordelingskader zeef 2. De alternatieven zijn beoordeeld op doelbereik, externe effecten en haalbaarheid.

Omdat dat geen van de alternatieven in oorspronkelijke vorm geschikt bleek, vanwege niet voldoen aan reizigerskwaliteit, maakbaarheid of beschikbaar budget, is na de effectfase een onderzoek naar besparingsopties gedaan. Dit onderzoek heeft de benodigde beslisinformatie verschaft voor de besluitvorming voor het voorkeursalternatief

1.5 Samenhang VKA met Verkeerscirculatieplan en Ruimtelijk Raamwerk Fellenoord

Het voorkeursalternatief is uitgewerkt tegen de achtergrond van verschillende ontwikkelingen in hetzelfde gebied of op een hoger schaalniveau. Gemeente Eindhoven heeft in mei 2025 het verkeerscirculatieplan binnen de Ring vastgesteld. Daarbij is bepaald dat de exacte locatie van een filter op de Fellenoord nog bepaald dient te worden (ergens tussen Boschdijk en John F. Kennedylaan). Het voorgestelde voorkeursalternatief houdt de nog af te wegen locaties voor het filter op de Fellenoord open.

Het Voorkeursalternatief is geen inrichtingsvoorstel voor de openbare ruimte van het Stationsplein Noord, de Fellenoord of andere wegen. Met het vaststellen van het VKA voor de MMK worden geen besluiten genomen over de maaiveldinrichting hier. Het profiel van de Fellenoord heeft ruimte om voetgangers, fietsers en auto's te accommoderen, maar vanwege alle ruimteclaims en met het oog op de ruimtelijke kwaliteit is de druk op het ruimtelijk profiel van de Fellenoord groot. Omdat ergens op de Fellenoord een filter zal worden gerealiseerd, is in de ontwerpverantwoording VKA een advies gegeven om het filter in te passen ter hoogte van Neckerspoel.

De exacte locatie van het filter wordt op een later moment bepaald bij de herijking van het ruimtelijk raamwerk Fellenoord. Om de locatie van het filter te bepalen vindt er afstemming plaats tussen het ruimtelijk raamwerk Fellenoord, het verdere ontwerp van de MMK en de uitwerking van het VCP.

1.6 Leeswijzer

In hoofdstuk 2 wordt beschreven op welke wijze de kansrijke oplossingsrichtingen uit de NKO zijn doorontwikkeld tot vier alternatieven. Het bevat een argumentatie hoe de alternatieven tot stand zijn gekomen, presentatie van de alternatieven (ondersteund door figuren) en een beschrijving van de onderscheidende elementen. In hoofdstuk 3 ligt de focus op de bestuurlijke afweging van de vier alternatieven en de keuze voor welk alternatief nader uit te werken. In hoofdstuk 4 wordt het onderzoek naar de besparingsopties toegelicht, waaruit de motivering voor het voorkeursalternatief volgt. Dit VKA wordt in hoofdstuk 5 beschreven en aanvullend worden enkele aanbevelingen gedaan voor het vervolg.

2 Alternatieven

2.1 Totstandkoming van de alternatieven

2.1.1 Verdiepende onderzoeken

In de beoordelingsfase zijn de alternatieven verder uitgewerkt op basis van een aantal uitgevoerde onderzoeken, om knelpunten weg te nemen of de alternatieven verder te optimaliseren. Vanwege de beperkte ruimte, maar grote ruimtevraag telt elke meter. Omdat veel functies op een beperkt oppervlak mogelijk gemaakt moeten worden, is nader inzicht in de benodigde ruimte nodig. Ook is verder inzicht in de kosten van benodigde maatregelen nodig. Er is onderzoek gedaan naar de brandveiligheid van het busstation, -buffer en -tunnels, de logistiek, hemelwater en drainage, en de mogelijkheid om (een deel van) de fietsenstalling in de parkeergarage van het Kennedy Business Center (KBC) te plaatsen. De onderzoeken naar brandveiligheid en de fietsenstalling in het KBC hebben tot belangrijke inzichten geleid met fundamentele gevolgen voor de ontwerpen:

- Brandveiligheid
Er is verdiepend onderzoek gedaan naar de brandveiligheid van het ondergrondse busstation in relatie tot elektrisch busvervoer en de ruimtelijke consequenties van de te nemen brandveiligheidsmaatregelen. Uit het onderzoek blijkt dat er verschillende bouwkundige maatregelen nodig zijn, zoals het aanbrengen van brandveilige zones voor reizigers op de busperrons en het compartimenteren van de (ondergrondse) busbufferzone. Deze maatregelen vereisen extra ruimte voor de busperrons en daarmee het busstation als geheel. Bijkomend voordeel hiervan is dat een groot deel van de wachtruimte van de busreizigers ondergronds geboden kan worden en dus niet enkel bovengronds gevonden hoeft te worden. Dit is meegenomen in de ontwerputwerking.
- Fietsenstalling in parkeergarage KBC
Er is onderzoek gedaan naar de mogelijkheden om (een deel van) de fietsenstalling in de huidige parkeergarage onder het KBC te plaatsen. De aanleiding hiervoor was het mogelijke voordeel hiervan dat de fietsenstalling binnen de contouren van cluster 6 kleiner kan en daarmee beter in te passen is op één verdieping. Bovendien zou dit mogelijk een kostenbesparing opleveren.

Uit de analyse bleek dat er voldoende capaciteit kan worden gerealiseerd, maar dat het ruimtegebruik inefficiënt is. Voor een deel van de onderzochte opties is nog steeds een fietsenstalling binnen de geografische afbakening van cluster 6 nodig. Omdat het vanwege constructieve belemmeringen geen meerwaarde biedt deze te koppelen aan de stalling onder het KBC zouden twee losse stallingen ontstaan, wat als nadelig wordt gezien. Bovendien vult de stalling zich slecht en is het lastig om een goede kwaliteit te waarborgen. Bovendien levert het enkel een geringe kostenbesparing op. Daarom is besloten om in geen van de alternatieven een fietsenstalling in de parkeergarage van het KBC op te nemen.

Uit de verdiepende onderzoeken is geconcludeerd dat er meer ruimte nodig is voor het busstation en dat een fietsenstalling in de parkeergarage onder het KBC niet kansrijk is.

2.1.2 Uitwerking alternatief A (en A')

Busstation

Omdat er meer ruimte nodig is voor het busstation is opnieuw gekeken naar de configuratie en het ontwerp van het busstation in alternatief A. Hiervoor zijn een viertal ontwerpopties verkend. Het opschuiven van het busstation richting het noorden, het schrappen van zes haltes en het opschuiven van het busstation naar de Vestdijk zijn afgevalen. Deze opties zijn respectievelijk buiten scope, hebben onvoldoende capaciteit en/of een te grote impact op de gebiedsontwikkeling. De vierde optie met een vierde (uitstap)perron en de fietsenstalling bovenop het busstation is de aantrekkelijkste van de opties.

Fietsenstalling

Door het benodigde grotere busstation past de fietsenstalling niet meer ondergronds naast het busstation. Daardoor is een andere oplossing voor de fietsenstalling nodig. Voor de positionering van de fietsenstalling zijn drie opties verkend. Een éénlaagse fietsenstalling boven op het busstation, onder de Fellenoord bleek niet mogelijk in verband met de maaiveldhoogtes in het raamwerk openbare ruimte. Ook is de optie verkend voor een tweelaagse fietsenstalling tegen het spoor aan, met als gevolg een vooruitgeschoven ontvangstdomein¹. Deze optie is afgefallen omdat de fietsenstalling dan niet de volledige capaciteit haalt en de fietsenstalling niet op een onderscheidende positie ligt ten opzichte van alternatief B. De derde optie is een éénlaagse fietsenstalling centraal boven op het busstation, waardoor een deel van het plein verhoogd boven op de fietsenstalling komt te liggen. Hierdoor ontstaat een compacte OV-knoop met een stationshal tussen de fietsenstalling en de sporen, waarin ook de in- en uitgangen naar het busstation gelegen zijn.

Alternatief A

De optie met een vierde (uitstap)perron en de fietsenstalling boven op het busstation is in de uitwerking van alternatief A opgenomen. Alternatief A wordt verder beschreven in hoofdstuk 2.2.

Alternatief A'

De positionering van de fietsenstalling in alternatief A is positief voor het busstation en de fietsenstalling maar het verhoogde plein als gevolg daarvan heeft nadelen voor de stedenbouwkundige kwaliteit, de zichtbaarheid van het station en het functioneren en de kwaliteit van het stationsplein. Daarom is er een variant op alternatief A ontwikkeld waarin meer nadruk is gelegd op de aansluiting met de omgeving.

Voor alternatief A' zijn drie opties voor de fietsenstalling verkend:

1. Verklein de fietsenstalling van alternatief A. Hierdoor ontstaat een groter stationsplein op maaiveld met een kleiner verhoogd gedeelte en minder capaciteit in de fietsenstalling.
2. De tweede optie bevat een meerlaagse fietsenstalling, gelegen langs de Vestdijktunnel met entree aan de Fellenoord, boven op het busstation. Hierdoor wordt het stationsplein op maaiveld groter, maar zijn twee of drie lagen nodig om voldoende capaciteit te realiseren. Hierdoor wordt de barrièrewerking in de hoogte groter.
3. De derde optie voor alternatief A' is een tweelaagse fietsenstalling tegen het spoor aan met een naar voren geschoven ontvangstdomein en stationsplein aan de Fellenoord.

Bij de eerste twee opties blijft er sprake van een (deels) verhoogd plein en barrièrewerking. De derde optie kent een stationsplein dat volledig op maaiveld is en een grote omvang heeft. Deze optie wordt meegenomen in alternatief A'. Ook zijn voor alternatief A' verschillende opties overwogen voor de positionering van de stijgpunten (trappen) in het busstation. Voor nu is gekozen voor centrale stijgpunten vanwege het onderscheidend vermogen ten opzichte van de andere alternatieven en de verwachting dat dit gunstiger is voor de capaciteit. Alternatief A' wordt verder beschreven in hoofdstuk 2.3.

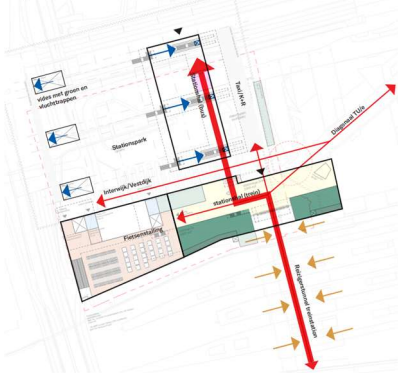
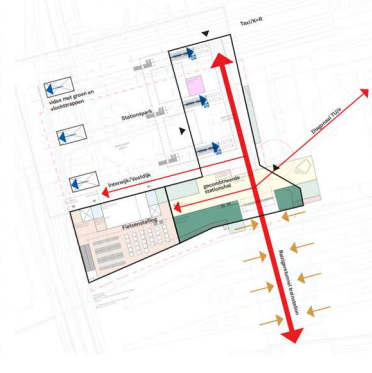
2.1.3 Uitwerking alternatief B

De benodigde grotere ruimte voor het busstation gaat in alternatief B ten koste van een deel van de ruimte voor het ondergrondse gedeelte van de fietsenstalling. Desondanks blijkt uit het onderzoek dat realisatie van de benodigde fietscapaciteit tegen de sporen aan alsnog in twee lagen mogelijk is.

Met betrekking tot de positionering van de in- en uitgangen van het busstation en de stationshal zijn voor alternatief B drie opties verkend:

1. een optie met decentrale ontsluiting (trappen in \ / positie) onder een luifel;
2. een optie met centrale ontsluiting (trappen in / \ positie) onder een luifel;
3. een optie met decentrale ontsluiting en een verlengde stationshal tegen het KBC aan.

¹ Het ontvangstdomein is de term uit het Stationsconcept ([Het Stationsconcept | Spoorbeeld](#)) die doelt op de plaats waar reizigers in het station worden ontvangen en verwelkomt. In het ontvangstdomein zijn reizigersvoorzieningen als reisinformatie, kaartverkoop en commercieel aanbod te vinden.

Optie 1**Optie 2****Optie 3**

Figuur 2.1 Overzicht van de opties voor ontsluiting van het busstation in alternatief B

De eerste optie kent een kleine bajonet-beweging van de reizigersstroom tussen de stationstunnel en het busstation. Daarnaast zorgt de decentrale ontsluiting voor een spreiding van de reizigersstroom richting de stationstunnel enerzijds en de Vestdijktunnel anderzijds. De tweede optie kent, door de centrale ontsluiting, een grotere bajonet-beweging van de reizigersstroom tussen de stationstunnel en het busstation die voor knelpunten zou kunnen zorgen. Daarnaast leidt de centrale ontsluiting mogelijk tot een te grote reizigersstroom richting de stationstunnel en in een opdeling van het stationsplein in twee delen, met de luifel in het midden. In de derde optie is geen sprake van een bajonet-beweging van de reizigersstroom tussen de spoortunnel en het busstation. Deze optie heeft echter als nadelen dat er geen open verbinding naar het stationsplein meer is vanuit de diagonaal van en naar de TU/e en dat de stationshal een sterk raakvlak heeft met het bestaande vastgoed van KBC. Na afweging van de voor- en nadelen is de eerste optie (decentrale ontsluiting onder een luifel) gekozen als alternatief B, welke verder beschreven wordt in hoofdstuk 2.4.

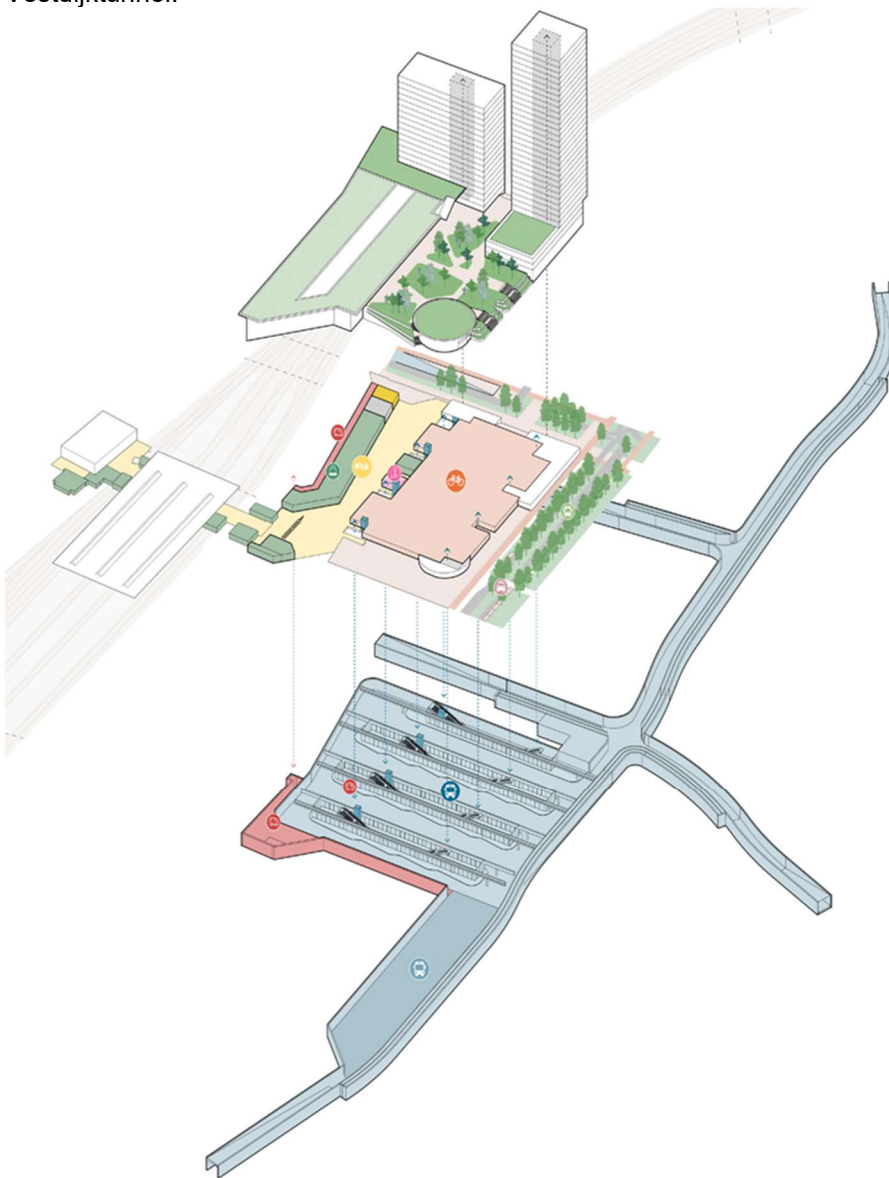
2.1.4 Ontwerputwerking alternatief C

Het doel van alternatief C is om te onderzoeken welke mogelijkheden er zijn om kosten te besparen (en daarmee binnen budget te komen) en tot welke gevolgen ten aanzien van het halen van projectdoelen of effecten dit leidt. Alternatief C is dus een versoberd alternatief.

De mogelijke kostenbesparingen zijn onderzocht aan de hand van alternatief B, waarbij besparingen ook toepasbaar zijn op alternatief A of A'. De voornaamste kostenbesparing in alternatief C is het beperken van de ondergrondse elementen voor de MMK. Het ondergrondse busstation is kleiner, de busbuffer wordt bovengronds gebracht en de bustunnels aan de oost- en westzijde zijn ingekort. Om te voldoen aan de capaciteitseis van het busstation, komen 10 bushaltes die ondergronds worden weggenomen terug op maaiveld aan de Fellenoord voor het stationsplein. In alternatief C ligt het busstation dus deels boven- en deels ondergronds. In alternatief C wordt ook bespaard op de stationshal, die kleiner is en minder raakvlak heeft met het bestaande vastgoed KBC. Alternatief C wordt verder beschreven in hoofdstuk 2.5.

2.2 Alternatief A – Ondergronds busstation op Neckerspoel (haaks)

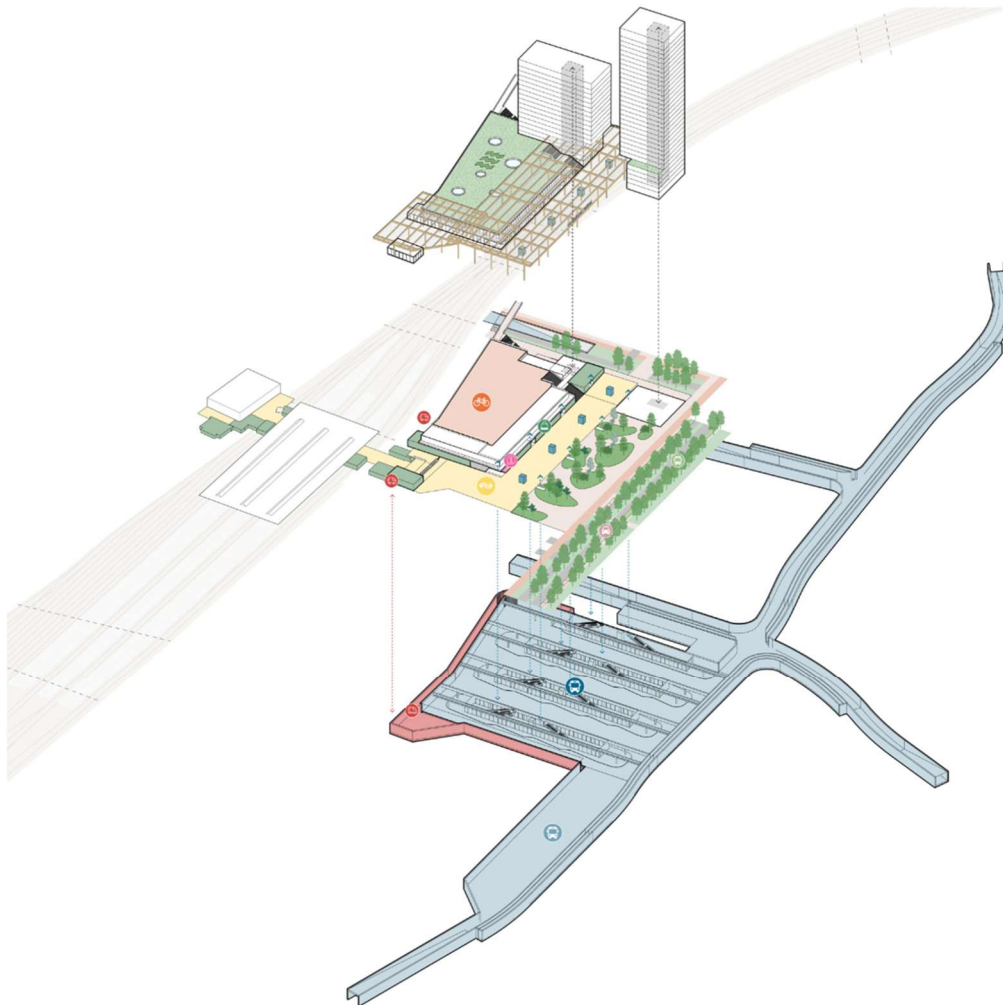
Meest bepalend voor alle alternatieven is de positie van het ondergrondse busstation (niveau -1). In alternatief A liggen er vier busperrons (3 instap en 1 uitstap) onder Neckerspoel en Fellenoord haaks gesitueerd ten opzichte van de spoorbaan. Vanuit de stationstunnel van het treinstation is een nieuwe gecombineerde stationshal geïmplementeerd parallel aan de spoorbaan. Deze stationshal, met een gecombineerd ontvangstdomein voor trein- en busreizigers, geeft vanuit de stationstunnel en de stad (via de Vestdijktunnel) toegang tot de ondergrondse busperrons. Daarnaast zijn er ook toegangen geïmplementeerd aan de Fellenoord. Het oversteken van busbanen (zoals in de huidige situatie) is hiermee verleden tijd. Boven het busstation is grenzend aan de nieuwe gecombineerde stationshal een fietsenstalling in één laag met een centrale toegang vanaf de Fellenoord. Als gevolg van de fietsenstalling boven op het busstation, is er sprake van een verhoogd plein dat ca. 4 meter hoger ligt dan de stationsentree en ca. 2 meter hoger ligt dan de Fellenoord. Dit verhoogde plein grenst (met trappen) aan de Fellenoord en de Vestdijktunnel. Daarnaast is er in het verlengde van de stationstunnel van het treinstation een licht hellend plein richting de Fellenoord en de diagonaal (route TU/e). Vastgoed (publiek of privaat) is in dit alternatief te ontwikkelen met de kernen voor hoogbouw (tot maximaal 150 meter) naast het busstation parallel aan de Vestdijktunnel. Daarnaast is (publiek) vastgoed tot ca. 4 verdiepingen te realiseren op de integrale stationshal met ontsluitingen vanuit de stationshal en via de Vestdijktunnel.



Figuur 2.2 Alternatief A - busstation haaks op spoor en fietsenstalling grenzend aan Fellenoord

2.3 Alternatief A' – Ondergronds busstation op Neckerspoel (haaks) met vooruitgeschoven en overdekt ontvangstdomein

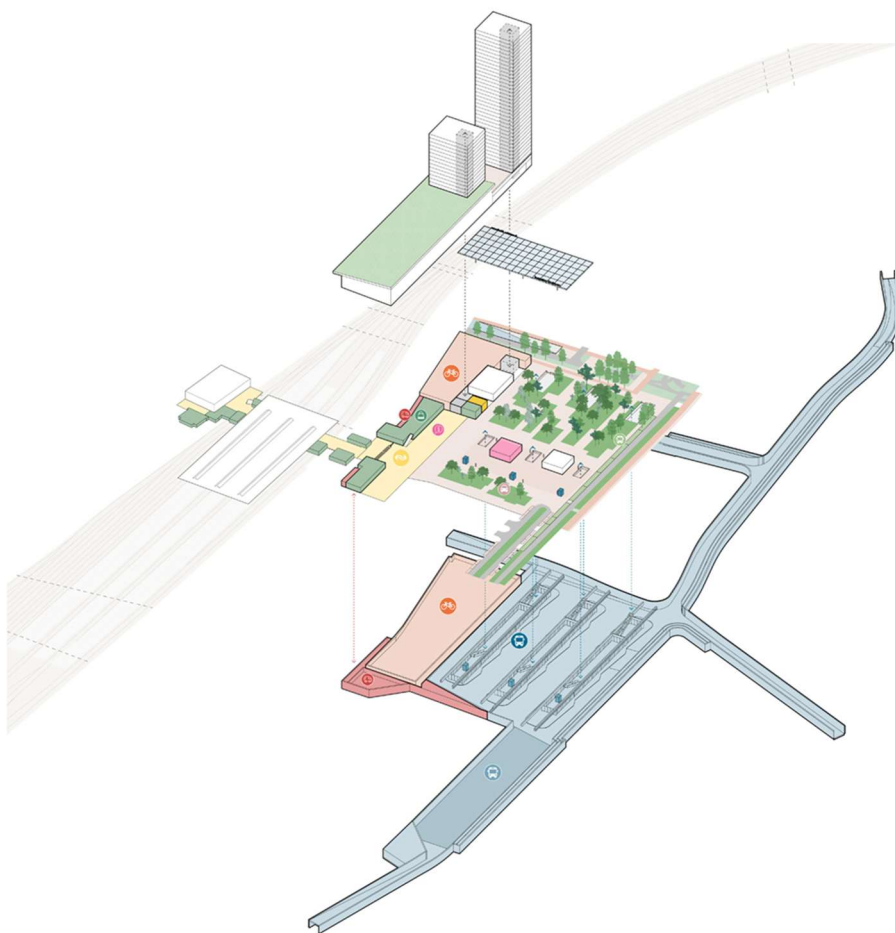
Alternatief A' heeft in de basis hetzelfde ondergrondse busstation (en bustunnels) als alternatief A. Er zijn vier busperrons (3 instap en 1 uitstap) onder Neckerspoel en Fellenoord haaks gesitueerd ten opzichte van de spoorbaan. In dit alternatief zijn de positie van het ontvangstdomein en de fietsenstalling omgedraaid t.o.v. alternatief A. Dit betekent dat de fietsenstalling tegen het spoor aan is gelegd en het gecombineerde ontvangstdomein voor bus en trein zich onder een luifel in de buitenruimte bevindt. Dit ontvangstdomein, dat transferruimte en voorzieningen biedt voor reizigers, is gelegen ten noorden van de fietsenstalling en gaat bij de noordrand van de luifel over in het stationsplein. Het gecombineerde stationsplein/ontvangstdomein is gelegen aan de Fellenoord en strekt zich uit van het KBC tot aan de Vestdijktunnel. Dit integrale ontvangstdomein voor trein- en busreizigers, geeft vanuit de stationstunnel, het centrum (via Vestdijktunnel) en Fellenoord toegang tot de ondergrondse busperrons. Het oversteken van busbanen (zoals in de huidige situatie) is hiermee verleden tijd. Boven het busstation gelegen tussen het spoor en het integrale ontvangstdomein ligt de nieuwe tweelaagse fietsenstalling met een entree vanaf de Vestdijktunnel. Fietsen komen binnen op de begane grond, waar ook de bijzondere fietsen staan (deelfietsen en BMF XL). Reguliere fietsen worden gestald op de +1 verdieping. De fietsenstalling grenst aan het ontvangstdomein van het treinstation. Vastgoed (publiek of privaat) is in dit alternatief te ontwikkelen met de kernen voor hoogbouw (tot maximaal 150 meter) naast het busstation parallel aan de Vestdijktunnel. Daarnaast is (publiek) vastgoed tot ca. 4 verdiepingen te realiseren op fietsenstalling met ontsluitingen vanaf de Vestdijktunnel.



Figuur 2.3 Alternatief A' – busstation haaks op spoor en fietsenstalling grenzend aan spoor, stationsplein aan Fellenoord

2.4 Alternatief B – Ondergronds busstation onder Fellenoord en Neckerspoel (evenwijdig)

In Alternatief B zijn de hoofdonderdelen van de MMK (bus/fiets/stationshal/plein) 'uit elkaar gelegd'. Daarmee zijn er gescheiden ontvangstdomeinen voor bus en trein. Er liggen drie busperrons (1 in-/uitstap en 2 instap) onder Neckerspoel en Fellenoord evenwijdig gesitueerd ten opzichte van de spoorbaan. Vanuit de stationstunnel van het treinstation komt de reiziger eerst in een stationshal (ontvangstdomein trein). Deze stationshal ligt aan een groot stationsplein, wat uitstrekt van de stationshal tot en met Fellenoord en Vestdijktunnel. Tussen de stationshal en Fellenoord is op het plein een ontvangstdomein voor de busreizigers gelegen. Aan de oostzijde van het stationsplein zijn de toegangen tot de busperrons gelegen onder een luifel, die de reiziger beschutting biedt tijdens de overstap tussen bus en trein. Aan de westzijde van het stationsplein zijn secundaire toegangen tot het busstation gelegen, die een verbinding vormen met het centrum (via Vestdijktunnel) en cluster 5. Het oversteken van busbanen (zoals in de huidige situatie) is hiermee verleden tijd. Tussen de stationshal en Vestdijktunnel is parallel aan het spoor (en deels onder de stationshal) een tweelaagse fietsenstalling gesitueerd met een entree vanaf de Vestdijk. Fietsen komen binnen op de begane grond, waar ook de bijzondere fietsen staan (deelfietsen en BMF XL)., Reguliere fietsen worden gestald op de -1 verdieping. Aan de stationshalzijde van de stalling is een entree naar de treinstationshal. Het vastgoed (publiek en privaat) is aan de stationszijde onafhankelijk van het busstation te ontwikkelen (tot maximaal 150 meter hoogte), boven op de fietsenstalling. Voor het station ligt een groot stationsplein op maaiveldhoogte. Dit stationsplein ligt aan de Fellenoord en Vestdijk en is onderdeel van het raamwerk openbare ruimte, hierdoor is de ruimte voor inpassing van doorgaand autoverkeer op de Fellenoord ter hoogte van het station beperkt.

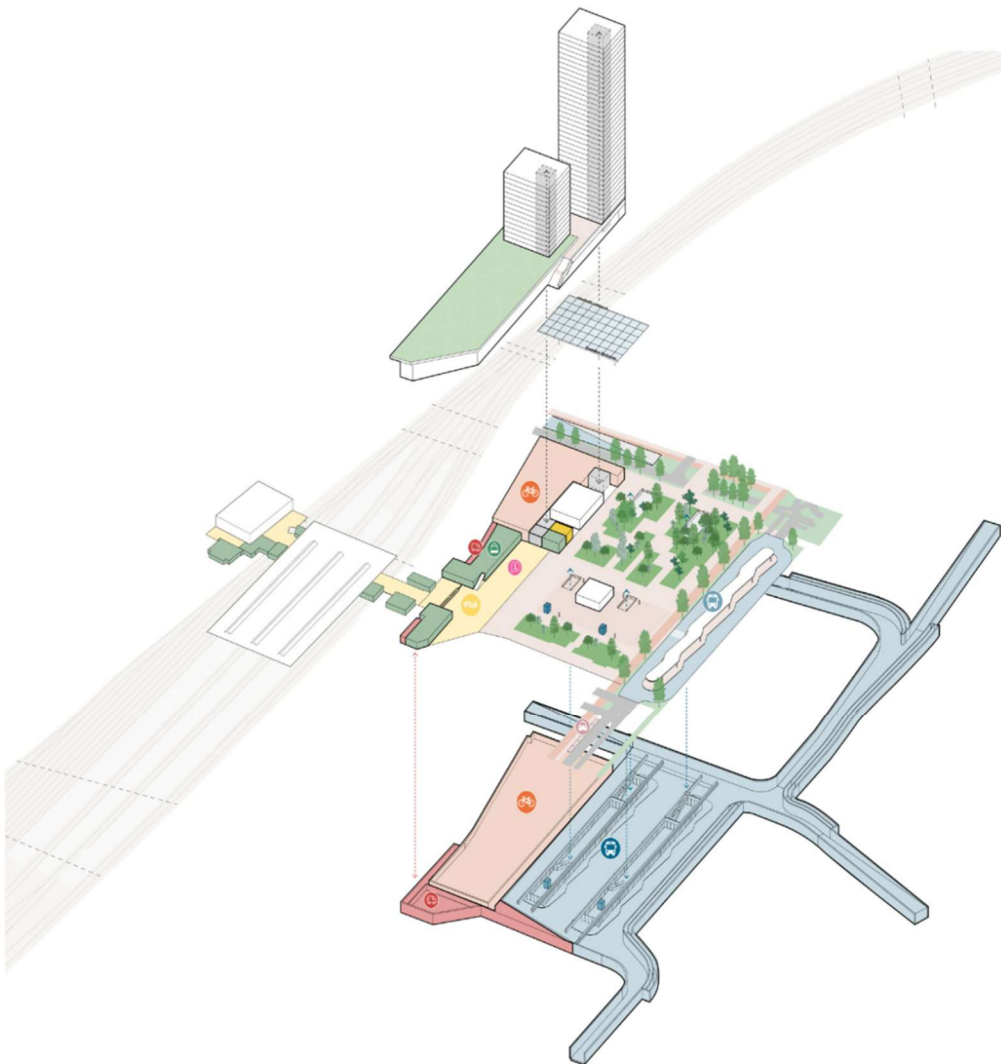


Figuur 2.4 Alternatief B – busstation evenwijdig aan spoor en fietsenstalling grenzend aan spoor

2.5 Alternatief C – Ondergronds busstation onder Neckerspoel (evenwijdig)

Alternatief C is een versoberd alternatief. Het doel van dit alternatief is om te onderzoeken welke mogelijkheden er zijn om kosten te besparen (en daarmee binnen budget te komen) en tot welke gevolgen ten aanzien van het halen van projectdoelen of effecten dit leidt.

Het ondergronds busstation (niveau -1) krijgt één eilandperron minder (2 perrons i.p.v. 3). De busperrons liggen nog altijd evenwijdig aan het spoor, net als in alternatief B. Het meest noordelijke busperron onder de Fellenoord is uit het plan gehaald. De 10 bushaltes die ondergronds worden weggelaten komen terug op maaiveld aan de Fellenoord, voor het stationsplein. De busreizigers op het stationsplein vinden beschutting onder een luifel, waaronder toegangen naar de ondergrondse busperrons gelegen zijn. Busreizigers naar het bovengrondse busperron moeten een busbaan oversteken, waardoor voetganger en bus niet volledig kruisingsvrij zijn. De busbuffer wordt bovengronds geplaatst (bijvoorbeeld op de kop van de J.F. Kennedylaan), waarvoor het noodzakelijk is om ook de oostelijke bustunnel in te korten. Ook de westelijke bustunnel wordt in alternatief C ingekort. De stationshal, gelegen evenwijdig aan het spoor wordt verkleind ten opzichte van alternatief B, zodat het raakvlak met huidig vastgoed van het Kennedy Business Center (KBC) wordt verminderd. De fietsenstalling in twee lagen blijft ongewijzigd ten opzichte van alternatief B. De stalling bestaat uit 2 verdiepingen (maaiveld en -1), is ontsloten vanaf de Vestdijktunnel en heeft intern een koppeling met de stationshal. De mogelijkheden voor het ontwikkelen van vastgoed zijn ongewijzigd ten opzichte van alternatief B.



Figuur 2.5 Alternatief C – budgetvariant met gesplitst busstation (boven-/ondergronds)

3 Bestuurlijke afweging

In de beoordelingsfase zijn de vier alternatieven beoordeeld aan de hand van het beoordelingskader zeef 2. Dit beoordelingskader bestaat uit 50 criteria verdeeld over de thema's doelbereik, externe effecten en haalbaarheid. Voor de uitgebreide beschrijving van de beoordeling van de alternatieven op deze 50 criteria wordt verwezen naar het *Verkenningenrapport*. In hoofdstuk 3 van deze notitie VKA wordt beschreven hoe deze beoordeling en de belangen van de betrokken partijen zijn afgewogen om tot een keuze voor een voorkeursalternatief te komen.

3.1 Samenstellen van het voorkeursalternatief

3.1.1 Afweging van de beoordeling

Uit de beoordeling van de alternatieven zijn conclusies getrokken die bepalend zijn voor de totstandkoming van het VKA. Een belangrijk inzicht is dat in alle alternatieven de dienstuitvoering van het busstation niet goed functioneert (middels optimalisaties oplosbaar). Daarnaast is alternatief C het enige alternatief dat binnen het budget past; alternatieven A, A' en B overschrijden het budget. Dit betekent dat geen van de alternatieven zoals beschreven in hoofdstuk 2 geschikt is om als VKA vastgesteld te worden (alternatief functioneert niet en/of overschrijdt budget). Het is dus noodzakelijk optimalisaties en besparingen uit te werken om tot een functionerend en betaalbaar VKA te komen.

Om van vier alternatieven die (in hun oorspronkelijke vorm, zoals in hoofdstuk 2) niet wenselijk zijn, te komen tot één voorkeursalternatief is een aantal afwegingen gemaakt. Allereerst is besloten dat de alternatieven A en C dusdanig zwaarwegende nadelen hebben, dat deze alternatieven niet als basis voor het voorkeursalternatief worden overwogen. Het functioneren en de kwaliteit van de OV-knoop laten op verschillende aspecten te wensen over. In paragraaf 3.2 is een uitgebreide toelichting opgenomen voor de keuze om deze alternatieven niet te overwegen als voorkeursalternatief.

Afweging tussen A' en B

De alternatieven A' en B worden (indien optimalisaties aan het bussysteem worden toegepast) kansrijker geacht. Op veel aspecten scoren deze alternatieven vergelijkbaar, maar er zijn ook significante verschillen. De belangrijkste onderscheidende elementen tussen alternatief A' en B worden hieronder toegelicht.

Bussysteem

Optimalisaties zijn noodzakelijk om het bussysteem te laten functioneren; daarmee functioneren zowel alternatief A' als B zeer goed ten opzichte van de referentiesituatie. In alternatief B zijn de bussen het kortst aanwezig op het busstation, maar in alternatief A' is de betrouwbaarheid beter (bussen moeten minder vaak stoppen en de gemiddelde vertraging is lager). Voor alternatief A' geldt dat voor de best functionerende variant de tunnel van/naar de Veldm. Montgomerylaan uit het alternatief wordt gehaald, wat zorgt voor minder netwerkflexibiliteit. Daarnaast is één halte in alternatief A' niet bereikbaar wegens rijcurvebeperkingen waardoor de haltecapaciteit hier lager is. Welk alternatief als meest robuust beoordeeld wordt hangt af van het onderliggende gewicht aan betrouwbaarheid, aantal stops en/of aanwezigheid van de tunnel van/naar Veldm. Montgomerylaan.

Fietsenstalling

Bij de fietsenstalling in alternatief B zijn de functies helder gescheiden: de entree en de speciale tweewielers (deelfervoer, scooters, BMF XL²) zijn gelegen op de begane grond en de reguliere fietsen op niveau -1. Bij de fietsenstalling in alternatief A' zijn de functies minder helder gescheiden, wat nadelig is voor een logische en goede vulling.

² De inpassing van deelfervoer, scooters en BMF XL is nog een aandachtspunt voor de volgende fase, omdat hiervoor bijzondere eisen gelden m.b.t. inpandig stallen. Dit is nader te beschouwen met de toekomstig eigenaren/exploitanten van de stalling.

Stationshal

In alternatief B is een goede stationshal ingepast, conform de eisen van de spoorse partijen. In alternatief A' is geen sprake van een stationshal maar van een overdekt ontvangstdomein met een luifel. In alternatief A' is geen goede functionele kwalitatieve plek te bieden voor de treinreiziger; er is geen beschutte wachtruimte voor treinreizigers. Vanwege het ontbreken van een gevel zijn de reiziger en bijbehorende voorzieningen in het ontvangstdomein niet volledig vrij van weersinvloeden. Bovendien is het ontvangstdomein relatief ver weg gelegen van de treinen. Scope-uitbreiding met de westtoren van KBC is noodzakelijk om een stationshal ingepast te krijgen; dit wordt als een nadeel gezien.

Stationsplein/stedenbouwkundige kwaliteit

Beide alternatieven bieden plek voor een goed stationsplein dat goed aansluit op het stedelijk weefsel. Dit is positief voor de ruimtelijke en stedenbouwkundige kwaliteit. De westelijke toegangen naar het busstation langs de Vestdijktunnel in alternatief B vormen een aandachtspunt wat betreft sociale veiligheid en afsluitbaarheid.

Uitvoerbaarheid

Wat betreft de uitvoerbaarheid van het project blijkt alternatief B gunstiger dan alternatief A'. Alternatief A' kent meerdere risico's die de haalbaarheid bemoeilijken. Zo zijn de functies in dit alternatief sterk verweven: de fietsenstalling en het ontvangstdomein zijn gestapeld op het busstation, waardoor de onderdelen niet los van elkaar te ontwikkelen of te bouwen zijn. Dit vergroot de complexiteit in de bouwphase en maakt het vastgoed van cluster 6 moeilijker los te realiseren. Bovendien zijn er zorgen over de constructieve veiligheid van het vastgoed boven het busstation in relatie tot brandrisico's van elektrische bussen. Alternatief B scoort op deze punten beter. De complexiteit in relatie tot het spoor is kleiner; aan de spoorzijde van de MMK is in alternatief B de fietsenstalling gepositioneerd, die minder diep gelegen is dan het busstation, waardoor de bouwkuip eenvoudiger te realiseren is. De functies fietsenstalling, stationshal en vastgoed cluster 6 zijn ruimtelijk gescheiden van het busstation, waardoor ze waarschijnlijk wél los van elkaar te ontwikkelen en te bouwen zijn. Dit vergroot de flexibiliteit in fasering en uitvoering, verkleint de technische risico's en maakt het project aantrekkelijker voor marktpartijen. Daarmee is alternatief B in termen van uitvoerbaarheid een robuuster en realistischer alternatief.

Investeringskosten

Het is de verwachting dat de investeringskosten van zowel alternatief A' als alternatief B ruim boven budget zijn, waarbij alternatief A' duurder is dan alternatief B. Door middel van alternatief C zijn mogelijke besparingen in beeld gebracht die op de alternatieven A' en B toegepast kunnen worden om binnen budget te geraken. De besparingsopgave is voor alternatief A' dus het grootst.

Alternatief B als basis voor het VKA

Alles overziend scoort alternatief B beter dan alternatief A'. De complexiteit is minder groot door de scheiding van busstation, stationshal, fietsenstalling en vastgoed. Daarnaast is de vastgoedontwikkeling minder kwetsbaar omdat het vastgoed buiten het busstation is gepositioneerd. Alternatief B is bovendien voorzien van een goede functionele kwalitatieve plek voor de treinreiziger, in tegenstelling tot alternatief A'. Tot slot is de besparingsopgave aanzienlijk lager dan in alternatief A'. Gezien deze voordelen van alternatief B ten opzichte van alternatief A' is gekozen om voor het voorkeursalternatief uit te gaan van alternatief B.

Naast de onderscheidende elementen ten opzichte van alternatief A', kent alternatief B ook andere goede aspecten die de keuze voor dit alternatief ondersteunen. Het busstation (met optimalisaties) en de fietsenstalling functioneren goed en bieden voldoende capaciteit. Het alternatief scoort bovendien gunstiger op de jaarlijkse exploitatiekosten voor de bus. Op het gebied van reizigerskwaliteit scoort dit alternatief significant beter dan alle andere alternatieven, onder andere door de goede kwaliteit van stationshal, fietsenstalling en commercie. De fietsenstalling in alternatief B heeft als voordeel ten opzichte van de andere alternatieven dat de indeling logisch(er) is met alle reguliere fietsen op niveau

-1 en de overige parkeerplekken (deelmobiliteit, BMF XL, scooters) op 0. Daarnaast wordt ook de stedenbouwkundige kwaliteit van dit alternatief als goed tot zeer goed beoordeeld; onder andere de ruimtelijke kwaliteit van de buitenruimte en de aansluiting op het stedelijk weefsel zijn zeer goed in dit alternatief.

Echter kent alternatief B ook een aantal aandachtspunten en voldoet alternatief B niet aan het budget. Daarom is alternatief B middels een aantal onderzoeksopgaven verder uitgewerkt en beoordeeld om te komen tot een goed functionerende oplossing binnen het gestelde budget.

3.1.2 Van alternatief B naar een VKA met goed functionerend busstation

Alternatief B (zonder optimalisaties, zoals beschreven in hoofdstuk 2) is op een aantal punten niet toereikend en kan als zodanig niet als VKA vastgesteld worden. De belangrijkste knelpunten zijn het niet functioneren van het bussysteem zonder optimalisaties en de budgetoverschrijding. Welke optimalisatiemogelijkheden en besparingen worden meegenomen in het VKA en op welke manier is een belangrijke keuze. In hoofdstuk 4 wordt toegelicht door middel van welke aanpassingen en besparingen ten opzichte van alternatief B, het voorkeursalternatief tot stand komt.

3.2 Onderbouwing afgevalen alternatieven of elementen

3.2.1 Alternatief A

Nadat de beoordeling van de alternatieven heeft plaatsgevonden en deze door de samenwerkende partijen is afgewogen, is besloten om alternatief A niet te overwegen als voorkeursalternatief. Over het geheel is namelijk het beeld dat het functioneren en de kwaliteit van de OV-knoop onvoldoende zijn. Allereerst is er geen functionerende dienstuitvoering in het alternatief mogelijk, hoewel dit middels optimalisaties oplosbaar is. Dit is ten opzichte van de andere alternatieven niet onderscheidend. De kwaliteit (zowel stedenbouwkundig en ruimtelijk als voor de reiziger) is in alternatief A wel onderscheidend, in negatieve zin.

Voor alternatief A geldt dat de positionering van de fietsenstalling bepalend is voor de beoordeling van de kwaliteit van de OV-knoop en de omgeving. Door de fietsenstalling op maaiveld, met daarbovenop een verhoogd plein ontstaat een barrièrewerking in het stationsgebied. Dit is daarnaast nadelig voor de reizigerskwaliteit in de stationshal en het ondergrondse busstation, omdat het de ruimtelijkheid en lichtinval beperkt. Bovendien blijkt uit de loopstroomanalyse dat het smalste punt van de stationshal een aandachtspunt is in verband met de drukte.

Daarnaast wordt de samenhang met de omgeving beperkt; doordat de ruimte voor het station is opgesplitst in een stationsplein op maaiveld en een verhoogd plein, wordt de ruimtelijke kwaliteit beperkt. Het station is ook minder goed herkenbaar en zichtbaar, omdat de fietsenstalling vanuit meerdere richtingen het zicht hierop ontnemt. Positief onderscheidend element van alternatief A is de gecombineerde stationshal voor zowel trein- als busreizigers, maar dit weegt niet op tegen de nadelen die het alternatief kent. Het alternatief is bovendien niet in lijn met de ontwikkelvisie en ontwikkelkader Fellenoord en sluit minder goed aan op de omgeving dan andere alternatieven.

Op het gebied van maakbaarheid kent alternatief A vergelijkbare nadelen als alternatief A'. De bouwstenen stationshal, fietsenstalling en vastgoed zijn in alternatief A (constructief) meer verweven met het busstation en daarmee minder goed te scheiden, wat een risico kan zijn voor de uitvoering en bijbehorende aanbesteding. De fietsenstalling, reizigersvoorzieningen en het vastgoed cluster 6 staan immers boven op het busstation, wat ontwikkeling van het vastgoed kwetsbaar maakt, zeker in relatie tot mogelijke brand van elektrische bussen.

Daarnaast overschrijdt alternatief A naar verwachting ruimschoots het beschikbare budget. Dit betekent dat er nog een flinke besparingsopgave is voor dit alternatief (gelijk aan A', maar meer dan B). Uit de beoordeling van alternatief C blijkt dat met besparingen veel wordt ingeleverd op kwaliteit, en met

alternatief A zou dus meer kwaliteit moeten worden ingeleverd dan bij alternatief B als basis voor het VKA.

3.2.2 Alternatief A'

Alternatief A' kent een aantal nadelen die doorslaggevend zijn in de keuze om dit alternatief niet als basis voor het VKA te nemen. Hierbij is niet alleen gekeken naar de beoordelingen ten opzichte van de referentiesituatie, maar ook naar specifieke onderscheidende elementen tussen alternatief A' en de andere alternatieven.

Allereerst is in alternatief A' is geen goede functionele kwalitatieve plek te bieden voor de treinreiziger; er is geen beschutte wachtruimte voor treinreizigers. Vanwege het ontbreken van een gevel zijn de reiziger en bijbehorende voorzieningen niet volledig vrij van weersinvloeden; wat het comfort voor de reiziger beperkt. Dit effect is door trek en windhinder in de reizigerstunnel merkbaar tot in de stationshal aan de zuidzijde. Het overdekte ontvangstdomein onder de luifel, gelegen in de buitenruimte vormt bovendien een risico voor de beheersbaarheid en sociale veiligheid van het stationsgebied. Dit nadeel van alternatief A' kan niet zonder grote aanpassingen en hoge meerkosten kan worden ondervangen.

Ten tweede is de complexiteit in relatie tot de maakbaarheid groot. De bouwstenen stationshal, fietsenstalling en vastgoed zijn in alternatief A' (constructief) meer verweven met het busstation en daarmee minder goed te scheiden, wat een risico kan zijn voor de uitvoering en bijbehorende aanbesteding. De fietsenstalling, reizigersvoorzieningen en het vastgoed cluster 6 staan immers boven op het busstation, wat ontwikkeling van het vastgoed kwetsbaar maakt, zeker in relatie tot mogelijke brand van elektrische bussen.

Ten derde overschrijdt alternatief A' het budget naar verwachting ruimschoots. Dit betekent dat er nog een flinke besparingsopgave is voor dit alternatief (gelijk aan A, maar meer dan B). Uit de beoordeling van alternatief C blijkt dat met besparingen veel wordt ingeleverd op kwaliteit, en met alternatief A' zou dus meer kwaliteit moeten worden ingeleverd dan bij alternatief B als basis voor het VKA.

3.2.3 Alternatief C

Nadat de beoordeling van de alternatieven heeft plaatsgevonden en deze door de samenwerkende partijen is afgewogen, is besloten om alternatief C niet te overwegen als voorkeursalternatief. Over het geheel is namelijk het beeld dat het functioneren en de kwaliteit (zowel ruimtelijk als voor de reiziger) van de OV-knoop op verschillende aspecten onvoldoende tot slecht zijn. Er is geen functionerende dienstuitvoering mogelijk en de stedenbouwkundige kwaliteit is op verschillende aspecten onvoldoende.

Voor alternatief C geldt dat het uitplaatsen van functies naar maaiveld een grote impact heeft op het functioneren en de kwaliteit van de OV-knoop en haar omgeving. Het bovengrondse busperron levert extra knelpunten op in het bussysteem door het samenkomen van de bussen afkomstig van boven- en ondergronds. Daarnaast is het voor dit alternatief nodig vrije busbanen op maaiveld aan te leggen, de inpassing daarvan is nog niet onderzocht. De inpassing hiervan heeft mogelijk grote consequenties op de inrichting van de gehele Fellenoord en Vestdijk. Ook loopstromen kent een groot knelpunt, namelijk bij de oversteek tussen stationsplein en het bovengrondse busperron. Bovendien is dit busperron een versturende factor die de ruimtelijke kwaliteit op het stationsplein en in de omgeving beperkt. Het busperron op maaiveld beperkt ook de samenhang met de omgeving door het ruimtebeslag midden op de Fellenoord en doordat loop- en fietsroutes bussen kruisen.

Op het gebied van reizigersgemak kent alternatief C een aantal nadelen; vanwege de dualiteit in het busstation is de wayfinding minder goed, de stationshal is relatief klein en op het bovengrondse busperron kan de reiziger last ondervinden van weersinvloeden. Naar aanleiding van de participatie blijkt bovendien dat dit alternatief weinig draagvlak heeft.

Positief aan alternatief C is het feit dat dit alternatief als enige binnen het budget past. De genoemde nadelen wegen echter dusdanig zwaar dat dit alternatief niet als voorkeursalternatief overwogen wordt.

De bijdrage aan de projectdoelstellingen is te beperkt. Dit betekent echter niet dat geen van de bouwstenen en elementen zoals die in alternatief C zijn uitgewerkt in het voorkeursalternatief kunnen landen. Het doel van dit alternatief was namelijk om de mogelijke besparingsopties te verkennen. De configuratie van alternatief C heeft echter tot knelpunten (bussysteem en loopstromen) en stedenbouwkundige nadelen (busperron en busbuffer bovengronds) geleid. Desondanks heeft alternatief C belangrijke inzichten opgeleverd die meegenomen kunnen worden richting het voorkeursalternatief. De opgave voor het voorkeursalternatief blijft namelijk hetzelfde: alternatief B aanpassen om het binnen budget te krijgen. In hoofdstuk 4 wordt beschreven hoe met een andere samenstelling van bouwstenen op zoek wordt gegaan naar hetzelfde doel.

4 Besparingen VKA

Alternatief B krijgt de voorkeur boven de andere alternatieven (A, A' en C). Alternatief B is hiermee vertrekpunt voor het VKA. Echter voldoet alternatief B niet aan het budget én kent het alternatief nog ruimte voor verbetering. Daarom heeft de Bestuurlijke kerngroep gevraagd om verschillende besparingsmogelijkheden en bijbehorende consequenties in beeld te brengen ten behoeve van een zorgvuldige bestuurlijke weging. Onderstaand hoofdstuk beschrijft de genomen stappen om besparingsopties in kaart te brengen en de beoordeling en afweging van deze opties om tot een VKA te komen.

4.1 Onderzoek besparingsopties

Het ontwerpuitgangspunt van het onderzoek naar de besparingsopties is alternatief B. Alle onderzochte mogelijke besparingsopties zijn aanpassingen die gedaan kunnen worden aan dit alternatief. Er is een inschatting gemaakt van de bijbehorende kostenbesparingen ten opzichte van alternatief B. Een ander belangrijk uitgangspunt is dat eisen uit het FPvE (gefundeerd) losgelaten mogen worden in het onderzoek naar de gewenste besparing. Op deze manier wordt inzichtelijk wat het effect is (op kosten, doelbereik en andere aspecten) als bepaalde bouwstenen kleiner worden gemaakt.

4.1.1 Menukaart en combinatielijst

Met het loslaten van uitgangspunten ontstaan kansen om (binnen de contouren van Alternatief B) nieuwe oplossingsmogelijkheden te zoeken. Als eerste stap in het onderzoek naar besparingsopties is een menukaart opgesteld met daarin de mogelijke aanpassingen aan het ontwerp die een besparing zouden opleveren. Daarbij is een eerste inschatting gedaan van het effect van een maatregel op de raming (hoeveelheid besparing) en het effect op doelbereik. Op basis hiervan is voor elke maatregel bepaald of deze kansrijk is, kansloos of nader te onderzoeken. Vanuit deze menukaart is een lijst met mogelijke combinaties opgesteld. Deze combinatielijst bevat sets van besparingen die nader onderzocht zijn.

Alle combinaties bevatten hetzelfde basispakket; dit is een combinatie van noodzakelijke optimalisaties om een functionerend alternatief te krijgen en een aantal besparingen. De belangrijkste maatregelen uit het basispakket zijn de optimalisaties om de in alternatief B vastlopende afwikkeling van bussen goed functionerend te krijgen, het inkorten van de westelijke bustunnel en het aanpassen van de luifel. De maatregelen uit het basispakket zijn toegepast op alle onderzochte combinaties.

Een van de beschouwde besparingsopties is de zogenaamde 'hakmesvariant', waarin de grote bouwstenen busstation, busbuffer en fietsenstalling allemaal één derde kleiner zijn gemaakt. Deze combinatie wordt ongewenst geacht omdat het geen functionerend bussysteem heeft en een grootschalige aanpassing van het netwerk vereist.

4.1.1.1 Verdiepend onderzoek

Voordat de alternatieven uit de lijst verder uitgewerkt worden hebben een aantal verdiepende onderzoeken plaatsgevonden op constructie, logistiek, exploitatie, doorstroming (simulatie) en brand-/tunnelveiligheid.

Brandveiligheid

In het kader van de brandveiligheid en compartimentering heeft een expertmeeting plaatsgevonden om de meest effectieve compartimenteringsopties te bepalen. Omdat het busstation geen tunnel is, moet het voldoen aan het Besluit Bouwwerken Leefomgeving. Deze stelt een maximale brandlast in een gebouw vast. Daarbij wordt de maximale potentiële brandlast getoetst. Het toevoegen van bufferplekken

in een busstation verhoogt de brandlast zodanig, dat de maatregelen die hiervoor nodig zijn (compartimentering) leiden tot een niet goed functionerend busstation.

Een combinatie met een gesplitste busbuffer in het busstation en op maaiveld aan de J.F. Kennedylaan is niet kansrijk vanwege te hoge brandlast in het busstation

Exploitatie

Vanuit exploitatieve overwegingen is een ver weg gelegen busbuffer ongewenst. De combinatie met een splitbuffer bevat een busbuffer in de bustunnels. Om de buffer in de bustunnel te bereiken moeten bussen echter een lange afstand afleggen waardoor de rijtijd en dus exploitatiekosten te groot worden.

Een combinatie met gesplitste busbuffer in de tunnel aan de oostzijde en op maaiveld aan de Prof. Dr. Dorgelolaan is niet kansrijk vanwege te lange rijtijden naar de buffer op maaiveld.

Doorstroming

De verschillende (onderscheidende) alternatieven zijn gesimuleerd. In de simulaties is onderscheid aangebracht in de locatie van de buffer (op maaiveld) en in de grootte van het busstation. Daarnaast zijn de tunnels ingekort. In deze simulatiestudie is uitgegaan van 100% prioriteit voor busverkeer.

Uit de simulatie blijkt dat zowel het uitplaatsen van de busbuffer als het verkleinen van het busstation niet leidt tot doorstromingsproblemen. Het inkorten van de tunnels is mogelijk van invloed op de doorstroming omdat er meer verkeer kruist met bussen op maaiveld. Omdat het onbekend is hoe druk de verkeersstromen in 2040 op het maaiveld zijn is het effect hiervan onzeker.

Als gevolg van de simulatie blijven alle combinaties mogelijk.

Constructie

In de SSK-raming zijn de kokerliggers die benodigd zijn om grote overspanningen mogelijk te maken naar voren gekomen als mogelijke besparingsoptie. Door de overspanningen te verkleinen en kolommen toe te voegen, zijn goedkopere constructiemethoden mogelijk. Hierdoor wordt het busstation groter, wat ten koste gaat van de fietsenstalling op -1. Deze besparing levert tientallen miljoenen op.

De constructiewijziging is opgenomen in combinatievarianten 3 en 4.

Logistiek

Eén van de mogelijke besparingsopties op de menukaart is het verplaatsen van het ondergrondse logistieke hof naar het maaiveld. Er heeft verdieping plaatsgevonden om hiervoor een realistisch alternatief te vinden dat zoveel mogelijk eisen uit het FPvE behaalt om een efficiënte en betrouwbare stationslogistiek (ten behoeve van leveringen, afvoer van reststromen en service- en onderhoudsdiensten) mogelijk te maken. Er zijn een aantal opties overwogen waarvan het inrichten van een logistiek hof onder het noordelijk zijperron van SKE het meest kansrijk is.

In dit alternatief is gebruik gemaakt van de ruimte onder het noordelijk zijperron (SKE) en achter Microstad. Het alternatief onder het noordelijk zijperron vereist verdere afspraken over kostenverdeling en heeft raakvlakken met andere projecten. De gevolgen van dit alternatief zijn onder andere een toename van logistieke afstanden op station Eindhoven (wat extra technische ondersteuning en mogelijk extra personeel vereist) en lengtebeperking voor de voertuigen.

Het bovengronds plaatsen van de stationslogistiek is opgenomen in een aantal combinatievarianten. De onderzochte mogelijkheden hebben echter voor- en nadelen en dienen nader onderzocht te worden in de vervolgfase.

4.1.1.2 Uitgewerkte combinaties

Daarmee zijn 5 combinaties nader uitgewerkt:

0 - basispakket

Het basispakket is een combinatie van noodzakelijke optimalisaties om een functionerend alternatief te krijgen en een aantal besparingen. De belangrijkste maatregelen uit het basispakket zijn de optimalisaties om de in alternatief B vastlopende afwikkeling van bussen goed functionerend te krijgen, het inkorten van de westelijke bustunnel en het aanpassen van de luifel. Ook wordt in dit alternatief de rooilijn van de fietsenstalling teruggelegd om ruimte te creëren voor een hoogwaardige entree, met als gevolg dat de fietsenstalling wat kleiner wordt (-540m²). Dit gaat echter niet ten koste van de capaciteit van de stalling doordat een optimalisatie is gevonden in de indeling van de fietsenstalling. De maatregelen uit het basispakket zijn toegepast op alle onderzochte combinaties.

1 – Busbuffer bovengronds

Combinatie 1 bestaat uit het basispakket en het bovengronds brengen van de busbuffer op de J.F. Kennedylaan. Daarnaast heeft deze combinatie een kortere tunnel aan de oostzijde; deze kortere tunnel is noodzakelijk om de bovengrondse busbuffer te bereiken.

2- Busbuffer bovengronds en minder haltes

In combinatie 2 wordt bespaard op het aantal haltes in het busstation. Naast de maatregelen uit het basispakket en het bovengronds brengen van de buffer (zoals in combinatie 1) wordt het busstation kleiner gemaakt door het verwijderen van zes haltes. Om het aantal bussen in 2040 te laten passen in het busstation wordt de dienstregeling aangepast door aansluitingen tussen bus en trein los te laten. In deze combinatie is een bovengrondse oplossing voor de stationslogistiek opgenomen. Daarnaast is de tunnel geoptimaliseerd door het combineren van de vlucht- en installatietunnel.

3 – Constructieve optimalisatie met ondergrondse buffer

In combinatie 3 is een constructieve optimalisatie in het busstation toegepast die een grote besparing oplevert; door inpassing van extra kolommen tussen de rijbanen in het busstation zijn de overspanningen kleiner waardoor bespaard kan worden op de constructie en ca. 75 cm minder diepteligging mogelijk is. Deze extra kolommen zorgen voor extra ruimtebeslag van het busstation, waardoor de stationshal (-210 m²) en fietsenstalling (-700 fietsparkeerplekken) kleiner worden. In deze combinatie zijn ook de optimalisaties in de tunnels, een bovengrondse oplossing voor de stationslogistiek en de maatregelen uit het basispakket opgenomen. De busbuffer is ondergronds gelegen, net als in alternatief B.

4 – Constructieve optimalisatie met bovengrondse buffer

Combinatie 4 is identiek aan combinatie 3, maar dan met de busbuffer bovengronds en de bijbehorende kortere tunnel aan de oostzijde.

De effecten van deze combinaties zijn nader beschouwd. Op basis van expert judgement is de impact van de optimalisaties bepaald.

4.2 Beoordeling VKA opties

Voor de vijf uitgewerkte combinatievarianten zijn de effecten voor doelbereik op hoofdlijnen bepaald. Op basis van expert judgement is gekeken naar de impact van de optimalisaties in de combinatie varianten. Hierbij is onderscheid gemaakt in een beoordeling ten opzichte van alternatief B (beter of slechter dan B) en ten opzichte van de referentiesituatie (cf. beoordelingsmethodiek effectfase). Daarnaast zijn de voorgestelde optimalisaties uit de notitie Doelbereik in de combinaties opgenomen tenzij anders vermeld. Onderstaande paragrafen bevatten per alternatief een beschrijving van de belangrijkste veranderingen ten opzichte van alternatief B in de beoordeling van de combinatievarianten.

0 – Basispakket

De optimalisaties en besparingen in het basispakket zorgen ervoor dat het bussysteem goed functioneert. De kortere tunnels hebben voor- en nadelen: de dagelijkse robuuste dienstuitvoering is hierdoor minder goed, maar bij werkzaamheden of evenementen is het gunstiger omdat er meer ontsluitingsmogelijkheden aan de westzijde zijn. Bijkomend effect van de kortere tunnels is de impact op maaiveld. Over het algemeen verslechtert hierdoor de ruimtelijke kwaliteit en samenhang met de omgeving: de westelijke tunnelmond vormt een barrière, wat zorgt voor slechtere oversteekbaarheid van Boschdijk en Fellenoord en het verbreken van de groenstructuur. Het inkorten van de westelijke tunnel staat hiermee haaks op de principes van de Ontwikkelvisie Fellenoord. Ten opzichte van de referentiesituatie blijft deze variant echter een verbetering op het gebied van samenhang met de omgeving. De kortere tunnels hebben ook als gevolg dat het hellingspercentage in de hellingbanen hoger is met krappere top- en dalbogen, wat ten koste gaat van het rij- en reiscomfort en veiligheid.

Ook wordt in het basispakket de rooilijn van de fietsenstalling teruggelegd waardoor de fietsenstalling kleiner wordt (-540 m²). Door een optimalisatie in de indeling van de fietsenstalling gaat dit echter niet ten koste van de fietsparkeercapaciteit.

1 – Busbuffer bovengronds

Combinatie 1 heeft dezelfde effecten als het basispakket (combinatie 0) en de impact van het bovengronds brengen van de busbuffer en de kortere bustunnel aan de oostzijde. De bovengrondse busbuffer zorgt voor negatieve impact op de robuustheid van de dienstuitvoering door de grotere afstand tussen het busstation en de -buffer. Dit leidt ook tot extra exploitatiekosten door langere rijtijden naar de buffer en bijbehorende personele kosten.

Daarnaast heeft de bovengrondse buffer ook grote impact op de ruimtelijke kwaliteit op maaiveld en de samenhang met de omgeving. De ruimtelijke kwaliteit wordt beperkt door de grote toename aan verhard oppervlak aan de J.F. Kennedylaan, het zicht op de bussen en verslechtering van looproutes. De busbuffer op maaiveld aan de J.F. Kennedylaan staat ook haaks op de Ontwikkelvisie Fellenoord en verbreekt de groene verbindingen. Daarnaast ontstaat er een complex, druk en groot multimodaal verkeerskruispunt tussen de Fellenoord, J.F. Kennedylaan, Prof. Dr. Dorgelolaan en de busbuffer. Dit alles zorgt voor een negatieve impact op de samenhang met de omgeving, zowel ten opzichte van alternatief B als de referentiesituatie.

Positief aan combinatie 1 is dat zoveel mogelijk van de functionele eisen overeind blijven en dat de capaciteit en kwaliteit van de ov-knoop sterk verbeteren ten opzichte van de referentiesituatie. Daartegenover staat dat wordt ingeleverd op de projectdoelstellingen (met name samenhang met de omgeving).

2 – Busbuffer bovengronds en minder haltes

Combinatie 2 bestaat ook uit het basispakket en een bovengrondse buffer, waardoor dezelfde effecten optreden als in combinatie 1. Daarbovenop wordt in combinatie 2 bespaard op het aantal haltes en gaat de stationslogistiek naar maaiveld.

Voor de loopstromen pakt het kleinere busstation goed uit; de trappen liggen aan het einde van het perron, wat zorgt voor minder kruisende stromen. Ook zorgt de aanpassing in de dienstregeling mogelijk

voor betere spreiding van reizigers, waardoor het op piekmomenten minder druk is op het station. Voor de haltecapaciteit en de robuuste dienstuitvoering is deze combinatie echter een verslechtering. Ten eerste voldoet de haltecapaciteit niet aan de eis en wordt niet voldaan aan de hoofddoelstelling van de MMK om de capaciteit van het busstation te vergroten. Ook de gewenste dienstregeling is niet uitvoerbaar en de gewenste aansluitingen zijn niet mogelijk. De (voor deze combinatie aangepaste) dienstregeling zorgt voor een goede doorstroming van de bussen, maar sluit niet aan op de behoefte van de reiziger en heeft slechtere aansluitingen, met mogelijk reizigersverlies tot gevolg.

Qua kwaliteit van de knoop levert deze combinatie in op de reizigerskwaliteit in het busstation; omdat de ruimtes kleiner zijn wordt de beleving negatief aangetast. Ook de kwaliteit van de logistiek verslechtert ten opzichte van alternatief B; op maaiveld achter het KBC is minder ruimte voor de stationslogistiek en de afstand tot de winkelunits is groter (met hogere exploitatiekosten ten gevolge). Ten opzichte van alternatief B is de logistieke oplossing dus minder goed, maar deze is wel werkbaar. Het bovengronds brengen van de stationslogistiek heeft ook impact op de samenhang met de omgeving omdat het zorgt voor meer verkeer achterlangs het KBC.

3 – Constructieve optimalisaties (buffer ondergronds)

Combinatie 3 heeft dezelfde effecten als het basispakket en aanvullend heeft het extra ruimtebeslag in het busstation als gevolg van de constructieve optimalisatie impact op een aantal andere bouwstenen. De fietsenstalling is in deze combinatie ongeveer 10% kleiner (-700 plekken) en de stationshal ook. De fietsenstalling haalt hierdoor niet de gewenste capaciteit en zal 'overvol' staan, met een mindere kwaliteit tot gevolg. Wanneer hiervoor geen goed alternatief gerealiseerd wordt ontstaat mogelijk een wildgroei op maaiveld. Indien een alternatieve stalling (buiten) op maaiveld gerealiseerd wordt gaat dit ten koste van de ruimtelijke kwaliteit. Ook de stationshal voldoet in deze combinatie niet aan de gestelde eis, maar de impact hiervan voor de reizigerskwaliteit van de stationshal is beperkt (qua drukte en beleving); mogelijk heeft het wel impact voor de plaatsing van reizigersinformatie en wachtvoorzieningen.

Positief aan combinatie 3 is dat de buffer ondergronds blijft en het bussysteem goed functioneert, waarmee als enige van de uitgewerkte combinaties drie van de vier projectdoelstellingen overeind blijven (scoort alleen niet goed op duurzaamheid, net als alle andere alternatieven en combinatievarianten in de beoordelingsfase). Bovendien komt het busstation hierdoor ca. 75cm minder diep te liggen wat gunstig is voor water, bodem, duurzaamheid en verkeer (kortere of minder steile hellingbanen).

4 – Constructieve optimalisaties (buffer bovengronds)

Combinatie 4 heeft dezelfde effecten als combinatie 3 en heeft aanvullende effecten door het bovengronds plaatsen van de busbuffer. De bovengrondse busbuffer zorgt voor negatieve impact op de robuustheid van de dienstuitvoering door de grotere afstand tussen het busstation en de -buffer. Daarnaast heeft de bovengrondse buffer ook grote impact op de ruimtelijke kwaliteit op maaiveld en de samenhang met de omgeving. De ruimtelijke kwaliteit wordt beperkt door de grote toename aan verhard oppervlak aan de J.F. Kennedylaan, het zicht op de bussen en verslechtering van looproutes. De busbuffer op maaiveld aan de J.F. Kennedylaan staat ook haaks op de ontwikkeling voor de Fellenoord en verbreekt de groene verbindingen. Daarnaast ontstaat er een complex, druk en groot multimodaal verkeerskruispunt tussen de Fellenoord, J.F. Kennedylaan, Prof. Dr. Dorgelolaan en de busbuffer. Dit alles zorgt voor een negatieve impact op de samenhang met de omgeving, zowel ten opzichte van alternatief B als de referentiesituatie.

Conclusie VKA opties

Uit het onderzoek naar de besparingsopties blijkt dat er diverse besparingsmogelijkheden zijn ten opzichte van alternatief B. Ook blijkt dat het loslaten van eisen ertoe leidt dat significant bespaard kan worden zonder dat dit ten koste gaat van het behalen van projectdoelstellingen. Wanneer eisen vastgehouden worden, leiden de besparingen tot het niet halen van twee of meer projectdoelstellingen. De doelstellingen op het gebied van duurzaamheid staan onder druk door de ondergrondse bouwstenen. Daarnaast komt ten opzichte van alternatief B de ruimtelijke kwaliteit en samenhang met

de omgeving steeds verder onder druk te staan naarmate er meer bouwstenen verplaatst worden (zoals de busbuffer bovengronds).

In combinatie met nader uit te werken besparingsmogelijkheden is er met meerdere combinatievarianten zicht op een voorkeursalternatief dat het investeringsbudget benadert. Positief daarbij is dat deze combinatievarianten relatief beperkt inleveren op doelbereik en veelal significant beter scoren dan alternatief C, de eerdere budgetvariant die voor de MMK is ontworpen.

4.3 Motivering keuze VKA

Op basis van het onderzoek naar de besparingsopties voor het VKA is geconcludeerd dat de gewenste besparing bij lange na niet wordt gehaald zonder grof te snijden in het programma

. Na afronding van het onderzoek naar de besparingsopties ten behoeve van het VKA is bestuurlijk besloten dat er niet bespaard wordt op de capaciteitseisen voor de belangrijkste bouwstenen, namelijk het busstation, de fietsenstalling en de stationshal. Ook is ervoor gekozen dat de logistiek vooralsnog ondergronds blijft omdat er twijfels zijn over de haalbaarheid van de bovengrondse oplossing. Daarnaast is een nieuwe eis ingebracht: de busluifel dient middels gevels afgesloten te worden (waardoor een stationshal voor de busreiziger ontstaat) en met een droogloop verbonden te zijn met de stationshal trein.

De meeste onderzochte besparingsopties komen daarmee niet in aanmerking voor het VKA. Combinatie 1, met bovengrondse buffer, voldoet wel aan de voorwaarden om niet te besparen op het busstation, fietsenstalling en de stationshal en krijgt daarmee de voorkeur boven de andere combinatievarianten. Middels een variatie op combinatie 1 waarin gevels worden toegevoegd aan de droogloop ontstaat een VKA dat voldoet aan de gestelde eisen. Het voorkeursalternatief levert daarmee naar verwachting een besparing op van ca. de helft van het benodigde bedrag. In hoofdstuk 5.1 wordt het voorkeursalternatief uitgebreid beschreven.

4.4 Beoordeling VKA

Omdat het VKA afwijkt van alle eerder beoordeelde alternatieven en combinatievarianten, is het VKA apart beoordeeld. Hiervoor is dezelfde werkwijze voor beoordeling gehanteerd als voor de combinatievarianten in hoofdstuk 4.2; een beoordeling op basis van expert-judgement ten opzichte van zowel alternatief B als de referentiesituatie.

Het bussysteem in het voorkeursalternatief functioneert goed. De kortere tunnels hebben voor- en nadelen: bij werkzaamheden of evenementen is het gunstiger omdat er meer ontsluitingsmogelijkheden aan de westzijde zijn. Het bovengronds brengen van de busbuffer heeft echter negatieve impact op de robuustheid van de dienstuitvoering door de grotere afstand tussen het busstation en de -buffer. Prioritering van de bus zorgt voor een goede afwikkeling op de kruispunten. Het inkorten van de oostelijke tunnel heeft een positief effect aangezien de Kennedylaan als route gebruikt kan worden. Al met al scoort het VKA positief op robuustheid van de dienstuitvoering. De kortere tunnels hebben daarnaast als gevolg dat het hellingspercentage in de hellingbanen hoger is met krappere top- en dalbogen, wat ten koste gaat van het rij- en reiscomfort en veiligheid.

Daarnaast heeft de bovengrondse buffer grote impact op de ruimtelijke kwaliteit op maaiveld en de samenhang met de omgeving. De ruimtelijke kwaliteit wordt beperkt door de grote toename aan verhard oppervlak aan de J.F. Kennedylaan, het zicht op de bussen en verslechtering van looproutes. De busbuffer op maaiveld aan de J.F. Kennedylaan staat ook haaks op de Ontwikkelvisie voor de Fellenoord en verbreekt de groene verbindingen. Daarnaast ontstaat er een complex, druk en groot multimodaal verkeerskruispunt tussen de Fellenoord, J.F. Kennedylaan, Prof. Dr. Dorgelolaan en de busbuffer. Ook de kortere tunnels hebben impact op de ruimtelijke kwaliteit. De tunnelmonden vormen een barrière in het hart van de Fellenoord. In combinatie met de bovengrondse busbuffer maakt het de groene verbinding tussen Dommeldal en Limbeekpark complexer net als de historische verbinding

tussen de Boschdijk en Boschdijktunnel. Dit alles zorgt voor een negatieve impact op de samenhang met de omgeving, zowel ten opzichte van alternatief B als de referentiesituatie.

Ook het omsluiten van de luifel met gevels heeft impact op doelbereik. Allereerst ontstaat hierdoor een grotere stationshal die aansluit op de ingangen naar het busstation wat positief is voor de wayfinding en het comfort in de overstap tussen bus en trein vergroot. De invloed op de kwaliteit van de stationshal is afhankelijk van de exacte invulling van het gedeelte bij de ingangen naar de busperrons. Een aandachtspunt ten aanzien van sociale veiligheid is de droogloop (stuk tussen 'stationshal trein' en ingangen busstation) die een hangplek kan worden, vooral indien er een gedeelte niet afgesloten wordt om de oost-west verbinding langs het station openbaar te houden.

Positief aan het VKA is dat zoveel mogelijk van de functionele eisen overeind blijven en dat de capaciteit en kwaliteit van de ov-knoop sterk verbeteren ten opzichte van de referentiesituatie. Daartegenover staat dat wordt ingeleverd op de projectdoelstellingen (met name samenhang met de omgeving).

Op investeringskosten scoort het VKA nog altijd negatief omdat de investeringskosten hoger zijn dan het beschikbare budget maar de kosten zijn significant lager dan de alternatief B, waarmee het VKA negatief (-) beoordeeld is. Voor de exploitatiekosten bus is kwalitatief ingeschat dat deze hoger zijn dan alternatief B³. Eerder is voor alternatief C berekend dat de bovengrondse busbuffer de exploitatiekosten verhoogt vanwege langere rijtijden. Dit heeft een negatieve invloed op de bus-exploitatiekosten van het VKA.

Uit de maatschappelijke kosten- en batenanalyse (MKBA) blijkt dat de kosten en baten van het VKA nagenoeg in evenwicht zijn. De effecten voor het VKA zijn hetzelfde als voor alternatief B, alleen de kosten zijn lager waardoor de baten-kosten-ratio (BK-ratio) positiever uitvalt. De kosten zijn lager omdat de busbuffer is ingekort. Het busstation is nog wel volledig ondergronds, alleen geldt dit niet meer voor de busbuffer. Het huidige busstation is in de toekomst onhoudbaar gezien de zeer beperkte fysieke ruimte om de problematiek op te lossen. Dit zorgt voor zeer negatieve effecten in de referentiesituatie, wat zich onder andere uit in de uitstoot van fijnstof en CO2 door toenemend autogebruik. De oplossing (het VKA) is dus noodzakelijk om überhaupt tot een functionerende knoop te komen. Dit leidt tot een zeer gunstige BK-ratio.

Onderwerp	Nr.	Aspect	Score VKA
Doelbereik			
Transfercapaciteit	1	Loopstrookknelpunten in de spits	0
	2	Haltecapaciteit busstation (aantal en lengte)	++
Busstation	3	Robuuste dienstuitvoering	+
	4	Fietsparkeercapaciteit	+
Fietsparkeren en deeltweewielers	5	Capaciteit deelfietsen en -scooters	++
	6	Capaciteit K+R en taxi	+
Toekomstvastheid	7	Toekomstvastheid 2050	-
Logica in volgordeijkheid en vindbaarheid	8	Herkenbaarheid en intuïtiviteit van wayfinding en oriëntatie binnen de OV-knoop	+
Functionele compacte knoop	9	Overstaprelaties en -afstanden, hoogteverschil en functionele loopstromen	+
Reizigerskwaliteit	10	Kwaliteit stationshal	++
	11	Kwaliteit busstation	++
	12	Kwaliteit fietsenstalling	++
	13	Kwaliteit logistiek	+

³ In het verkenningenrapport zijn de exploitatiekosten van alternatief B beoordeeld zonder de optimalisaties die het functioneren van het busstation verbeteren en daarmee de exploitatiekosten verlagen. Indien deze optimalisaties wel worden toegepast, biedt alternatief B een gunstiger exploitatieperspectief dan het uiteindelijke voorkeursalternatief.

Onderwerp	Nr.	Aspect	Score VKA
Integrale ruimtelijke kwaliteit binnen de OV-knoop	14	Kwaliteit taxi & K+R	++
	15	Kwaliteit commercie en services	++
	16	Integrale ruimtelijke kwaliteit binnen de OV-knoop	++
Ruimtelijke kwaliteit buitenruimte	17	Ruimtelijke kwaliteit buitenruimte	+
Ruimte voor gebiedsontwikkeling cluster 6	18	Ruimte voor gebiedsontwikkeling cluster 6	+
Herkenbaarheid en vindbaarheid station	19	Herkenbaarheid en vindbaarheid station	++
Aansluiting op stedelijk weefsel (Fellenoord)	20	Water-, groen- en bebouwingsstructuren Fellenoord	--
Aansluiting loop- en fietsroutes op de omgeving	21	Duidelijke, veilige en aantrekkelijke aansluiting op omliggende routes	+
Materialen	22	Milieu-impact en Circulariteit	-
Water en bodem	23	Waterberging	+
	24	Impact grondwaterstand ⁴	--
Energie	25	Energieneutraliteit	-
Welzijn en gezondheid	26	Gezonde leefomgeving	+
Externe effecten			
Luchtkwaliteit	27	Grenswaarden	0
Geluid	28	Geluidbelasting reiziger	0
	29	Geluidbelasting gebruiksfase	0
	30	Geluidbelasting aanlegfase	-
Externe veiligheid	31	Risicocontour externe veiligheid	0
Trillingen	32	Trillingshinder	-
Water	33	Oppervlaktewater	0
	34	Hemelwater	+
	35	Grondwater ⁴	--
	36	Waterkwaliteit	+
	37	Waterveiligheid	0
Bodem	38	Bodem	+
Klimaat	39	Weersextremen	+
Archeologie en cultuurhistorie	40	Archeologie en cultuurhistorie	--
Natuur	41	Ecologie, natuur en stikstof	--
Haalbaarheid			
Uitvoerbaarheid	42	Technische maakbaarheid	0
	43	Faseerbaarheid en realisatieduur – impact op functioneren OV-knoop	--
	44	Faseerbaarheid en realisatieduur – impact op raakvlakken	-
Realisatiekosten	45	Investeringskosten	-
Exploitatiekosten	46	Openbaar vervoer	-
	47	Stationsvoorzieningen	0
	48	Fietsenstalling	0
Kosten/baten-verhouding	49	MKBA	+
Draagvlak	50	Draagvlak bij stakeholders	<i>n.v.t.</i>

⁴ Het criterium grondwater onder externe effecten dubbelt met het criterium 'impact grondwaterstand' onder doelbereik. Daarnaast geldt dat de effecten op grondwater gecompenseerd kunnen worden door maatregelen te nemen. Dit dient nader uitgewerkt te worden in de vervolgfase en kan het effect op neutraal (0) brengen.

5 Conclusie en vervolg

Voorliggende notitie is het resultaat van de besluitvormingsfase uit de MIRT-verkenning Multimodale Knoop Eindhoven. Dit concluderende hoofdstuk bevat het voorkeursalternatief dat door de opdrachtgevende partijen is vastgesteld en uitgewerkt wordt in de planning en studiefase. Naast het voorkeursalternatief zijn aanbevelingen en opgaven opgenomen voor de vervolgfase.

5.1 Voorkeursalternatief

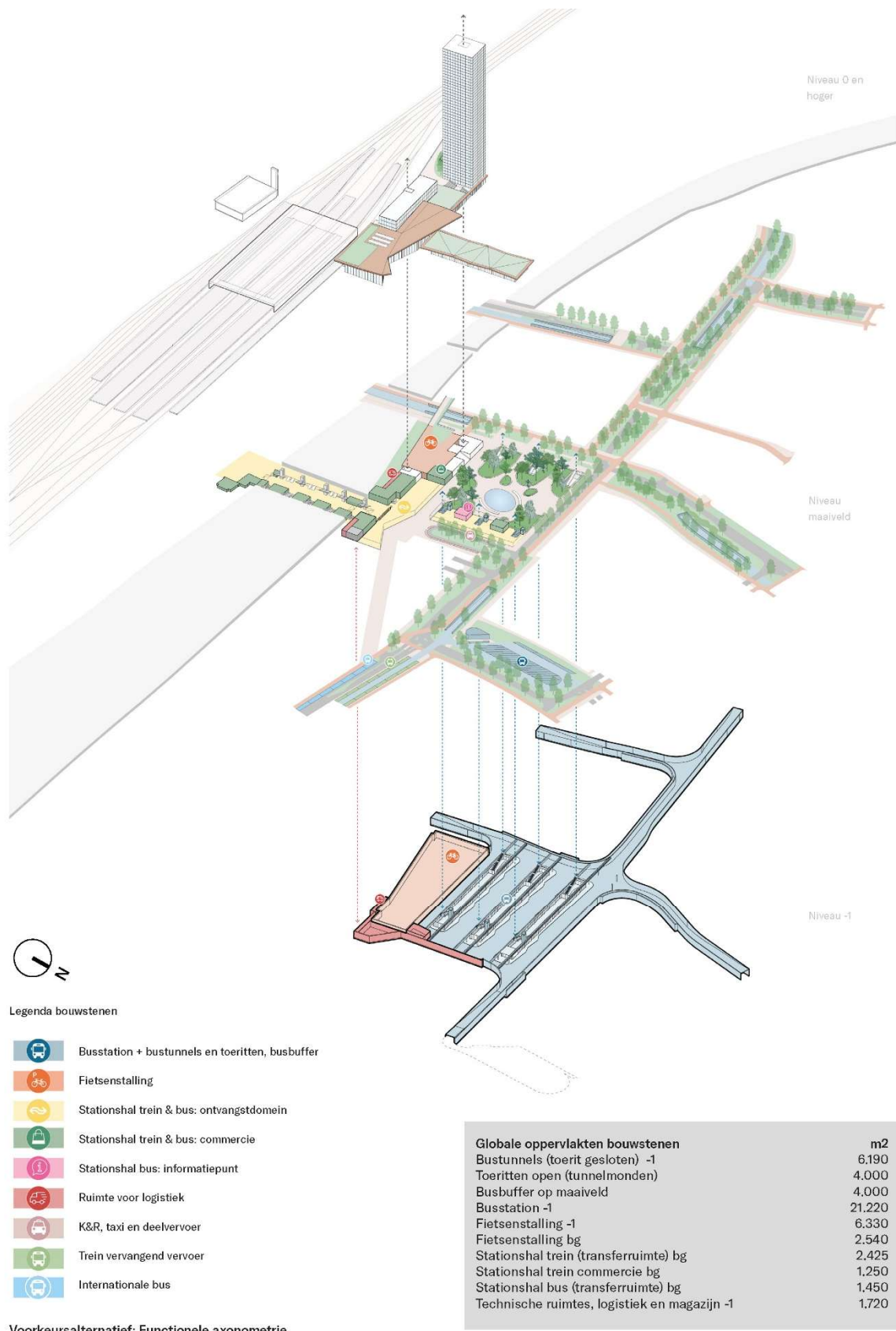
Beschrijving

Het voorkeursalternatief kent een ondergronds busstation met drie busperrons (1 in-/uitstap en 2 instap) onder Neckerspoel en Fellenoord evenwijdig gesitueerd ten opzichte van de spoorbaan. Het oversteken van busbanen om de bushaltes te bereiken (zoals in de huidige situatie) is hiermee verleden tijd. Het ondergrondse busstation is met het oog op brandveiligheid voorzien van afgesloten ruimten waar een comfortabele wachtruimte voor de busreiziger te realiseren is. Het busstation is aan oostzijde ontsloten middels trappen en liften die uitkomen in een hal (ontvangstdomein bus) die verbonden is met de stationshal (ontvangstdomein trein). De hallen zijn aan elkaar gekoppeld middels een droogloop (overkapping), waarmee de oost-westverbinding ook 's nachts (als het station dicht is) in stand wordt gehouden.

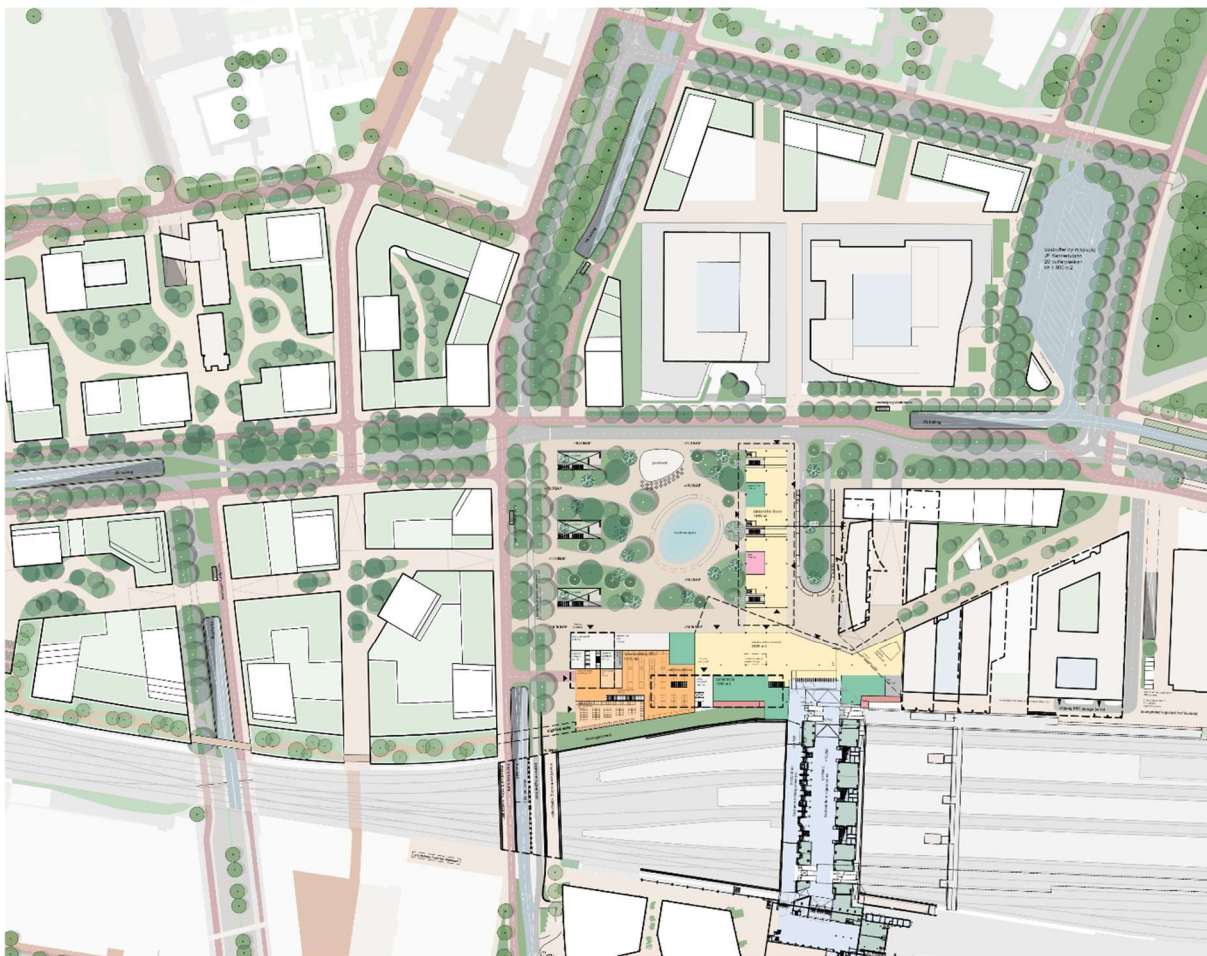
Het ontvangstdomein voor de bus splitst het stationsplein in tweeën, met aan de oostzijde een kleiner gedeelte en aan de westzijde een groot stationsplein waar ook de secundaire toegangen tot het ondergronds busstation gelegen zijn. Het stationsplein is aantrekkelijk in te richten middels bijvoorbeeld groen en een vijver.

Het voorkeursalternatief kenmerkt zich door een bovengrondse busbuffer en korte(re) tunnels. Deze busbuffer (ca. 4000m²) is gelegen op maaiveld aan de J.F. Kennedylaan en is verbonden met het busstation via een korte bustunnel aan de oostzijde. De overige tunnelmonden zijn gelegen in de Montgomerylaan, Vestdijktunnel, Boschdijktunnel en in de Fellenoord tussen de kruispunten met Boschdijk en Boschdijktunnel.

Tussen de stationshal en Vestdijktunnel is parallel aan het spoor een tweelaagse fietsenstalling gesitueerd met een entree vanaf de Vestdijk. Fietsen komen binnen op de begane grond, waar ook de bijzondere fietsen staan (deelfietsen en BMF XL). Reguliere fietsen worden gestald op de -1-verdieping. Aan de stationshalzijde van de stalling is een entree naar de treinstationshal. Het vastgoed (publiek en privaat) is aan de stationszijde onafhankelijk van het busstation te ontwikkelen, boven op de fietsenstalling.



Figuur 5.1 Functionele axonometrie van het voorkeursalternatief



Figuur 5.2 Plankaart begane grond Voorkeursalternatief MMK



Figuur 5.3 Plankaart niveau -1 Voorkeursalternatief MMK

Aanvullende besparingskansen VKA

Het voorkeursalternatief voorziet in ongeveer de helft van de besparingsopgave die er ten opzichte van alternatief B was. Dit betekent dat er nog altijd een besparingsopgave resteert. Om hier invulling aan te geven worden de onderstaande kansen gezien:

- Afspraken over financiering van instandhoudingskosten van tijdelijke voorzieningen en waar mogelijk optimalisatie van deze voorzieningen
- Nadere beschouwing op kosten en financiering van te verwijderen objecten (zoals bestaande kunstwerken)
- Optimalisatie van de constructie van het ondergrondse busstation in combinatie met optimalisatie van het ontwerp van de fietsenstalling en de stationshal
- Het bovengronds brengen van de ondergrondse stationslogistiek
- Verdere aanpassingen en detaillering van het ontwerp
- Onderzoek naar de mogelijkheid om verschillende onderdelen adaptief te programmeren om investeringskosten te spreiden
- Aanvullend budget zoeken, bijv. Europese subsidies

5.2 Aanbevelingen en vervolgoopgaven

Het consortium van Movares, KCAP en Team V doet op basis van de uitgevoerde ontwerpstudie en vele (aanvullende) onderzoeken die zij heeft uitgevoerd enkele aanbevelingen voor de verdere uitwerking van de MMK in de vervolgfase. Het nader uitwerken en combineren van deze aanbevelingen leidt mogelijk tot een alternatief met een hogere kwaliteit, lagere kosten en groter draagvlak.

Scope verbreden en eisen versoepelen

Binnen de uitgangspunten, randvoorwaarden en geografische afbakening van de MMK is in de verkenning een breed scala aan oplossingen onderzocht. Voor de volgende fase is het echter aan te bevelen om de scope te verbreden. Hierdoor ontstaat mogelijk meer ruimte voor oplossingen binnen de MMK en meer mogelijkheden om te besparen. Daarnaast is het aan te raden de eisen kritisch te bekijken en waar mogelijk te versoepelen; een flexibelere omgang met eisen maakt het makkelijker besparingen toe te passen.

Hiërarchie aanbrengen en smart maken eisen

Bij een complexe en integrale opgave zoals de MMK kunnen eisen over de verschillende bouwstenen en disciplines elkaar beperken of zelfs tegenspreken. Ook zijn niet alle eisen even concreet uitgewerkt. Dit zorgt voor een lastige en soms niet objectieve afweging. Advies is om de eisen verder concreet te maken en een systematische hiërarchie toe te passen om objectief inzichtelijk te maken welke eisen prevaleren.

Optimalisaties in de constructie

In het onderzoek naar de besparingsopties is een constructieve optimalisatie (opgenomen in combinatie 3 gevonden die een significante besparing oplevert. Bovendien komt het busstation hierdoor ca. 75cm minder diep te liggen wat gunstig is voor water, bodem, duurzaamheid en verkeer. Deze oplossing vraagt echter om extra ruimte in het busstation, dat in combinatie 3 ten koste gaat van ruimte in de fietsenstalling. Inmiddels is gebleken dat ook de indeling van de fietsenstalling nader te optimaliseren is, zodat de optimalisaties in de constructie kunnen worden toegepast zonder gevolgen voor de capaciteit. Daarom is aan te bevelen de constructieve optimalisatie in het vervolg nader uit te werken. In de ontwerpverantwoording voor het VKA worden een aantal mogelijke uitwerkingsrichtingen hiervoor beschreven.

Optimalisatie fietsenstalling

In het basispakket voor de besparingsopties was opgenomen de rooilijn van de fietsenstalling terug te leggen om ruimte te creëren voor een hoogwaardige entree. Dit ging ten koste van vierkante meters en dus parkeerplekken in de fietsenstalling. Omdat voor het voorkeursalternatief niet gesneden mocht worden in het aantal fietsparkeerplekken is gezocht naar manieren om toch de benodigde capaciteit te behalen in een kleinere fietsenstalling. De conclusie hiervan is dat dit mogelijk is. Dit betekent dat naast het voorkeursalternatief ook andere opties mogelijk zijn die eerder zijn afgefallen vanwege het niet

halen van de capaciteit in de fietsenstalling. Het is aan te bevelen configuraties van de MMK met een kleinere fietsenstalling (in oppervlak) nader te onderzoeken.

Logistiek bovengronds

Het is aan te bevelen een bovengrondse oplossing voor de stationslogistiek nader uit te werken. Door te kiezen voor een bovengrondse oplossing wordt de MMK duurzamer en goedkoper. De logistiek wordt conflictvrij ingericht achter het KBC gebouw. Bovendien ontstaat synergie met SKE en daarmee een robuustere stationslogistiek.

Hiervoor is nadere detaillering en uitwerking nodig in de vervolgfase. Specifiek voor de bovengrondse logistiek (in welke vorm dan ook) moet gekeken worden naar raakvlakken met het noordelijk zijperron van Spoorknop Eindhoven, het bestaande vastgoed, toekomstige vastgoedontwikkelingen en bijbehorende voorzieningen (incl. groen) en routes. Belangrijk aandachtspunt hierbij is de mogelijke benodigde scope-uitbreiding naar andere clusters, bijvoorbeeld de zuidzijde van cluster 7 en de zuidzijde van cluster 8.

Busbuffer

De bovengrondse busbuffer dient nader gedetailleerd te worden. Dit richt zich in elk geval op twee aspecten. Allereerst een locatie- en inpassingsstudie voor bijvoorbeeld de locaties John F. Kennedylaan en Vincent van den Heuvellaan, waarbij het effect op de gebiedsontwikkeling en omliggende gebied wordt meegenomen. Daarnaast is een nadere studie naar de effecten op de dienstregeling en exploitatie noodzakelijk. Hierbij wordt onder andere gekeken naar optimalisatie van de dienstregeling, de mogelijkheden van autonoom bufferen en bufferen op een andere locatie buiten het projectgebied.

Het is echter aan te bevelen ook de mogelijkheden voor een ondergrondse busbuffer nader te onderzoeken. Uit de effectbeoordelingen van de kansrijke alternatieven en de combinaties van besparingsopties is gebleken dat een bovengrondse busbuffer negatieve impact heeft op de ruimtelijke kwaliteit en samenhang met de omgeving. Bovendien zijn de rijtijden tussen busstation en busbuffer langer wat mogelijk nadelig is voor de exploitatie van de bussen.

Het is aan te bevelen in het vervolg nadere opties te onderzoeken voor een ondergrondse buffer, die mogelijk een significante besparing opleveren ten opzichte van eerder onderzochte ondergrondse buffers. Het slim gebruik maken van constructies in de tunnels en deze te combineren met bufferplekken, kan een besparing opleveren. Door het aantal benodigde bufferplekken te heroverwegen kan mogelijk ook een goedkopere busbuffer ontworpen worden. In de ontwerpverantwoording voor het VKA worden een aantal mogelijke oplossingsrichtingen nader beschreven.

Stationshal positioneren tegen KBC

Een concrete uitwerking van de mogelijkheden die het uitbreiden van de scope biedt, is het positioneren van de stationshal tegen de weststoren van het KBC aan. Het is aan te bevelen dit nader te onderzoeken omdat het een aantal voordelen biedt. Ten eerste heft het de splitsing van het stationsplein op die wordt veroorzaakt door de stationshal bus; het kleine plein met weinig belevings- en gebruikswaarde aan de oostzijde verdwijnt en op het stationsplein ontstaat meer ruimte om dit plein zinvol in te vullen. Ook ontstaat een integrale stationshal voor zowel de bus- als treinreiziger wat ook de wayfinding ten goede komt. Daarnaast biedt het uitbreiden van de scope met de weststoren van het KBC de mogelijkheid om de plint in het meest zuidelijke puntje aan te passen zodat er meer ruimte ontstaat voor een goede doorstroming vanuit de diagonaal naar het station en stationsplein. In de ontwerpverantwoording voor het VKA worden een aantal mogelijke oplossingsrichtingen nader beschreven.

Hellingbanen bustunnels

Door de beperkte ruimte en opgelegde eisen zijn er concessies gedaan op het ontwerp, waarvan er één is dat de hellingbanen van en naar het busstation erg steil zijn. In de huidige ontwerpen is uitgegaan van hellingen van 7-9% met topbogen met een radius van 185m en dalbogen met een radius van 135m om de hellingbanen in te passen in de krappe ruimte. Deze hellingen voldoen daarmee niet aan de geformuleerde eis in het FPvE (max 5-7 %). De voertuigen kunnen deze hellingen aan, met

waarschijnlijk een gering effect op rijtijden (enkele seconden). Dit zou wel moeten worden gevalideerd. Zo zou de verkeersveiligheidssituatie op aanliggende kruispunten immers alsnog ten koste kunnen gaan van goede doorstroming.

De hellingbanen zijn op zichzelf maakbaar, maar gaan ten koste van met name het rij- en reiscomfort en veiligheid. Gezien het enorm grote aantal reizigers en voertuigen is dit onwenselijk en waarschijnlijk problematisch. Het is daarom nodig om de uitgangspunten en eisen aan te scherpen en (in samenhang met de andere bouwstenen) te onderzoeken of er tot een acceptabelere oplossing kan worden gekomen, zodat reizigers comfortabel en veilig gebruik kunnen maken van het busstation zonder grote knelpunten. In de ontwerpverantwoording voor het VKA wordt een aantal mogelijke oplossingsrichtingen voor de hellingen beschreven.

Stationsplein als volwaardig onderdeel van de opgave meenemen

Het is aan te bevelen het ontwerp van het stationsplein in het vervolg als integraal onderdeel (bouwsteen) van de opgave nader uit te werken. Thema's die nader moeten worden onderzocht zijn onder andere: inpassing loopstromen, inpassingen toegangen tot busstation, kwaliteitsniveau inrichting stationsplein en mogelijkheden voor lichte constructies zoals een paviljoen of andere functies die goed kunnen bijdragen aan een goede maat, sociale veiligheid en goed functioneren in het algemeen.

Inrichting Vestdijktunnel

In een parallelstudie voor de interwijkverbinding Vestdijktunnel is als voorkeur een nieuwe/andere indeling van de Vestdijktunnel voorgesteld die niet overeenkomt met wat er nu in het VKA is opgenomen. Het wordt aanbevolen in de vervolgfase de uitgangspunten uit deze studie mee te nemen. Voor de Elizabeth- en Boschdijktunnel gelden dezelfde aandachtspunten i.r.t. de inrichting van de profielen en de spooronderdoorgangen.

Nadere ontwerpgegevens

In de vervolgfase is een nadere studie en uitwerking nodig van meerdere ontwerpaspecten. Dit gaat in ieder geval om:

- De oriëntatie, de locatie en de inpassing van de reizigerstoegangen naar het busstation
- Nadere architectonische en ruimtelijke uitwerking van de OV-knoop
- Nadere uitwerking van het busstation en bijbehorende voorzieningen, waaronder de kwalitatieve vormgeving van onder andere de wachtruimtes en afsluitbaarheid van het (bus)station
- Het inpassen van fiets- en looproutes en voorpleinfuncties in relatie tot het Ruimtelijk Raamwerk Fellenoord en (de uitwerking van) het verkeerscirculatieplan
- Locatiekeuze van de K&R, Miva parkeren, taxistandplaatsen, de internationale bussen en het treinvervangend busvervoer

Bijlage 1 Ontwerpverantwoording VKA

Colofon

COLOFON OPDRACHTGEVER

Provincie Noord-Brabant
Postbus 90151
5200 MC 's-Hertogenbosch

UITVOERING

Movares
Jaarbeursboulevard 280
3521 BC Utrecht
The Netherlands
+31 (0)30 265 5555
info@movares.nl

KCAP
Piekstraat 27
3071 EL Rotterdam
The Netherlands
+31 (0)10 7890 300
rotterdam@kcap.eu

TEAM V
Asterweg 15L
1031 HL Amsterdam
The Netherlands
+31 (0)20 344 95 00
info@teamv.nl

© 2025

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

KCAP

movares  smart
urban
engineering

TEAM V
ARCHITECTURE