MIRT-VERKENNING
OV EN WONEN ZEEF 2

EFFECTNOTITIE HAALBAARHEID & MAAKBAARHEID

(TECHNISCHE INPASSING)

JUNI 2024

Autorisatieblad

MIRT verkenning OV en Wonen Regio Utrecht, Zeef 2

	Naam	Akkoord	Datum
Opgesteld door	Martin Wink, met input van Paul Janssen, Martijn Dijkers, Fred van Baalen e.a.		
Gecontroleerd door	Remco van der Wösten		
Vrijgegeven door	Richard Savenije		

Versiehistorie

Versie	Naam	Datum	Korte toelichting
1.0	Effectnotitie haalbaarheid en maakbaarheid	12-1-2024	Eindnotitie vrijgave Movares, ter review projectteam UNed
2.0	Effectnotitie haalbaarheid en maakbaarheid	12-3-2024	Eindnotitie na verwerking review
3.0	Effectnotitie haalbaarheid en maakbaarheid	24-4-2024	Eindnotitie na verwerking tweede reviewronde
4.0	Effectnotitie haalbaarheid en maakbaarheid	22-5-2024	**Eindnotitie na verwerking derde reviewronde**
5.0	Effectnotitie haalbaarheid en maakbaarheid	12-6-2024	**Inconsistentie uit de beoordelingstabellen gehaald (hoofdstuk versus conclusie) & toevoegingen i.r.t. boogstralen bij alternatief A (nabij eindhalte Utrecht Centraal)**

1 Doel rapportage 5
1.1 Inleiding 5
1.2 Doel van de rapportage 5
1.3 Beoordelingskader 5
1.4 Leeswijzer 5
2 (Beleids-)Kaders 6
2.1 Rijkskader 6
2.2 Provinciaal kader 6
3 Onderzoeksmethodiek en scoremethodiek 8
3.1 Onderzoeksmethodiek 8
3.1.1 Haalbaarheid 8
3.1.2 Maakbaarheid 8
3.1.3 Onderhoudsaspecten 9
3.2 Generiek aandachtspunten i.r.t. het ontwerp 9
3.3 Scoringsmethodiek 10
4 De alternatieven 11
5 Haalbaarheid 15
5.1 Basisalternatief A 15
5.1.1 Merwedelijn 15
5.1.2 Papendorp / SUNIJ-lijn 18
5.1.3 Busmaatregelen Waterlinieweg en USP 18
5.1.4 Tram 22 19
5.1.5 Beoordeling basis-alternatief A 19
5.2 Alternatief B 20
5.2.1 Merwedelijn 20
5.2.2 Papendorplijn / SUNIJ-lijn 21
5.2.3 Busmaatregelen Waterlinieweg en USP 21
5.2.4 Tram 22 22
5.2.5 Beoordeling basis-alternatief B 22
5.3 Alternatief C 23
5.3.1 Merwedelijn 23
5.3.2 Papendorplijn 25
5.3.3 Busmaatregelen Waterlinieweg en USP 25
5.3.4 Tram 22 26
5.3.5 Beoordeling basis-alternatief C 26
5.4 Alternatief D 27
5.4.1 Papendorplijn 28
5.4.2 Busmaatregelen Waterlinieweg en USP 29
5.4.3 Tram 22 29
5.4.4 Beoordeling basis-alternatief D en variant D2 30
5.5 Eindbeoordeling haalbaarheid 30
6 Maakbaarheid 32
6.1 Alternatief A 32
6.1.1 Merwedelijn 32
6.1.2 Papendorplijn/SUNIJ 41
6.1.3 Busmaatregelen Waterlinieweg en USP 41
6.1.4 Tram 22 42
6.1.5 Beoordeling alternatief A 42
6.2 Alternatief B 44
6.2.1 Merwedelijn 44
6.2.2 Papendorplijn/SUNIJ 48
6.2.3 Busmaatregelen Waterlinieweg en USP 48
6.2.4 Tram 22 48
6.2.5 Beoordeling alternatief B 48

6.3 Alternatief C 50
6.3.1 Merwedelijn 50
6.3.2 Papendorplijn/SUNIJ 53
6.3.3 Busmaatregelen Waterlinieweg en USP 53
6.3.4 Tram 22 53
6.3.5 Beoordeling alternatief C 53
6.4 Alternatief D 55
6.4.1 Merwedelijn 55
6.4.2 Papendorplijn/SUNIJ 56
6.4.3 Busmaatregelen Waterlinieweg en USP 57
6.4.4 Tram 22 57
6.4.5 Beoordeling alternatief D 57
6.5 Eindbeoordeling maakbaarheid 58
7 Onderhoudsaspecten 59
7.1 Alternatief A 59
7.1.1 Tramsystemen 59
7.1.2 Bussysteem 60
7.1.3 Beoordeling alternatief A 60
7.2 Alternatief B 60
7.2.1 Tramsysteem 60
7.2.2 Bussysteem 61
7.2.3 Beoordeling alternatief B 61
7.3 Alternatief C 62
7.3.1 Tramsysteem 62
7.3.2 Bussysteem 62
7.3.3 Beoordeling alternatief C 63
7.4 Alternatief D 63
7.4.1 Tramsysteem 63
7.4.2 Bussysteem 64
7.4.3 Beoordeling alternatief D 64
7.5 Eindbeoordeling robuustheid, beheer & onderhoud 64
8 Totaaloverzicht 65
8.1 Alternatief A 65
8.1.1 Haalbaarheid 65
8.1.2 Maakbaarheid 65
8.1.3 Robuustheid, beheer en onderhoud 65
8.2 Alternatief B 66
8.2.1 Haalbaarheid 66
8.2.2 Maakbaarheid 66
8.2.3 Robuustheid, beheer en onderhoud 66
8.3 Alternatief C 66
8.3.1 Haalbaarheid 66
8.3.2 Maakbaarheid 67
8.3.3 Robuustheid, beheer en onderhoud 67
8.4 Alternatief D 67
8.4.1 Haalbaarheid 67
8.4.2 Maakbaarheid 67
8.4.3 Robuustheid, beheer en onderhoud 67
Colofon 69

1 Doel rapportage

1.1 Inleiding

Voorliggend achtergrondrapport is onderdeel van de MIRT-verkenning OV en Wonen. Deze rapportage beschouwt voor vier verschillende alternatieven en twee sub-alternatieven (varianten) de aspecten technische inpassing en haalbaarheid. Voor een uitgebreide beschrijving van de vier verschillende alternatieven en de twee sub-alternatieven wordt verwezen naar de oplegnotitie behorende bij de effectnotities.

Daarnaast is, separaat, onderzoek gedaan naar (versnellings-) maatregelen binnen Nieuwegein. Deze maatregelen maken geen onderdeel uit van de voorliggende notitie, maar zijn in een losse notitie opgenomen/toegelicht.

1.2 Doel van de rapportage

Dit product geeft invulling aan de aspecten/criteria van het beoordelingskader op het gebied van technische inpassing en haalbaarheid. Meer specifiek gaat het om de volgende aspecten, zoals opgenomen in het beoordelingskader (zie 1.3):

- Haalbaarheid
- Maakbaarheid
- Onderhoudsaspecten

De onderdelen zijn kwalitatief beschouwd en beoordeeld ten aanzien van mogelijke effecten en het te verwachten (risico)niveau/ niveau van optreden (van grote complexiteit tot eenvoudig realiseerbaar/oplosbaar). In hoofdstuk 3 is een nadere toelichting van de aspecten opgenomen alsook de wijze van beoordelen.

1.3 Beoordelingskader

In de NRD is het beoordelingskader opgenomen, waarbij de het thema technische inpassing en haalbaarheid als volgt is onderscheiden.

Thema: Technische inpassing en haalbaarheid			
Technische inpassing en haalbaarheid	Haalbaarheid	Mate waarin de maatregelen passen binnen de wet- en regelgeving	Kwalitatief o.b.v. expert judgement
	Maakbaarheid	Mate van technische maakbaarheid (waaronder kruising met ondergrondse assets)	
	Onderhoudsaspecten	Robuustheid van het systeem & risico op problemen met onderhoud van de maatregelen	

1.4 Leeswijzer

In hoofdstuk 2 is kort ingegaan op de kaders die zij gehanteerd voor de notities. Vervolgens is in hoofdstuk 3 kort de onderzoeks- en scoringsmethodiek toegelicht. Hoofstuk 4 bevat een kort overzicht van de basis-alternatieven (en varianten). Daarna volgt in hoofdstuk 5 de beoordeling op haalbaarheid, behandelt hoofdstuk 6 de maakbaarheidsaspecten en staan in hoofdstuk 6 de onderhoudsaspecten centraal. Hoofstuk 7 bevat de samengestelde score van de alternatieven en beoordelingsaspecten.

2 (Beleids-)Kaders

In dit hoofdstuk zijn kort relevante beleidsonderdelen en wet- en regelgevingsaspecten benoemd, die zijn gehanteerd voor de toetsing op haalbaarheid van de maatregelen. Daarbij is de focus gelegd op de aspecten die onderscheidend zijn voor de alternatieven en van invloed kunnen zijn op de haalbaarheid. Aspecten die in deze effectnotitie niet aan de orde komen zijn bijvoorbeeld tunnelveiligheid. De ontwerpen (ondergrondse Merwedelijn) dienen ten alle tijden aan de deze eisen te voldoen en gaan niet onderscheidend zijn. Daarbij is in deze ontwerpfase nog geen volwaardig tunneltechnisch ontwerp beschikbaar. Volledige toetsing kan derhalve niet plaatsvinden. In de raming van de investeringskosten is uiteraard wel rekening gehouden met de tunneltechnische installaties (TTI) en bijvoorbeeld diverse vlucht-verbindingen (h.o.h. 250 meter).

In deze effectnotitie vindt geen toetsing plaats op de Omgevingswet; de op te stellen Omgevingsvisie gaat in op de plankaders en te volgen procedures voor het project. Wel is beschouwd of de ontwerpen een mogelijk effect hebben op toekomstige ontwikkel-/bouwplannen en of er beperkingen uit voort kunnen komen.

2.1 Rijkskader

Beheerconcessie hoofdspoorweginfrastructuur

De beheerconcessie voor hoofdspoorweginfrastructuur ligt bij ProRail. In deze beheerconcessie staan onder andere bepalingen die gelden voor werken van derden, die gerelateerd zijn aan het beheer van de hoofdspoorweginfrastructuur, zoals de realisatie van een nieuwe onderdoorgang of een transfertunnel op initiatief van derden. Op basis van hetgeen is bepaald in de beheerconcessie worden (bestuurs-) overeenkomsten aangegaan en uitvoerings- en beheerafspraken gemaakt.

Het Stationsconcept (Het Nieuwe Stationskwartier)

ProRail, NS en Bureau Spoorbouwmeester sturen met het Stationsconcept op configuratie, inrichting en uitstraling van het station en de omgeving. Het daagt betrokken partijen uit om de opgaven in en om stations integraal aan te pakken, zowel qua ontwerp als beheer. Het concept omvat alle vier de stationsdomeinen (reis, ontvangst, verblijf en omgeving) en is onder andere relevant voor de inpassing en functie van een nieuwe transfertunnel binnen het stationsgebied.

Rijkswaterstaatwerken

De rijkswegen A12, A27 en A28 hebben een raakvlak met de maatregelen uit de MIRT-verkenning. Dit geldt ook voor de vaarwegen Amsterdam-Rijnkanaal en Merwedekanaal. De mate waarin effecten zijn te verwachten, bepalen de haalbaarheid van de maatregelen. Voor de haalbaarheid is onder ander getoetst op plannen en de beleidskaders van Rijkswaterstaat als het gaat om weg- en vaarwegbeheer. Dit betreffen de volgende documenten:

- Tracébesluit A27/A12 Ring Utrecht 2022 [1]
- Richtlijnen Ontwerp Autosnelwegen 2019 (ROA 2019)
- Richtlijnen Vaarwegen 2020

2.2 Provinciaal kader

De provincie Utrecht is beleidsmatig verantwoordelijk voor het OV-systeem én de beschikbaarheid van het systeem. Ook tijdens werkzaamheden moet het OV-systeem op een acceptabel niveau functioneren. Dit is vastgelegd in concessie-afspraken met vervoerders en binnen de provincie Utrecht als Beheerder van het tramsysteem.

Op 1 december 2015 is de Wet lokaal spoor (Wls) in werking getreden. Op grond van de Wls is de Provincie Utrecht eindverantwoordelijk voor het tramvervoersysteem in Utrecht, Nieuwegein en IJsselstein. Het tramvervoersysteem bestaat nu uit drie lijnen: lijn 20 P+R Science Park – Nieuwegein-Zuid, lijn 21 P+R Science Park – IJsselstein-Zuid en lijn 22

[1] https://www.rijkswaterstaat.nl/wegen/projectenoverzicht/a27-a12-aanpassing-ring-utrecht

P+R Science Park – Utrecht Centraal Station Centrumzijde. De mogelijk nieuwe lijnen Merwedelijn en Papendorplijn gaan in de toekomstige situatie eveneens onder de Wls vallen. Op grond van de Wls heeft de Beheerder een eigenstandige verantwoordelijkheid. De opgave van de Beheerder (jaarlijks wordt een beheerplan opgesteld en ter goedkeuring voorgelegd aan GS) is te voorzien in kwalitatief goed en doelmatig beheer van het tramsysteem. Hieronder verstaat Gedeputeerde Staten (GS) van de provincie Utrecht, dat het beheer van het tramsysteem zodanig is, dat:

1. het tramvervoer veilig is;
2. de tram bijdraagt aan de beleidsdoelstelling “meer tevreden reizigers in het OV”;
3. de maatschappelijke waarde van de provinciale assets gedurende de levensduur in stand wordt gehouden tegen aanvaardbare kosten en risico’s.

Bij de toets op haalbaarheid ligt de focus op de punten 1 (in relatie tot haalbaarheid) en 3 (in relatie tot onderhoudsaspecten).

3 Onderzoeksmethodiek en scoremethodiek

3.1 Onderzoeksmethodiek

De beoordeling is gedaan op basis van de ontwerpen die van de alternatieven zijn opgesteld. Per criterium is kort toegelicht wat er is beschouwd. Vervolgens zijn vervolgens per alternatief de bepalende ontwerpelementen voor de criteria er uit gelicht. In de notitie is de beoordeling van de technische inpassing opgebouwd uit de volgende onderdelen:

- Haalbaarheid
- Maakbaarheid
- Onderhoudsaspecten

De beoordeling is gedaan door in een aantal werksessies met de betrokken partijen (gemeenten, provincie, ProRail, Rijkswaterstaat), een aantal sessies met een constructief expert op het gebied van bruggen, tunnels, stations en andere civieltechnische constructies een inschatting te maken van belangrijke aandachtspunten in het ontwerp, uitvoering of omgeving. Ook zijn ervaringen vanuit andere, vergelijkbare projecten naar voren gehaald. Zoals de metroverbinding Rotterdam (St. Franciscus Gasthuis – Rotterdam CS, ca 3km geboord metrotracé), ervaringen/informatie bij Noord-Zuidlijn in Amsterdam en ervaring vanuit de expert(s) vanuit betrokkenheid bij de ombouw van Utrecht Centraal. Daarnaast zijn de ontwerpen, de ontwerpverantwoording en de voorliggende notitie steeds opgeteld met feedback en review van één van de experts in Nederland op het gebied van tunnelbouw. Deze expert is onder andere betrokken (geweest) bij de tunnelbouw van de Noord-Zuidlijn in Amsterdam, de aanleg van Victory Boogie Woogietunnel in de Rotterdamsebaan en diverse andere boor- en gebouwde tunnels in Nederland. Daarbij is deze expert aangesloten bij de kennis- en netwerkorganisatie Centrum Ondergronds Bouwen (COB) binnen Nederland.

3.1.1 Haalbaarheid

Binnen het criterium haalbaarheid is de focus gelegd op de confrontatie van het technisch ontwerp met wet- en regelgeving en grond-/eigendomsposities. Het hierbij om kaders/richtlijnen vanuit (semi-) overheidsorganisaties en de wijze waarop (private) eigendommen worden gepasseerd en in hoeverre dit oplosbaar wordt geacht (verwerving, mogelijkheid tot aangaan van gebruiksovereenkomsten, zoals rechten van opstal). Hiervoor is gebruik gemaakt van openbare data. Dit richt zich enkel op de eindsituatie. Er is dus niet gekeken naar tijdelijke gebruik van gronden in de bouwsituatie c.q. ten behoeve van bouwlogistiek. Dit met uitzondering van de locaties van de startschachten van de boortracés in alternatieven A en B, omdat de hiervoor benodigde / beschikbare ruimte bepalend is geweest voor duiding van mogelijke locaties van de startschacht.

3.1.2 Maakbaarheid

Bij dit criterium is beschouwd of de maatregelen technisch maakbaar zijn. De technische aspecten zijn kwalitatief beschreven, waarbij de nadruk ligt op onderlinge vergelijking van maatregelen en/of alternatieven. Uit de beschrijving komt naar voren (waarom) welke maatregelen eenvoudig, uitdagend of complex zijn met de specifieke technische risico's en/of hoe die zijn te beheersen. Ook eventuele andere technieken zijn daarbij in beschouwing genomen.

Dit maakbaarheid volgt voornamelijk uit de constructieve mogelijkheden en beperkingen van de ontwerpen binnen haar omgeving. Daarbij dient te vermeld dat er geen constructieve ontwerpen zijn opgesteld. Op basis van expert judgement (senior constructief adviseur, review expert tunnelbouw) zijn de alternatieven, maatregelen en eventuele alternatieve uitvoeringsmethoden beschouwd. Op hoofdlijn zijn de mogelijke bouwmethode(n) en de risico's in relatie tot ondergrond en omgeving geduid en vastgelegd in deze effectnotitie.

Voor de Merwedelijn is - op basis van aangeleverde kabel- en leidingdata – een beschouwing gedaan op (mogelijke) conflicten met de zwaardere type leidingen (hogedrukgas, hoogspanning, warmteleidingen en brandstofleidingen van de Defensie Pijpleiding Organisatie (DPO)). Dit

zijn de zwaardere leidingen die van invloed kunnen zijn op tracéligging en/of doorlooptijd en/of kosten (wanneer sprake is van noodzaak tot verlegging).

De maakbaarheid is niet gericht op afwijkingen van de ontwerpeisen; motivering hiervan is opgenomen in de ontwerpverantwoording.

3.1.3 Onderhoudsaspecten

Op het onderdeel onderhoudsaspecten is beoordeeld of er problemen/risico's zijn te verwachten in het onderhoud van de maatregelen.

3.2 Generiek aandachtspunten i.r.t. het ontwerp

Afwijkingen ontwerpeisen

Hoewel afwijkingen van ontwerpeisen in de ontwerpverantwoording zijn opgenomen, is specifiek aandacht in deze notitie stil te staan bij het afwijken van de ontwerpeis aan de minimale boogstraal van 200 meter voor het tramsysteem. Een ontwerpeis die door de provincie Utrecht is gesteld. Dit vanuit de volgende overweging:

> Voor een tramsysteem dat aansluit bij de ambities van Rijk, gemeente en provincie is een boog van 200 meter het minimum. Trams kunnen door krappere bogen rijden. Dit heeft echter consequenties voor onder andere de snelheid van het tramsysteem – en dus de exploitatie – het beheer en onderhoud (hogere slijtage en dus beheer-/onderhoudskosten) en de leefbaarheid (geluid en trillingen). Bij trambogen kleiner dan 200 meter voldoet het tramsysteem op dit vlak dus niet aan de ambities van Rijk, provincie en gemeente. Er zijn in de ontwerpverantwoording echter andere aspecten die – in afstemming/overleg – vooralsnog zwaarder hebben gewogen dan de "200 meter eis".

Zoals aangegeven in de ontwerpverantwoording, zijn de redenen om te afwijken van deze eis, gelegen in passage van private percelen en daarop aanwezige gebouwen (woningen en/of bedrijfspanden). Het is denkbaar dat in de vervolguitwerking alsnog wordt gekozen voor (ondergrondse) doorsnijding van de percelen, zodat sprake is van ontwerpoptimalisatie. Indien hier voor wordt gekozen dan zijn er op hoofdlijn twee denkrichtingen:

1. Vestigen van een recht van opstal. Daarbij zal aantoonbaar moeten worden gemaakt dat er (ondergrondse) passage niet leidt tot schade aan opstallen op het perceel. Hierbij dienen o.a. nadere funderingsgegevens te worden opgehaald en dient geotechnisch onderzoek plaats te vinden.
2. Grondverwerving: aankoop van percelen met opstallen, waarbij nader moet worden bepaald of de bestaande bebouwing gehandhaafd kan blijven (o.a. funderings- en geotechnisch onderzoek).

Dit is in deze fase van de MIRT-verkenning niet nader beschouwd; oftewel over de maakbaarheid van (geboorde) tunnels onder bestaande bebouwing op percelen die nu niet worden geraakt, zijn geen uitspraken te doen.

Onvolledige informatie

Algemeen geldt dat voor het stationsgebied – met name voor de alternatieven A en B – er nog onvoldoende informatie beschikbaar is, om met 100% zekerheid uitspraken te doen over de maakbaarheid. De opdrachtgevende partijen van de MIRT-verkenning zet daarom in op extra/aanvullend onderzoek met als doel de benodigde informatie over de ondergronden/funderingen binnen het stationsgebied boven tafel te krijgen. Deze informatie kan de beoordeling van de maakbaarheid positief of negatief beïnvloeden. Bij de beoordelingen waar dit van toepassing kan zijn, is dit expliciet aangegeven.

3.3 Scoringsmethodiek

De beoordeling van de aspecten haalbaarheid en maakbaarheid leiden uiteindelijk tot een score per criterium, waarbij de onderstaande kwalitatieve beoordelingsmethodiek is gehanteerd voor onderlinge vergelijkbaarheid.

Score	Verklaring
++	*Deze score is niet van toepassing / wordt niet gegeven*
+	Er zijn geen (haalbaarheids-/ technische) uitdagingen aanwezig
0	Er zijn (haalbaarheids-/ technische) uitdagingen aanwezig, maar deze zijn naar verwachting goed oplosbaar
-	De (haalbaarheids-/ technische) uitdagingen zijn groot, maar oplosbaar
- -	De (haalbaarheids-/ technische) uitdagingen zijn complex en vormen mogelijk een showstopper

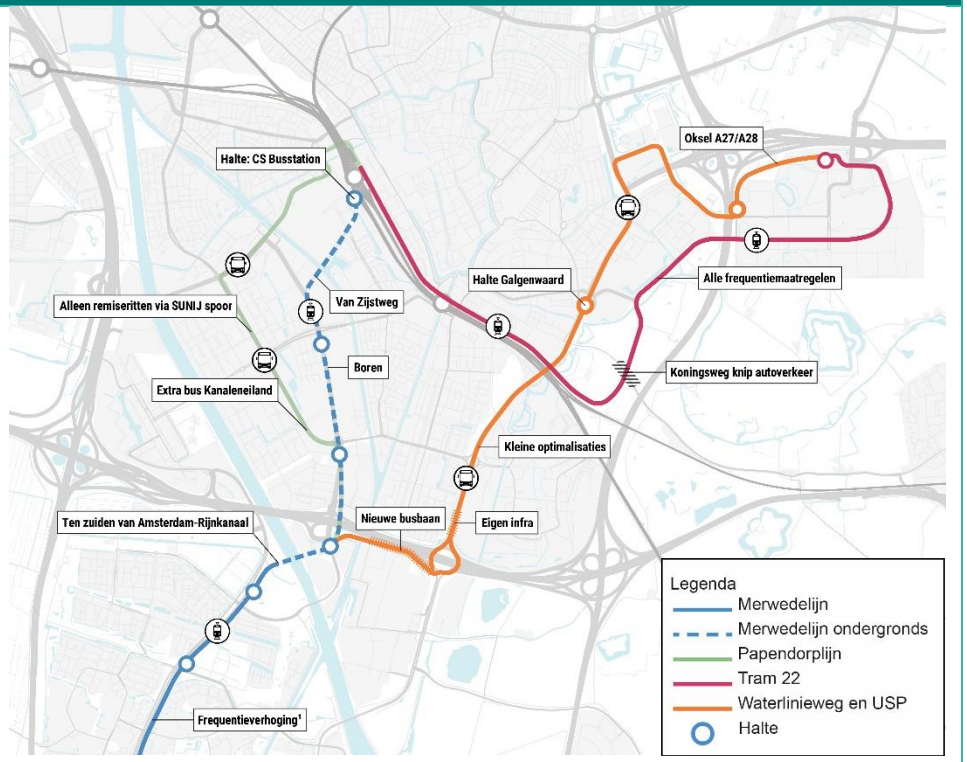
4 De alternatieven

Voor de volledigheid zijn in dit hoofdstuk kort de basis-alternatieven (en varianten) geduid, die ten grondslag hebben gelegen aan de eerste ontwerpuitwerking. Deze ontwerpuitwerkingen zijn vervolgens beoordeeld op haalbaarheid en maakbaarheid. Naast de basis-alternatieven is in een parallel spoor een aantal maatregelen binnen Nieuwegein onderzocht.

Dit betreffen maatregelen die moeten leiden tot verdere versnelling van de Merwedelijn binnen Nieuwegein. De maatregelen maken geen onderdeel uit van deze effectnotitie.

BASIS-ALTERNATIEF A		
OV-lijn	**Bouwsteen**	**Uitwerking**
Merwedelijn	Halte(s) Utrecht Centraal	Onder het busstation + Vredenburg (variant A1 De Neude)
	Tracé binnen Utrecht	Europalaan - Van Zijstweg
	Bouwmethode	Boren (vanwege de lengte)
	Komt boven	Ten westen van het Amsterdam-Rijnkanaal
	Afritten A12	-
	Aantal haltes tussen Utrecht Centraal en Westraven	2
	Nieuwegein	Frequentieverhoging
	Bussen uit Nieuwegein	Overstap op tram bij Westraven
Papendorplijn	SUNIJ	Alleen remiseritten
	Papendorp	Bediening met buslijnen
	Kanaleneiland/Transwijk	Bediening met buslijnen uitbreiden
Busopties Waterlinieweg en Utrecht Science Park	A12	Nieuwe busbaan
	Knooppunt Laagraven (noord richting west/zuid)	Eigen busbaan
	Waterlinieweg	Verbeteren doorstroming voor de bus
	Halte Waterlinieweg	-
	2e busbaan Utrecht Science Park	Via oksel naast A27/A28
Tram 22	Koningsweg	Afsluiten voor autoverkeer
	Overig	Maatregelen om frequentie-verhoging mogelijk te maken

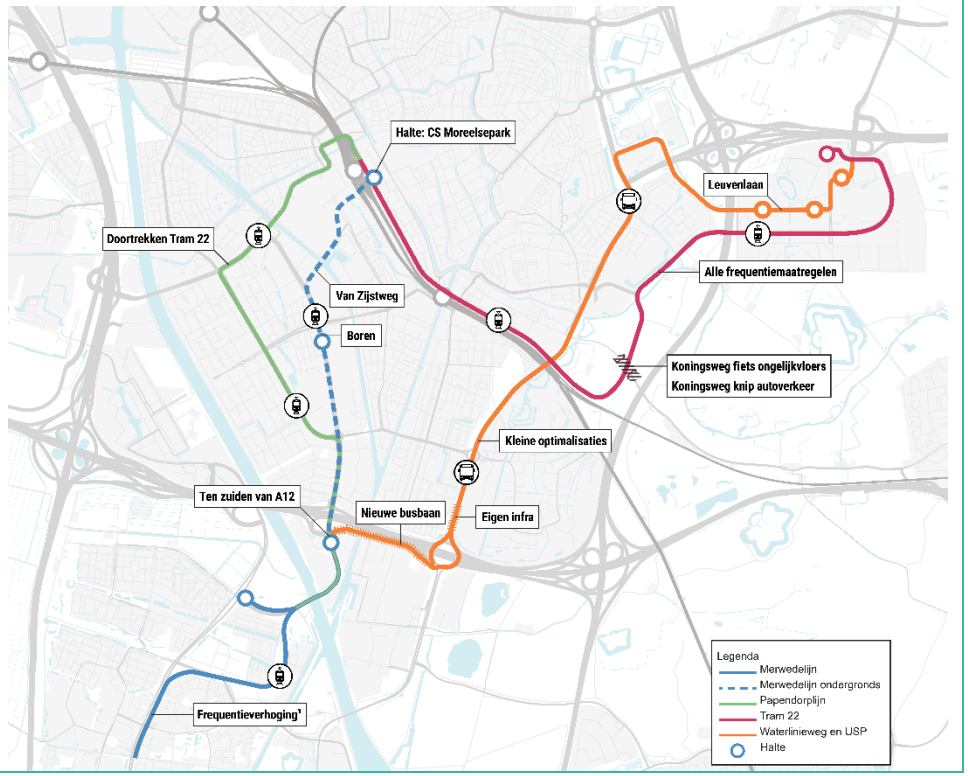
Tabel 1. Benodigde infrastructuur maatregelen en/of impact op bestaande infrastructuur



Figuur 1. Samenstelling van basis-alternatief A

BASIS-ALTERNATIEF B		
OV-lijn	**Bouwsteen**	**Uitwerking**
Merwedelijn	Halte(s) Utrecht Centraal	Moreelsebrug / Moreelsepark
	Tracé	Europalaan – Van Zijstweg
	Bouwmethode	Boren
	Komt boven	Ten zuiden van de A12, ten oosten van het Amsterdam-Rijnkanaal
	Afritten A12	-
	Aantal haltes tussen Utrecht Centraal en Westraven	1
	Nieuwegein	Frequentieverhoging
	Bussen uit Nieuwegein	Overstap op tram bij Westraven
Papendorplijn	SUNIJ	Doortrekken Tram 22 richting Westraven
	Papendorp	Bediening met buslijnen
	Kanaleneiland/Transwijk	Tram 22
Busopties Waterlinieweg en Utrecht Science Park	A12	Nieuwe busbaan
	Knooppunt Laagraven (noord richting west/zuid)	Eigen busbaan
	Waterlinieweg	Verbeteren doorstroming voor de bus
	Halte Waterlinieweg	-
	2e busbaan Utrecht Science Park	Via Leuvenlaan
Tram 22	Koningsweg	Ongelijkvloers
	Overig	Maatregelen om frequentie-verhoging mogelijk te maken

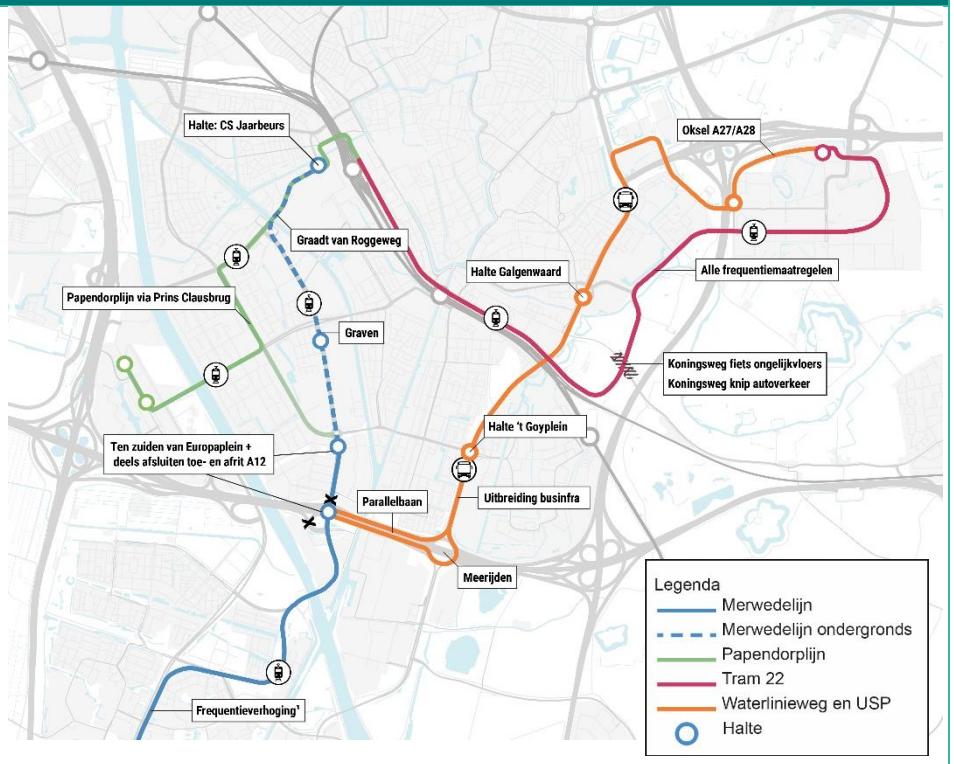
Tabel 3. Benodigde infrastructuur maatregelen en/of impact op bestaande infrastructuur



Figuur 2. Samenstelling van basis-alternatief B

BASIS-ALTERNATIEF C		
OV-lijn	**Bouwsteen**	**Uitwerking**
Merwedelijn	Halte(s) Utrecht Centraal	Jaarbeursplein + Noordertunnel/Smakkelaarskade
	Tracé	Europalaan – Graadt van Roggeweg
	Bouwmethode	Graven (of boren)
	Komt boven	Ten zuiden van Europaplein
	Afritten A12	Deels afgesloten toe-/afritten
	Aantal haltes tussen Utrecht Centraal en Westraven	2
	Nieuwegein	Frequentieverhoging
	Bussen uit Nieuwegein	Overstap op tram bij Westraven
Papendorplijn	SUNIJ	Remiseritten vanaf 5 Meiplein
	Papendorp	Tramverbinding via Prins Clausbrug
	Kanaleneiland/Transwijk	Geen maatregelen
Busopties Waterlinieweg en Utrecht Science Park	A12	Meerijden parallelbaan en toe- en afritten
	Knooppunt Laagraven (noord richting west/zuid)	Meerijden
	Waterlinieweg	Verbeteren doorstroming voor de bus
	Halte Waterlinieweg	Galgenwaard
	2e busbaan Utrecht Science Park	Via oksel A27/A28
Tram 22	Koningsweg	Autoluw
	Overig	Maatregelen om frequentie-verhoging mogelijk te maken

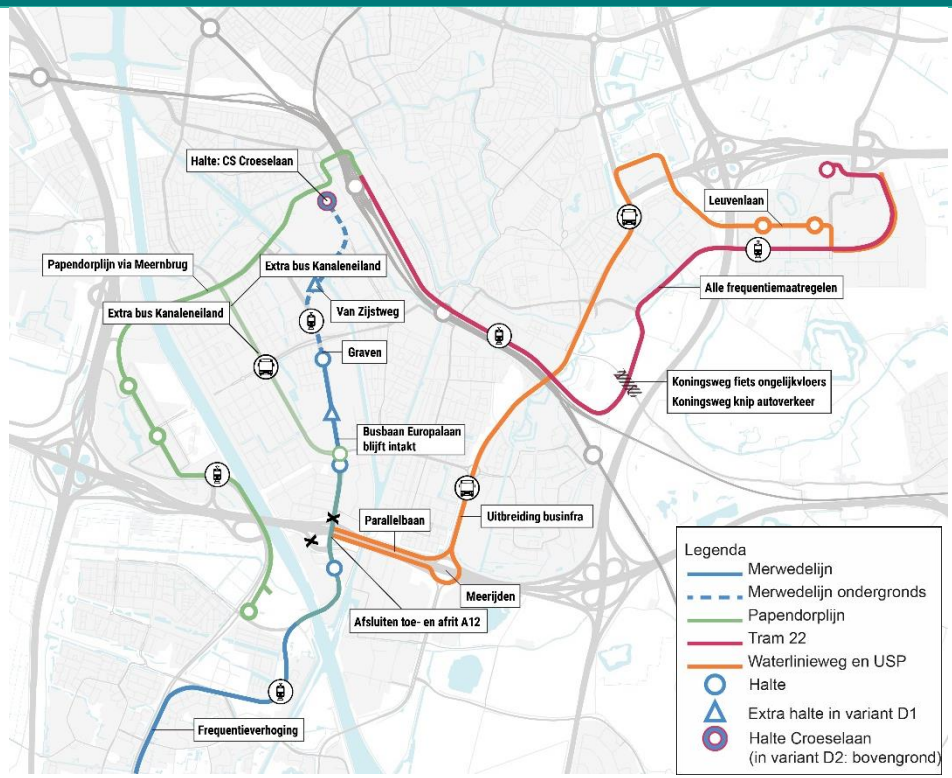
Tabel 5. Benodigde infrastructuur maatregelen en/of impact op bestaande infrastructuur



Figuur 3. Samenstelling van basis-alternatief C

BASIS-ALTERNATIEF D (twee varianten)		
OV-lijn	**Bouwsteen**	**Uitwerking**
Merwedelijn	Halte(s) Utrecht Centraal	Croeselaan (in variant D2: bovengronds)
	Tracé	Europalaan – Van Zijstweg
	Bouwmethode	Graven (of boren)
	Komt boven	Tussen Anne Frankplein en Europaplein
	Afritten A12	Volledig afgesloten toe-/afritten
	Aantal haltes tussen Utrecht Centraal en Westraven	- 2 (basisalternatief, variant D2) - 4 (in variant D1)
	Nieuwegein	Frequentieverhoging
	Regiobussen	Bestaande bussen/frequenties blijven rijden naar UCS, nieuwe uitbreidingen worden voorkomen.
Papendorplijn	SUNIJ	Utrecht Centraal - 24 Oktoberplein, overig alleen remiseritten
	Papendorp	Tram via De Meernbrug
	Kanaleneiland/Transwijk	Buslijnen
Busopties Waterlinieweg en Utrecht Science Park	A12	Meerijden via de parallelbaan
	Knooppunt Laagraven (noord richting west/zuid)	Meerijden
	Waterlinieweg	Verbeteren doorstroming voor de bus
	Halte Waterlinieweg	-
	2e busbaan Utrecht Science Park	Leuvenlaan
Tram 22	Koningsweg	Ongelijkvloers
	Overig	Maatregelen om frequentie-verhoging mogelijk te maken

Tabel 7. Benodigde infrastructuur maatregelen en/of impact op bestaande infrastructuur



Figuur 4. Samenstelling van basis-alternatief D (en varianten D1 en D2)

5 Haalbaarheid

Binnen het criterium haalbaarheid is de focus gelegd op hoe het technisch ontwerp matcht met eigendomsposities en (beleids-)kaders vanuit verschillende (semi-)overheidsorganisaties. Bij de eigendomsposities is gekeken of gronden in publieke handen zijn of privaat. Bij overheid is nog specifiek geduid of gronden in bezit zijn van ProRail/Railinfratrust of Rijkswaterstaat. Vanuit beheertaken (vb. beheerconcessie ProRail, zie beleidskaders) kunnen specifieke eisen gelden die van invloed kunnen zijn op de haalbaarheid van de alternatieven. Of dit feitelijk zo is, bij het opstellen van deze notitie niet getoetst. De betreffende gronden gaan doorgaans niet over in eigendom; in een bestuurlijke overeenkomst worden dan de eisen t.a.v. beheer en onderhoud vastgelegd.

De provincie Utrecht is (of wordt), in principe, eigenaar van de gronden waarop de traminfrastructuur aanwezig is, of op wordt gerealiseerd. De gemeente Utrecht is eigenaar van het busstation, busbuffer en toeleidende infrastructuur rondom Utrecht Centraal. Nieuwe businfrastructuur komt binnen eigendom en beheer van de betreffende gemeente te vallen (Utrecht of Nieuwegein). ProRail en NS zijn eigenaar en/of beheerder van station Utrecht Centraal en de spoorinfrastructuur (zie beleidskaders i.r.t. beheerconcessie spoorinfrastructuur).

5.1 Basisalternatief A

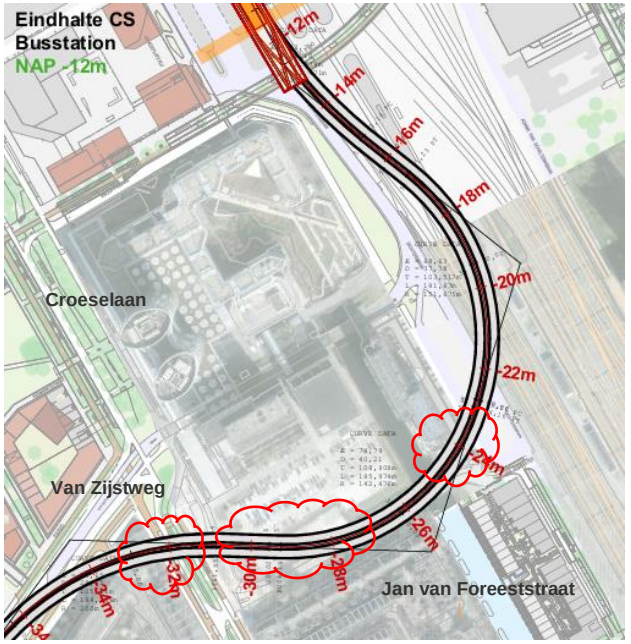
5.1.1 Merwedelijn

Eigendomsposities

- Binnen het stationsgebied is de tramtunnel en transfertunnel ingepast binnen het eigendom en beheergebied van Railinfratrust/ProRail (onder de spoorbundel en het station). Met Railinfratrust/ProRail dient hiervoor een (bestuurs-)overeenkomst te worden gesloten. Vanuit de beheerconcessie wordt door ProRail getoetst (impact op functioneren van spoor en station) of deze inpassing haalbaar is.
- Tussen de eindhalte Utrecht Centraal en het tracé onder de Van Zijstweg (zie Figuur 5) doorsnijdt de tramtunnel ondergronds meerdere private percelen:

Locatie	Kadastrale gemeente	Sectie	Perceel-nr.	Bebouwing
Jan van Foreeststraat	CTR00	D	11304	Ja, bedrijfspand
	CTR00	D	10424	Voorzien (realisatie Matserterrein)
Croeselaan	CTR00	D	7110	Ja, woningen
	CTR00	D	6464	Ja, woningen
	CTR00	D	7323	Ja, woningen
	CTR00	D	8030	Nee

Tabel 1. Ondergronds doorsneden percelen alternatief A



Figuur 5. Tracé halte Utrecht busstation richting Van Zijstweg waarbij diverse percelen ondergronds worden gepasseerd (rode 'wolkjes')

Voor de percelen met bestaande bebouwing dient nader te worden bepaald of er constructieve raakvlakken zijn en welke impact valt te verwachten (trillingen, geluid). Daarnaast dienen er met alle eigenaars overeenkomsten te worden gesloten voor het grondgebruik. Specifiek voor het Matserterrein en gebiedsontwikkeling Ondaatje is nader afstemming met de ontwikkelaar nodig (Rabobank en gemeente Utrecht), zodat de tramtunnel en de voorziene bouwwerken (onderling) constructief haalbaar zijn.
Nb. indien uit wordt gegaan van een boog groter dan 200 meter rondom het perceel van de Rabobank, dan gaat het tracé onder meerdere huizen aan de Jan van Foreeststraat, Croeselaan en Van Zijstweg door; in het ontwerp is als dwangpunt aangehouden dat buiten deze perceelsgrenzen wordt gebleven.

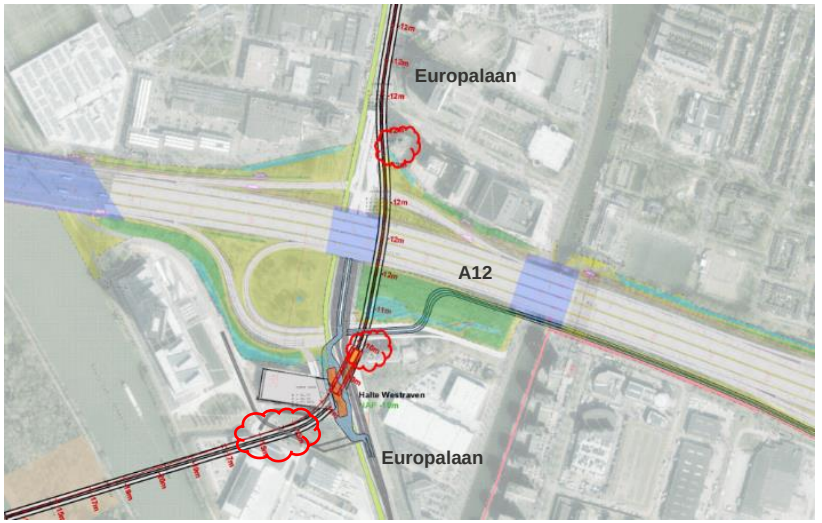
- Bij de kruisingen Dr. M.A Tellegenlaan – Overste den Oudenlaan en Overste den Oudenlaan – Koningin Wilhelminalaan raakt het tracé aan de ontwikkelingen binnen Merwedekanaalzone (respectievelijk deelgebied 4 en 5). De verwachting is dat met ontwerpaanpassingen, inpassing binnen (onder) de openbare ruimte kan worden gerealiseerd. Denk hierbij aan aanpassing van boogstralen en/of het dichter op elkaar positioneren (boren) van de tunnelbuizen ter plaatse van de boog. Dit dient in de volgende ontwerpfase nader te worden gedetailleerd inclusief de impact (vb. op afwijkingen van eisen en impact op rijtijden).

- Nabij de A12 raakt het tracé aan private percelen (noordzijde: UTT00-R-864 en zuidzijde: UTT00-R-1226). De verwachting is dat met ontwerpaanpassingen, inpassing binnen (onder) de openbare ruimte kan worden gerealiseerd. Denk bijvoorbeeld aan aanpassing van boogstralen en/of het dichter op elkaar positioneren (boren) van de tunnelbuizen ter plaatse van de boog. Dit moet in de volgende ontwerpfase nader worden gedetailleerd.

- Bij de A12 moet onder rijksgrond door worden geboord. Dit geldt ook voor de passages van het Amsterdam-Rijnkanaal en Merwedekanaal (Van Zijstweg - M.A. Tellegenlaan). De realisatie van de knoop Westraven (busstation, tramhalte) vindt plaats op rijksgrond, waarvoor een (gebruiks)overeenkomst nodig is.
- Bij Westraven vindt inpassing plaats onder het terrein van de (tijdelijke) busremise (UTT00-R-1408; eigendom provincie Utrecht) en een privaat bedrijfsterrein (UTT00-R-1407).

- De locatie van de startschacht en mogelijke inrichting van bouwlogistiekterrein daaromheen, vindt plaats op gemeentelijk eigendom (JPS00-G-3712).

- Binnen Nieuwegein vindt inpassing plaats op gemeentelijke eigendommen. Op perceel JPS00-G-3522 bevindt zich een brandstofverkooppunt, dat hier op basis van een huurovereenkomst is gevestigd [2] met een looptijd tot 2032.



Figuur 6. Uitbuiging van de tramtunnel richting halte Westraven en de ondergrondse kruising met het Amsterdam-Rijnkanaal. De rode 'wolken' duiden de mogelijke doorsnijding van private percelen.

[2] *Collegebesluit huurovereenkomst september 2022*

(Beleids-)kaders

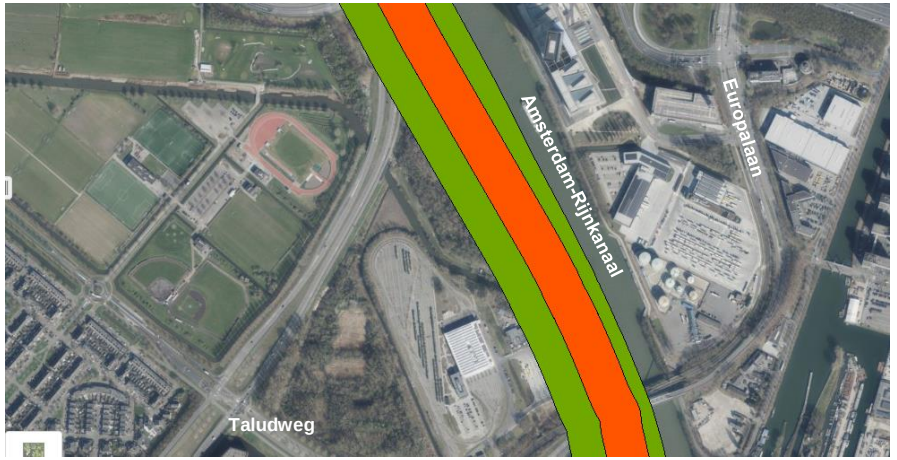
- Bij de uitbuiging om het Rabo-complex heen is de een zodanige boogstraal gehanteerd, die zonder woonpercelen te raken (Jan van Foreeststraat) inpasbaar is. Deze boog is reeds kleiner dan de geëiste boogstraal van 200 meter (*zie de opgestelde ontwerpverantwoording*). De ontwerpeis is gesteld ter beperking van geluid en trillingen (ook ondergronds, maar in mindere mate dan op maaiveld), het verhogen van de snelheid van tram en beperken van beheer en onderhoudskosten. Het is denkbaar dat een kleinere boog – vanuit de Omgevingswet – beperkingen oplegt aan nieuwe bouwwerken in de directe nabijheid van de tramlijn. Hiervoor is nader onderzoek nodig. Voor bestaande bebouwing gelden de voorwaarden die aan de vergunningaanvraag in het kader van de Omgevingsweg van toepassing zijn.
  Nb. een boog kleiner dan 200 meter betekent dat de provincie meer (maatschappelijke) kosten moet maken in het beheer en onderhoud. Er moet worden bepaald of dit - gedurende de levensduur - opweegt tegen ontwerpaanpassingen die een grotere ruimtelijke impact op de omgeving hebben (in dit geval het ondergronds passeren van meerdere woningen aan de Jan van Foreeststraat, wat als dwangpunt in het ontwerp is aangehouden).

- Bij het Europaplein takt het remisespoor van tram 22 (de exploitatie van de SUNIJ-lijn is in alternatief A stopgezet) bij het Europaplein ondergronds in op de Merwedelijn. Er is een eerste schets gemaakt van de ruimtelijke inpassing, waarbij rekening is gehouden met wissels en een opstelspoor. Er is voor dit deel een nadere beschouwing nodig van eventueel aanvullende maatregelen. Denk bijvoorbeeld aan extra ruimte voor opstelsporen vanuit het bieden van een veilig en functionerend tramsysteem. Onder andere een analyse van de tramomloop is nodig om te bepalen welke ruimte en maatregel nodig zijn ter hoogte van de intakking.

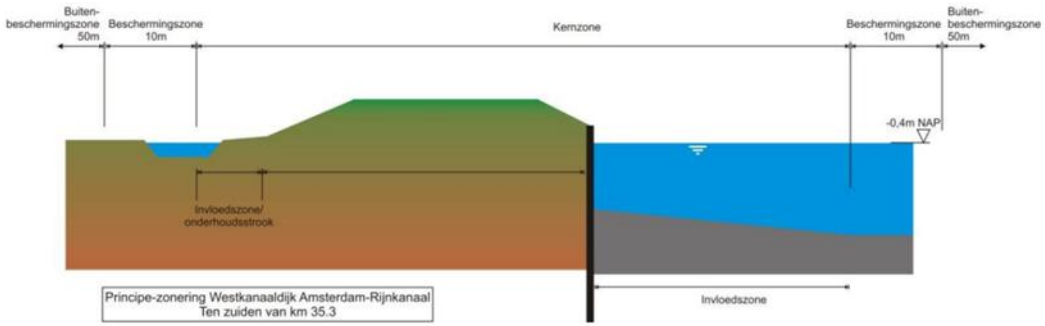
- De tramtunnel gaat aan de westzijde van het Amsterdam-Rijnkanaal (ARK), in de gemeente Nieuwegein, onder de primaire waterkering (geen kunstwerk) en primaire beschermingszone van het ARK door (legger primaire keringen, Rijkswaterstaat, zie Figuur 7 & Figuur 8).

Buiten de beschermingszone is aan de westzijde, te hoogte van de tramremise, de aanlanding op maaiveld voorzien. Binnen het gemeentelijk bestemmingsplan Zuilenstein-Huis de Geer is de dubbelbestemming waterkering opgenomen. Deze dubbel-bestemming (zie Figuur 9) is ‘groter’ dan de beschermingszone die Rijkswaterstaat in haar legger aanhoudt.

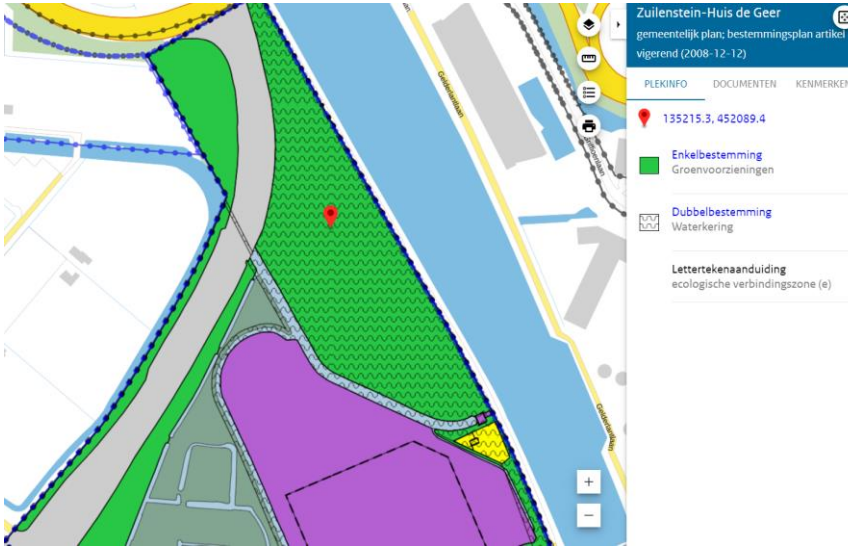
Er is in deze fase niet getoetst of het ontwerp en/of de uitvoeringsmethodiek (inclusief tijdelijke voorzieningen) voldoet aan het waterveiligheidsbeleid (stabiliteit van de kering en de beschermingszones). Hiervoor is een nadere uitwerking noodzakelijk en toetsing aan de beheereisen van Rijkswaterstaat. In en/of rondom de tramtunnel zijn voorzieningen nodig om de waterveiligheid te borgen (waterkerende afsluiting/deur/schuif). In de raming van de investeringskosten van alternatief A is rekening gehouden met een waterkerende schuif, die de sifonwerking van de tunnel richting het achterliggende gebied van Nieuwegein moet voorkomen.



Figuur 7. Beschermingszone ARK (groen, buitenste ‘banden’) en primaire waterkering (rood, middelste ‘band’)



Figuur 8. Principedoorsnede kering ARK met kern- en beschermingszone (Legger Amsterdam-Rijnkanaal, Rijkswaterstaat 2012)



Figuur 9. Dubbelbestemming waterkering ARK (bestemmingsplan Zuilenstein-Huis de Geer, gemeente Nieuwegein)

- De Merwedelijn kruist binnen Nieuwegein diverse wegen en fiets-/voetpaden. Een hogere frequentie dan de huidige SUNIJ-lijn kan op de (bestaande) oversteken leiden tot een hogere risico op verkeersonveilige situaties. Een risicoanalyse voor de tramlijn is vanuit dit oogpunt wenselijk.

5.1.2 Papendorp / SUNIJ-lijn

Eigendomsposities

Geen issues.

(Beleids-)kaders

- In basis alternatief A vervalt de exploitatie van de SUNIJ-lijn en doet het spoor enkel dienst voor remiseritten van tram 22. Er worden OV-maatregelen getroffen om het wegvallen van de tramverbinding op te vangen, zodat er voor de omgeving een functionerend OV-systeem beschikbaar is/blijft/ Dit kan mogelijk leiden tot het inpassen van bushaltes op verschillende locaties, die nu nog niet bekend zijn en nog moeten worden ontworpen/ingepast. De omliggende wijken en functies (Kanaleneiland, Transwijk) ervaren daardoor aanwezigheid van een tramverbinding, maar profiteren niet van het systeem zelf. Gevoelsmatig kan worden ervaren dat de OV-kwaliteit achteruit gaat.

5.1.3 Busmaatregelen Waterlinieweg en USP

Eigendomsposities

- Inpassing van de busbaan parallel aan A12 vindt nagenoeg volledig plaats op rijksgrond of anders op gemeentelijke percelen. Met Rijksvastgoed moet overeenstemming worden bereikt over grondgebruik (verwerving, recht van opstal of huur).

- Inpassing van de busbaan parallel aan A27/A28 vindt plaats op gronden van het Rijk en voor het grootste deel op gronden in eigendom van de Universiteit Utrecht (UTT00-N-1490, UTT00-N-394, UTT00-N-1834, UTT00-N-1747). Daarbij is sprake van afhankelijk van het Tracébesluit Ring Utrecht en de daarvoor benodigde gronden / impact op ontwerp. Met RWS en UU moet daarna overeenstemming worden bereikt over verwerving, recht van opstal of huur.

(Beleids-)kaders

- Het afwaarderen van de capaciteit van de Waterlinieweg is vanuit Rijkswaterstaat alleen mogelijk/bespreekbaar na realisatie van het TB A27/A12 Ring Utrecht 2022. Uitvoering van deze maatregel op de Waterlinieweg is derhalve tijdsafhankelijk.

5.1.4 Tram 22

Eigendomsposities

- De maatregelen bij de Koningsweg en Laan van Maarschalkerweerd vinden plaats op eigen gronden van de gemeente Utrecht. De verplaatsing van de entree van de Mytylweg naar het noorden legt een ander ruimtebeslag op het sportcomplex. Dit kan invloed hebben op de huur-/gebruiksovereenkomsten voor de sportvelden.

(Beleids-)kaders

- Tram 22 krijgt een hogere frequentie. Dit heeft een impact op het gebruik van de overwegen. In alternatief A zijn de overwegen Koningsweg en Laan van Maarschalkerweerd afgesloten (geknipt) voor autoverkeer; met uitzondering van busvervoer over de Laan van Maarschalkerweerd. Dit heeft een positieve invloed op de veiligheid van het tramvervoer. Wel neemt het risiconiveau op de overweg Koningsweg toe voor de kwetsbare verkeersdeelnemers (fietsers, voetgangers). Mogelijk zijn aanvullende maatregelen nodig om het risiconiveau op de overweg te beheersen.

  De bereikbaarheid autobereikbaarheid tussen Utrecht en Bunnik wordt door deze maatregel beïnvloed. Dit kan fiets- en OV-gebruik bevorderen (passend bij gemeentelijk en provinciaal beleid), maar ook leiden tot meer autoverkeer op bijvoorbeeld de hoofdwegenstructuur.

- Bij de Laan van Maarschalkerweerd is een nieuwe beveiligde overweg voorzien (AHOB), die het parkeerterrein van de sportvelden ontsluit (“nieuwe Mytylweg”). Aantoonbaar dient te worden gemaakt, dat het risiconiveau op de overweg beheersbaar is. De verwachting is dat dit mogelijk is.

- Tramlijn 22 heeft – naast de hiervoor genoemde locaties - nog diverse oversteken die worden beïnvloed door de frequentieverhoging, bijvoorbeeld de Platolaan en de centrale as door het USP. Een risicoanalyse voor de tramlijn is vanuit dit oogpunt wenselijk.

- Een frequentieverhoging van tram 22 betekent ook dat er meer materieelritten (remiseritten) gaan plaatsvinden tussen Utrecht Centraal en de tramremise in Nieuwegein. Ook dit heeft invloed op de gelijkvloerse kruispunten tussen Utrecht Centraal en remise, waaronder de aansluiting Kanaleneiland van de A12. Deze ritten vinden hoofdzakelijk buiten de spitsperioden plaats, maar ook hier is het wenselijk het risiconiveau te toetsen binnen een risicoanalyse.

5.1.5 Beoordeling basis-alternatief A

De kwalitatieve beoordeling voor alternatief A staat hieronder, gevolgd door een korte toelichting.

Alternatief A	Eigendomsposities	(Beleids-)Kaders
Merwedelijn	-	0
Papendorplijn / SUNIJ	+	0
Waterlinieweg en USP	-	0
Tram 22	0	0
Totaal	-	

Basis-alternatief A heeft een aantal uitdagingen op het gebied van grondposities. Dit geldt voornamelijk voor de gronden die niet in eigendom zijn van publieke partijen (Railinfratrust/ProRail is als publieke partij beschouwd). Zonder overeenstemming met de private partijen dient of het ontwerp te worden aangepast, of moet onteigening plaatsvinden (conform de onteigeningscriteria uit de Omgevingswet, waarbij bekrachtiging via de bestuursrechter plaatsvindt). Verder geldt voor de (beleids-)kaders dat bij de boog t.h.v. de Jan van Foreeststraat beperkingen kunnen optreden voor toekomstige ontwikkelingen en/of beheer-/onderhoudskosten voor de traminfrastructuur.

Voor de passage van de primaire waterkering van het ARK (boortracé) zijn mogelijk aanvullende maatregelen nodig om de waterveiligheid te borgen.

Voor de busmaatregelen Waterlinieweg en USP geldt dat met RWS en Universiteit Utrecht overeenstemming moet worden bereikt over de te gebruiken *gronden* voor een HOV-busbaan langs de A27/A28. Eén en ander hangt sterk samen met de impact op het Tracébesluit en functionaliteiten op het USP.

Voor tram 22 geldt dat aantoonbaar moet worden gemaakt dat de overwegveiligheid in de toekomstige situatie voldoende wordt beheerst, zodat een veilig tramproduct wordt aangeboden (kader). Het beperken van autoverkeer op de overwegen, zoals bij de Koningsweg draagt hier aan bij. De meest kwetsbare verkeersdeelnemers houden bij de Koningsweg een conflict met een hoogfrequent rijdende tram. Mogelijk zijn aanvullende/mitigerende maatregelen nodig, zoals bijvoorbeeld hekwerken onder de overwegbomen.

5.2 Alternatief B

5.2.1 Merwedelijn

Eigendomsposities

- De inpassing van eindhalte bij Moreelsepark vindt plaats op gronden van ProRail/Railinfratrust (naar verwachting: CTR00-D-10361, CTR00-D-10567), provincie Utrecht (trambaan) en gemeente Utrecht (openbare ruimte).

- Binnen het stationsgebied is de tramtunnel en transfertunnel ingepast binnen het eigendom en beheergebied van Railinfratrust/ProRail (onder de spoorbundel en het station). Met ProRail dient een overeenkomst te worden gesloten.

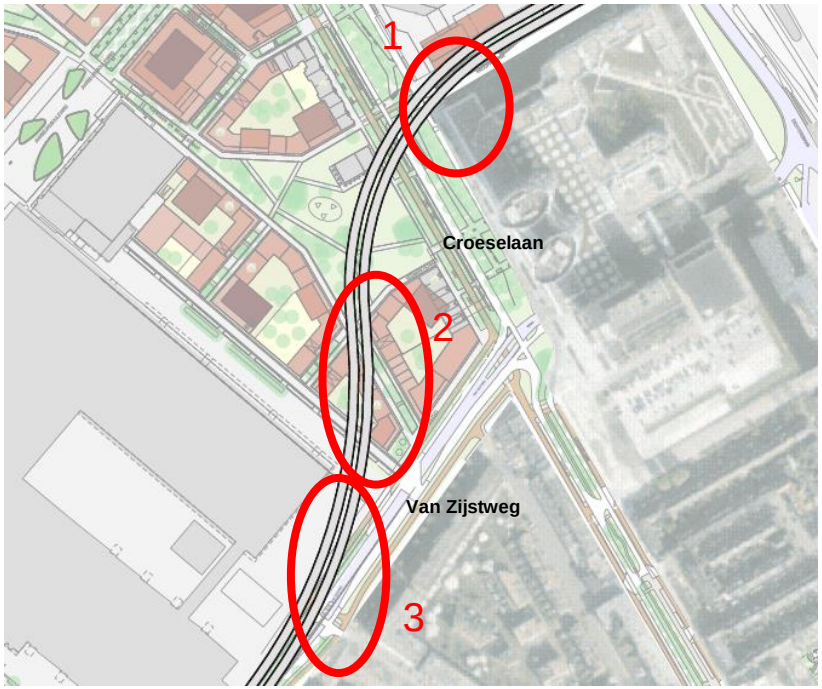
- Aan de westzijde van het station doorsnijdt de tramverbinding het (te herontwikkelen) perceel van de Rijkskantoor De Knoop en mogelijk ondergronds ook een deel van het perceel van de Rabobank (noord-/noordwestzijde). Zie Figuur 10 en Tabel 2.

- Richting de Van Zijstweg wordt onder het terrein van de ontwikkeling Beurskwartier 1 doorgeboord en een tramtunnel gerealiseerd. Bij de uitwerking van de tramtunnel en de ontwikkelplannen dient afstemming plaats te vinden in relatie tot grondposities en constructieve uitgangspunten van bouwwerken (Zie Figuur 10 en Tabel 2).

Locatie	Kadastrale gemeente	Sectie	Perceel-nr.	Bebouwing
Croeselaan	CTR00	D	11303	Ja, bedrijfspand (De Knoop)
	CTR00	D	10985 (e.v.)	Ja, maar ontwikkeling Beurskwartier 1 (samen met div. kleinere percelen)
Van Zijstweg	CTR00	D	10577	Nee, opslag (huidige situatie)

Tabel 2. Ondergronds doorsneden percelen alternatief B

- Bij de kruisingen Dr. M.A Tellegenlaan – Overste den Oudenlaan en Overste den Oudenlaan – Koningin Wilhelminalaan raakt het tracé aan de ontwikkelingen binnen Merwedekanaalzone (respectievelijk deelgebied 4 en 5). De verwachting is dat, zeker met ontwerpoptimalisaties, inpassing binnen (onder) de openbare ruimte kan worden gerealiseerd.



Figuur 10. Raakvlakken grondposities derden. Boven in de doorsnijding bij de Rabobank (1), in het midden de constructieve raakvlakken met bebouwing binnen Beurskwartier 1 (2) en onderin het raakvlak met Beurskwartier 2 (3, (Jaarbeursterrein).

- Binnen Westraven moet, ter hoogte van de A12, door rijksgrond worden geboord, evenals bij de passage van het Merwedekanaal (Van Zijstweg - M.A. Tellegenlaan). Daarnaast zijn naar verwachting (tijdelijk) rijksgronden nodig voor de bouw(logistiek) rondom de startschacht (o.a. perceel UTT00-R-1308), waaronder in de oksel van de aansluiting Kanaleneiland en de groenstructuur tussen de A12 en Mauritiuslaan.

- In tegenstelling tot alternatief A vindt realisatie van de knoop Westraven (busstation, tramhalte) plaats op gemeentelijke grond; aanpassingen aan de SUNIJ-lijn binnen Westraven zijn bij die bouwsteen benoemd.

(Beleids-)kaders

- Aan de zuidzijde van de Europalaan voegen de SUNIJ-lijn en tram 22 samen. Mogelijk zijn extra maatregelen nodig om het tramvervoer veilig te laten plaats vinden; hiervoor is een nadere analyse van de tramomloop nodig.

- De Merwedelijn kruist binnen Nieuwegein diverse wegen en fiets-/voetpaden. Een hogere frequentie dan de huidige SUNIJ-lijn kan op de (bestaande) oversteken leiden tot een hogere risico op verkeersonveilige situaties. Een risicoanalyse voor de tramlijn is vanuit dit oogpunt wenselijk.

5.2.2 Papendorplijn / SUNIJ-lijn

Eigendomsposities

- De benodigde verplaatsing van de tramhalte Westraven vindt plaats op gronden van het Rijk. Gelet op de huidige inpassing van de SUNIJ-lijn op deze gronden, is dit haalbaar.

(Beleids-)kaders

- Geen issues

5.2.3 Busmaatregelen Waterlinieweg en USP

Eigendomsposities

- Inpassing van de busbaan parallel aan A12 vindt plaats op rijksgrond en/of gemeentelijk eigendom. Bij (gedeeltelijk) gebruik van rijksgronden moet met Rijksvastgoed overeenstemming worden bereikt over verwerving, recht van opstal of huur.

- Binnen het USP vindt inpassing van de tweede HOV-as plaats op de Leuvenlaan, binnen het bestaande wegprofiel. De nieuwe haltelocatie aan de Leuvenlaan (nabij de Universiteitsweg; UTT00-N-1027) en aan de Universiteitsweg (ter hoogte van de Lundlaan (UTT-N-1339, UTT-N-1549) vallen buiten de huidige perceelsgrenzen van de Leuvenlaan en Universiteitsweg. Voor deze inpassing is afstemming met de Universiteit Utrecht en het UMC Utrecht (langs Universiteitsweg tussen Uppsalalaan en Lundlaan) noodzakelijk.

(Beleids-)kaders

- Het afwaarderen van de capaciteit van de Waterlinieweg is vanuit Rijkswaterstaat alleen mogelijk/bespreekbaar na realisatie van het TB A27/A12 Ring Utrecht 2022. Uitvoering van deze maatregel op de Waterlinieweg is derhalve tijdsafhankelijk.

- Een tweede HOV-as over de Leuvenlaan is alleen realistisch wanneer overig (doorgaand auto-)verkeer geen gebruik maakt van de Leuvenlaan; hiermee kan de (betrouwbaarheid van de) doorstroming voor het openbaar vervoer beter worden gegarandeerd. Het knippen van de Leuvenlaan is wel een uitgangspunt in de Omgevingsvisie deelgebied Utrecht Science Park 2040, maar is niet als vertrekpunt gehanteerd in de verkeersmodellering voor de MIRT-verkenning.

5.2.4 Tram 22

Eigendomsposities

- De maatregelen bij de Koningsweg en Laan van Maarschalkerweerd vinden plaats op eigen gronden van de gemeente Utrecht. De verplaatsing van de entree van de Mytylweg naar het noorden legt een ander ruimtebeslag op het sportcomplex. Dit kan invloed hebben op de huur-/gebruiksovereenkomsten voor de sportvelden.

(Beleids-)kaders

- Bij de Laan van Maarschalkerweerd is een nieuwe overweg voorzien, die het parkeerterrein van de sportvelden ontsluit (“nieuwe Mytylweg”). Aantoonbaar dient te worden gemaakt, dat het risiconiveau op de overweg beheersbaar is. De verwachting is dat dit mogelijk is.

- Tramlijn 22 heeft – naast de hiervoor genoemde locatie - nog diverse oversteken die worden beïnvloed door de frequentieverhoging, bijvoorbeeld de Platolaan en de centrale as door het USP. Een risicoanalyse voor de tramlijn is vanuit dit oogpunt wenselijk.

- Een frequentieverhoging van tram 22 betekent ook dat er meer materieelritten (remiseritten) gaan plaatsvinden tussen Utrecht Centraal en de tramremise in Nieuwegein. Ook dit heeft invloed op de gelijkvloerse kruispunten tussen Utrecht Centraal en remise, waaronder de aansluiting Kanaleneiland van de A12. Deze ritten vinden hoofdzakelijk buiten de spitsperioden plaats, maar ook hier is het wenselijk het risiconiveau te toetsen binnen een risicoanalyse.

5.2.5 Beoordeling basis-alternatief B

De kwalitatieve beoordeling voor alternatief B staat in de onderstaande tabel opgenomen en is daarna kort toegelicht.

Alternatief B	Eigendomsposities	(Beleids-)Kaders
Merwedelijn	0	0
Papendorplijn / SUNIJ	+	0
Waterlinieweg en USP	0	0
Tram 22	0	0
Totaal	0	

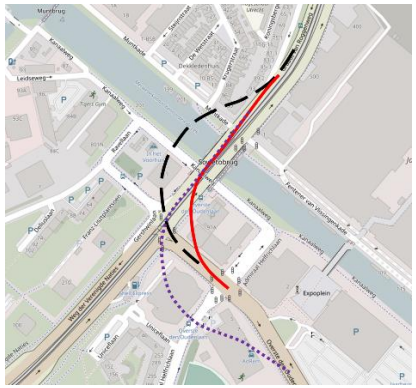
Basis-alternatief B kent de belangrijkste uitdagingen qua grondposities rondom Utrecht Centraal. Dit bevindt zich voornamelijk binnen het speelveld van de afstemming met de beoogde ruimtelijke plannen op de percelen die worden doorsneden. In een vroeg stadium is dit nog overkomelijk zonder grote consequenties (financieel, procedureel). Voor

het overige ligt er een aantal obstakels dat moet worden overwonnen c.q. waar aantoonbaar moet worden gemaakt dat aan alle (veiligheids)eisen kan worden voldaan.

Binnen het USP is de haalbaarheid (realiteitsgehalte) van een tweede HOV-as in grote mate afhankelijk van de keuzes in relatie tot de circulatie voor autoverkeer (vb. conform de Omgevingsvisie deelgebied Utrecht Science Park 2040). Dit is nu nog niet als uitgangspunt gehanteerd en vereist nog nadere besluitvorming.

- Bij het Lombokplein (Graadt van Roggenweg-Croeselaan) vindt inpassing van de ondergrondse tramhalte plaats binnen de contour van het Hojel City Center (Croeselaan 15; CTR00-D-10734). In de nadere uitwerking moet worden bepaald of het mogelijk is buiten deze contour te blijven, ook in relatie tot (nieuwe) omliggende bebouwing (Kop van Lombok).

- Direct na de kruising met het Merwedekanaal (door)snijdt de tramtunnel het perceel UTT00-S-1591 aan de Admiraal Helfrichlaan waar ProRail is gevestigd met onder andere het Operationeel Controle Centrum Rail (OCCR).
  Nb. indien uit wordt gegaan van een boog groter dan 200 meter bij de overgang van de Graadt van Roggeweg richting Overste den Oudenlaan dan gaat het tracé (zie): 1) onder het OCCR door (rode doorgetrokken lijn), 2) onder bebouwing aan de zuidzijde door (paarse gestippelde lijn) of 3) diverse gebouwen langs de Graadt van Roggeweg door (zwarte gestreepte lijn). Als ontwerpdwangpunt is aangehouden dat het tracé buiten deze gebouwcontouren blijft.



Figuur 11. Indicatieve weergave van mogelijke tramtracés met grotere boogstraal dan in het ontwerp opgenomen.

- Bij de kruising Overste den Oudenlaan – Koningin Wilhelminalaan raakt het tracé aan de ontwikkelingen binnen Merwedekanaalzone (deelgebied 5). De verwachting is dat, zeker met ontwerpoptimalisaties, inpassing binnen (onder) de openbare ruimte kan worden gerealiseerd.

5.3 Alternatief C

5.3.1 Merwedelijn

Eigendomsposities

- De ‘kruising met de A12’ en inpassing van knoop Westraven wordt (deels) op gemeentelijk en deels op rijksgrond gerealiseerd. Gelet op het huidige gebruik (SUNIJ) van deze gronden is het uitgangspunt, dat deze aanpassing qua grondpositie geen impact heeft.

(Beleids-)kaders

- In het alternatief wordt in Merwedekanaal een tramtunnel gerealiseerd (haakse doorsnijding). Uitgangspunt is dat aan de eisen van Rijkswaterstaat wordt voldaan (diepteligging en bodemdekking).

- Voor de boog van de Graadt van Roggenweg naar de Overste den Oudenlaan is de maximale boogstraal gehanteerd, die inpasbaar is, zonder gebouwen te ‘raken’. Deze boog is met 118 meter boogstraal, kleiner dan de geëiste boogstraal van 200 meter. De eis van 200 meter is gesteld ter beperking van geluid en trillingen, verhogen van de snelheid van tram en beperken van beheer- en onderhoudskosten. Het is, gelet op geluid/trillingen, denkbaar dat een boog van 118 meter beperkingen vanuit de Omgevingswet gaat opleggen aan nieuwe bouwwerken in de directe nabijheid van de tramlijn. Voor bestaande bebouwing gelden de voorwaarden die aan de vergunningaanvraag in het kader van de Omgevingsweg van toepassing zijn.
  Nb. een boog kleiner dan 200 meter betekent dat de provincie meer (maatschappelijke) kosten moet maken in het beheer en onderhoud. Bepaald moet worden of dit – gedurende de levensduur - opweegt tegen ontwerpaanpassingen die een grotere ruimtelijke impact op de omgeving hebben (in dit geval de impact op de bestaande bebouwing rondom het kruispunt Graadt van Roggeweg-Overste den Oudenlaan, die als ontwerpdwangpunten zijn aangehouden.

- Bij het Europaplein takt het remisespoor van tram 22 en de Papendorplijn in op het spoor van de Merwedelijn. Hiervoor is rekening gehouden met wissels en een opstelspoor. Mogelijk zijn extra maatregelen nodig om het tramvervoer veilig te laten plaats vinden; hiervoor is een nadere analyse van de tramomloop nodig.

- Bij een hoge tramfrequentie van 24 keer per uur per richting is in onderzoek aangetoond dat de toe- en afritten van de aansluiting Kanaleneiland van de A12 niet meer kan functioneren (terugslag tot op de A12). In alternatief C is in het ontwerpend onderzoek gekozen voor een ingreep op het onderliggende wegennet (OWN) in combinatie met een verplaatste ligging van de trambaan (middenligging). De gekozen oplossing, waarbij enkel ‘rechtsafslaande bewegingen mogelijk zijn, zorgt weliswaar voor het handhaven van de volwaardige aansluiting A12 (conform de richtlijnen van Rijkswaterstaat), maar beperkt wel verkeersbewegingen onderaan de aansluiting. Hoewel de feitelijke ingrepen goeddeels op het gemeentelijk wegennet plaatsvinden, zijn ze in strijd met de richtlijn van Rijkswaterstaat die het volgende stelt:
  “Bij een aansluiting is uitwisseling in alle richtingen mogelijk. Onvolledige aansluitingen worden niet toegepast, tenzij dit een logische keuze is vanuit de regionale netwerkvisie.” (ROA 2019, versie 1.1, 12 januari 2022 – paragraaf 4.4).
  In breedste zin heeft deze richtlijn zowel betrekking op het hoofdwegennet als het onderliggende wegennet. Er is op dit moment geen regionale netwerkvisie die ten grondslag ligt aan de voorgestelde maatregel. Vanuit Rijkswaterstaat zal deze maatregel daarom als niet haalbaar worden beschouwd.
  In het kader van doelbereik is alternatief C getoetst met een frequentie van 16x/uur/richting. Dit betekent dat er een kans is dat de nieuwe inrichting, met volledige aansluiting op het onderliggend wegennet, toch kan functioneren. In de referentie is dit voor de SUNIJ-sporen reeds aangetoond. Daarmee is de haalbaarheid vanuit het oogpunt van RWS meer realistisch en scoort het op dit punt enkel negatief (oplosbaar, geen showstopper).

- De gelijkvloerse inpassing van de Merwedelijn op de Europalaan (Anne Frankplein tot en met Westraven) heeft impact op de bestaande kruispunten/oversteken voor autoverkeer en de actieve mobiliteitsvormen (fietsers, voetgangers). Er is nog niet bekend of en in welke vorm deze kruispunten zijn te handhaven/in te richten met een voldoende veiligheids-/risicoprofiel op de kruisingen met de trambaan. Ditzelfde geldt voor de bestaande kruispunten binnen de gemeente Nieuwegein, waar de Merwedelijn met een hogere frequentie gaat rijden dan de bestaande SUNIJ-lijn. Een

risicoanalyse is wenselijk om te bepalen of het risiconiveau acceptabel is.

5.3.2 Papendorplijn

Eigendomsposities

- De Papendorplijn volgt vanaf Utrecht Centraal de bestaande SUNIJ-lijn tot aan het (voormalig) 5 Meiplein. De Papendorplijn buigt hier via een ondergrondse, korte tunnel, van het bestaande spoor af richting de Prins Clausbrug (Churchilllaan). De benodigde ondergrondse verbinding Beneluxlaan - Churchilllaan en tramhalte is hier ingepast over gemeentelijke gronden die in erfpacht zijn uitgegeven (winkelcentrum; UTT-00-S-2713).

(Beleids-)kaders

- De boog bij de overgang van de Beneluxlaan naar Churchilllaan is de boogstraal toegepast, die mogelijk is zonder gebouwen te 'raken'. Deze boog is met 140 meter boogstraal, kleiner dan de geëiste boogstraal van 200 meter. De eis is gesteld ter beperking van geluid en trillingen en het verhogen van de snelheid van tram. Het is denkbaar dat deze kleinere boog – vanuit de Omgevingswet – beperkingen oplegt aan nieuwe bouwwerken in de directe nabijheid van de tramlijn. Voor bestaande bebouwing gelden de voorwaarden die aan de vergunningaanvraag in het kader van de Omgevingsweg van toepassing zijn.
  Nb. een boog kleiner dan 200 meter betekent dat de provincie meer (maatschappelijke) kosten moet maken in het beheer en onderhoud. Bepaald moet worden of dit – gedurende de levensduur - opweegt tegen ontwerpaanpassingen die een grotere ruimtelijke impact op de omgeving hebben. Bij het handhaven van een boogstraal van 200 meter, dient onder de bebouwing van het winkelcentrum de onderdoorgang te worden gerealiseerd of de huidige busonderdoorgang te worden gesloopt ten behoeve van het tramtracé. De busonderdoorgang en het winkelcentrum zijn in dit geval als ontwerpdwangpunt aangehouden.

- De Papendorplijn komt na de tramonderdoorgang bij het (voormalig) 5 Meiplein bij de Chuchilllaan terug op maaiveld en blijft dit tot aan de eindhalte bij HubXL. De benodigde boog vanaf het Taatsenplein naar de Orteliuslaan is *op maaiveld* ingepast met een boogstraal van 50 meter, zodat beoogde bouwblokken binnen Papendorp niet worden doorsneden. De eis voor een minimaal boogstraal van 200 meter is gesteld ter beperking van geluid en trillingen en het verhogen van de snelheid van tram. Het is denkbaar dat deze kleinere boog – vanuit de Omgevingswet – beperkingen oplegt aan nieuwe bouwwerken in de directe nabijheid van de tramlijn. Voor bestaande bebouwing gelden de voorwaarden die aan de vergunningaanvraag in het kader van de Omgevingsweg van toepassing zijn.

  Nb. een boog kleiner dan 200 meter betekent dat de provincie meer (maatschappelijke) kosten moet maken in het beheer en onderhoud. Bepaald moet worden of dit – gedurende de levensduur - opweegt tegen ontwerpaanpassingen die een grotere ruimtelijke impact op de omgeving hebben. In dit geval gaat dat ten koste van de beoogde ontwikkelruimte ter hoogte van Taatsenplein. De ontwikkelruimte is als dwangpunt aangehouden. Echter, omdat het terrein op dit moment nog braakliggend is, kan deze ontwikkelruimte nog wel anders worden ingevuld (impact op grondexploitatie Papendorp), rekening houdend met inpassing van de tram.

- De Papendorplijn kruist binnen Utrecht diverse wegen en oversteken voor fietsers/voetgangers. Een risicoanalyse voor de tramlijn is wenselijk om te bepalen of het risiconiveau acceptabel is.

5.3.3 Busmaatregelen Waterlinieweg en USP

Eigendomsposities

- Verbreding van de Waterlinieweg vindt over het overgrote deel plaats op grondgebied van gemeente Utrecht. Uitzondering hierop vormt de overkluizing van de spoorbundel bij Lunetten. De verbreding vindt plaats op grondgebied van Railinfratrust/ProRail.

- Inpassing van de busbaan parallel aan A27/A28 vindt plaats op gronden van het Rijk en voor het grootste deel op gronden in eigendom van de Universiteit Utrecht (UTT00-N-1490, UTT00-N-394, UTT00-N-1834, UTT00-N-1747). Daarbij is sprake van afhankelijk

van het Tracébesluit Ring Utrecht en de daarvoor benodigde gronden / impact op ontwerp. Met RWS en UU moet daarna overeenstemming worden bereikt over verwerving, recht van opstal of huur.

(Beleids-)kaders

Niet van toepassing.

5.3.4 Tram 22

Eigendomsposities

- De maatregelen bij de Koningsweg en Laan van Maarschalkerweerd vinden plaats op eigen gronden van de gemeente Utrecht. De verplaatsing van de entree van de Mytylweg naar het noorden legt een ander ruimtebeslag op het sportcomplex. Dit kan invloed hebben op de huur-/gebruiksovereenkomsten voor de sportvelden.

(Beleids-)kaders

- Bij de Laan van Maarschalkerweerd is een nieuwe overweg voorzien, die het parkeerterrein van de sportvelden ontsluit ("nieuwe Mytylweg"). Aantoonbaar dient te worden gemaakt, dat het risiconiveau op de overweg beheersbaar is. De verwachting is dat dit mogelijk is.

- Tramlijn 22 heeft – naast de hiervoor genoemde locatie - nog diverse oversteken die worden beïnvloed door de frequentieverhoging, bijvoorbeeld de Platolaan en de centrale as door het USP. Een risicoanalyse voor de tramlijn is vanuit dit oogpunt wenselijk.

- Een frequentieverhoging van tram 22 betekent ook dat er meer materieelritten (remiseritten) gaan plaatsvinden tussen Utrecht Centraal en de tramremise in Nieuwegein. Ook dit heeft invloed op de gelijkvloerse kruispunten tussen Utrecht Centraal en remise, waaronder de aansluiting Kanaleneiland van de A12. Deze ritten vinden hoofdzakelijk buiten de spitsperioden plaats, maar ook hier is het wenselijk het risiconiveau te toetsen binnen een risicoanalyse.

5.3.5 Beoordeling basis-alternatief C

De kwalitatieve beoordeling voor alternatief C staat in de onderstaande tabel opgenomen en is daarna kort toegelicht.

Alternatief C	Eigendomsposities	(Beleids-)Kaders
Merwedelijn	-	-
Papendorplijn / SUNIJ	-	-
Waterlinieweg en USP	-	+
Tram 22	0	0
Totaal	-	

Alternatief C kent de uitdagingen qua grondposities bij winkelcentrum Nova (Kanaleneiland) en het USP, waar overeenkomsten moeten worden gesloten voor de (impactvolle) maatregelen.

Vanuit de (beleids-)kaders is de inpassing van de Merwedelijn bij de aansluiting Kanaleneiland, in combinatie met de doorgevoerde aanpassingen onder aan de aansluiting, een mogelijk showstopper. Dit vanwege de te grote afwijking van de ROA 2019 van Rijkswaterstaat. Uit de verkeersanalyse van de referentiesituatie komt naar voren dat een tramfrequentie van 16x/uur/richting over de SUNIJ-lijn nog haalbaar is (zie bijlage bij ontwerpverantwoording).

Mogelijk is dit ook voor een middenligging haalbaar, waardoor de volledige aansluiting kan blijven functioneren. Of wellicht is een alternatieve ligging van de Merwedelijn denkbaar, over het bestaande tracé van de SUNIJ-lijn. Daarmee zijn er oplossingsrichtingen denkbaar voor dubbele negatieve score van alternatief C. Mede om deze reden scoort alternatief C in totaal negatief.

Een ander punt, dat zowel voor de Merwedelijn als de Papendorplijn geldt, is de kleinere boogstraal die is toegepast (minder dan 200 meter). Dit werkt mogelijk beperkend in relatie tot toekomstige ontwikkelingen en heeft impact op de beheer-/onderhoudskosten voor de traminfrastructuur.

5.4 Alternatief D

Eigendomsposities

- De (ondergrondse) eindhalte van de tram is ingepast op het Jaarbeursplein/kop van de Croeselaan. De halte ligt ingeklemd tussen de parkeergarage Jaarbeursplein en het private perceel CTR00-D-8725 (o.a. Hojel City Center II). De inpassing raakt aan dit perceel c.q. vindt mogelijk klein deels op dit perceel plaats.

- Het benodigde ruimtegebruik voor de maaiveldinpassing van de eindhalte op de Croeselaan (variant D2 – zie hoofdstuk 4) raakt eveneens aan het private perceel CTR00-D-8725

- Richting de Van Zijstweg wordt op het terrein van de ontwikkeling Beurskwartier 1 de ondergrondse tramtunnel gerealiseerd (bouwkuip / cut & cover). Bij de uitwerking van de tramtunnel en de ontwikkelplannen dient afstemming plaats te vinden in relatie tot grondposities en constructieve uitgangspunten van bouwwerken. De ondiepe ligging van de tramtunnel maakt dit tot een uitdaging in relatie tot (voorlopig) geprojecteerde bouwblokken.

- Langs de Van Zijstweg ligt de tramtunnel op gemeentelijke gronden, waaronder het terrein behorend bij Villa Jongerius.

- In het alternatief wordt in Merwedekanaal een tramtunnel gerealiseerd (haakse doorsnijding). Uitgangspunt is dat aan de eisen van Rijkswaterstaat wordt voldaan (diepteligging en bodemdekking).

- *In variant D2 is een halte onder het Merwedekanaal voorzien. Naar verwachting gelden hiervoor aanvullende/zwaardere eisen in relatie tot (tunnel)veiligheid.*

- Bij de kruisingen Dr. M.A Tellegenlaan – Overste den Oudenlaan en Overste den Oudenlaan – Koningin Wilhelminalaan raakt het tracé aan de ontwikkelingen binnen Merwedekanaalzone (respectievelijk deelgebied 4 en 5). De verwachting is dat, zeker met ontwerpoptimalisaties, inpassing binnen (onder) de openbare ruimte kan worden gerealiseerd.

- De ‘kruising met de A12’ en inpassing van knoop Westraven wordt (deels) op gemeentelijk en deels op rijksgrond gerealiseerd. Gelet op het huidige gebruik (SUNIJ) van deze gronden is het uitgangspunt, dat deze aanpassing qua grondpositie geen impact heeft.

(Beleids-)kaders

Locatie	Kadastrale gemeente	Sectie	Perceel-nr.	Bebouwing
Croeselaan	CTR00	D	8725	Ja, bedrijfspand
	CTR00	D	10985 (e.v.)	Ja, maar ontwikkeling Beurskwartier 1 (samen met div. kleinere percelen)

Tabel 3. Ondergronds doorsneden percelen alternatief D

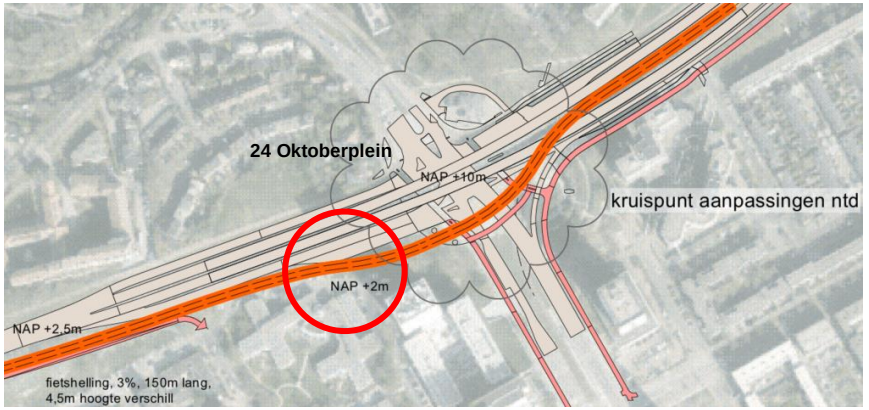
- Dit alternatief gaat uit van het ‘verwijderen’ van de toe- en afritten van de A12. Dit leidt er toe dat de onderlinge afstand tussen de verschillende aansluitingen op de parallelstructuur van de A12 verbeterd (turbulentie-afstanden), waardoor dit ontwerp beter aansluit bij de richtlijnen van Rijkswaterstaat. Dit los van de effecten die deze maatregel heeft op het gehele wegennet (zie effectnotitie bereikbaarheid).

- De gelijkvloerse inpassing van de Merwedelijn op de Europalaan (Anne Frankplein tot en met Westraven) heeft impact op de bestaande kruispunten/oversteken voor autoverkeer en de actieve mobiliteit (fietsers, voetgangers). Er is nog niet bekend of en in welke vorm deze kruispunten zijn te handhaven/in te richten met een voldoende veiligheids-/risicoprofiel op de kruisingen met de trambaan. Ditzelfde geldt voor de bestaande kruispunten binnen de gemeente Nieuwegein, waar de Merwedelijn met een hogere frequentie gaat rijden dan de bestaande SUNIJ-lijn. Een risicoanalyse is wenselijk om te bepalen of het risiconiveau acceptabel is.

5.4.1 Papendorplijn

Eigendomsposities

- De afbuiging van de Papendorplijn bij het 24 Oktoberplein, richting de Dominee Martin Luther Kinglaan vindt deels plaats over het Trumanplein, dat in privaat eigendom is (UTT00-S-2730).



Figuur 12. Doorsnijding Trumanplein (rode cirkel)

Een mitigerende maatregel op deze locatie kan zijn het tramtracé iets noordelijker te positioneren. Dit gaat dan ten koste van de afrijdcapaciteit richting het 24 Oktoberplein (voor verkeer komende vanaf de Martin Luther Kinglaan).

- De inpassing van de tramverbinding aan de noordzijde van Papendorp vindt plaats binnen de ontwikkeling Groenewoud. De impact op bouwblokken/projectontwikkeling dient nader te worden uitgewerkt/afgestemd. De mate van impact is bepalend voor de haalbaarheid van de Papendorplijn en/of de ambities in het plan Groenewoud.

- Ter hoogte van de A12 vindt inpassing van de Papendorplijn plaats op gronden van het Rijk (langs het Amsterdam-Rijnkanaal, onder de A12 door). Hier is grotendeels sprake van herinrichting van de bestaande infrabundel.

(Beleids-)kaders

- De gemeente Utrecht heeft een voorkeursvariant vastgesteld voor een nieuwe fietsverbinding tussen Papendorp HubXL en het centrum van Utrecht. Deze verbinding is beoogd aan de zuidzijde van De Meernbrug. De Papendorplijn volgt hetzelfde tracé. Over het ARK is een nieuwe gecombineerde tram-/fietsbrug denkbaar, echter bij de inpassing langs het Trumanplein, leggen beide projecten een claim

op dezelfde ruimte. Inpassing van de tram heeft consequenties voor deze fietsverbinding.

- De Papendorplijn heeft bij de overgang van de Orteliuslaan naar de Papendorpseweg een *op maaiveld* ingepaste boog met een boogstraal van 100 meter, waarmee de bestaande groenstructuur niet wordt doorsneden. Dit is kleiner dan de gestelde eis van 200 meter. Deze eis is gesteld ter beperking van geluid en trillingen, het verhogen van de snelheid van tram en vanuit beheer en onderhoud. Het is denkbaar dat deze kleinere boog – vanuit de Omgevingswet – beperkingen oplegt aan nieuwe bouwwerken in de directe nabijheid van de tramlijn. Voor bestaande bebouwing gelden de voorwaarden die aan de vergunningaanvraag in het kader van de Omgevingsweg van toepassing zijn.

  Nb. een boog kleiner dan 200 meter betekent dat de provincie meer (maatschappelijke) kosten moet maken in het beheer en onderhoud. Bepaald moet worden of dit – gedurende de levensduur - opweegt tegen ontwerpaanpassingen die een grotere ruimtelijke impact op de omgeving hebben.

- De Papendorplijn kruist binnen Utrecht en Nieuwegein diverse wegen en oversteken voor fietsers/voetgangers. Een risicoanalyse voor de tramlijn is wenselijk om te bepalen of het risiconiveau acceptabel is.

- De trambaan kruist op de Papendorpseweg onderlangs de stalen Galecopperbrug in de A12 (over het ARK). Er moet nader worden bepaald of en zo ja, welke er impact is van de bovenleiding op de stalen brug (vb. zwerfstromen).

5.4.2 Busmaatregelen Waterlinieweg en USP

Eigendomsposities

- Verbreding van de Waterlinieweg vindt over het overgrote deel plaats op grondgebied van gemeente Utrecht. Uitzondering hierop vormt de overkluizing van de spoorbundel bij Lunetten. De verbreding vindt hier plaats op grondgebied van Railinfratrust/ProRail.

- Binnen het USP vindt inpassing van de tweede HOV-as plaats op de Leuvenlaan, binnen het bestaande wegprofiel. De nieuwe haltelocatie aan de Leuvenlaan (nabij de Universiteitsweg; UTT00-N-1027) vallen buiten de huidige perceelsgrenzen van de Leuvenlaan. Voor deze inpassing is afstemming met de Universiteit Utrecht noodzakelijk.

- De wijzigingen ter plaatse van de halte WKZ-Maxima bij de Heidelberglaan/Hoofddijk vinden plaats op de gronden van UMC Utrecht en Universiteit Utrecht (UTT-N-1767, UTT-N-1620 en mogelijk UTT-N-1611).

(Beleids-)kaders

- Een tweede HOV-as over de Leuvenlaan is alleen realistisch wanneer overig (doorgaand auto-)verkeer geen gebruik maakt van de Leuvenlaan; hiermee kan de (betrouwbaarheid van de) doorstroming voor het openbaar vervoer beter worden gegarandeerd. Het knippen van de Leuvenlaan is wel een uitgangspunt in de Omgevingsvisie deelgebied Utrecht Science Park 2040, maar is niet als vertrekpunt gehanteerd in de verkeersmodellering voor de MIRT-verkenning.

- De tweede HOV-as gaat vanaf de Leuvenlaan richting Universiteitsweg (zuidelijke richting) om vervolgens bij het kruispunt Universiteitsweg-Heidelberglaan aan te sluiten op de Heidelberglaan (van/naar de haltes UMC en WKZ-Maxima). De bussen van/naar de tweede HOV-as moeten hier intakken op de gecombineerde bus-/trambaan. De exacte vormgeving en inrichting van het kruispunt en de verkeersveiligheidspunten die daarin een rol spelen, moeten nader worden bepaald. Mogelijk zijn extra veiligheidsmaatregelen nodig.

5.4.3 Tram 22

Eigendomsposities

- De maatregelen bij de Koningsweg en Laan van Maarschalkerweerd vinden plaats op eigen gronden van de gemeente Utrecht. De verplaatsing van de entree van de Mytylweg naar het noorden legt een ander ruimtebeslag op het sportcomplex (het grootste beslag van de drie alternatieven). Dit kan invloed hebben op de huur-/gebruiksovereenkomsten voor de sportvelden.

(Beleids-)kaders

- Tramlijn 22 heeft diverse oversteken die worden beïnvloed door de frequentieverhoging, bijvoorbeeld de Platolaan en de centrale as door het USP. Een risicoanalyse voor de tramlijn is vanuit dit oogpunt wenselijk.

- Een frequentieverhoging van tram 22 betekent ook dat er meer materieelritten (remiseritten) gaan plaatsvinden tussen Utrecht Centraal en de tramremise in Nieuwegein. Ook dit heeft invloed op de gelijkvloerse kruispunten tussen Utrecht Centraal en remise, waaronder de aansluiting Kanaleneiland van de A12. Deze ritten vinden hoofdzakelijk buiten de spitsperioden plaats, maar ook hier is het wenselijk het risiconiveau te toetsen binnen een risicoanalyse.

5.4.4 Beoordeling basis-alternatief D en variant D2

De kwalitatieve beoordeling voor alternatief D staat in de onderstaande tabel opgenomen en is daarna kort toegelicht. De beoordeling voor de Merwedelijn is op dit onderdeel niet onderscheidend voor alternatief D en de varianten D1 en D2. Variant D1 heeft twee extra haltes op de lijn (Van Zijstweg, Merwedekanaalzone) en variant D2 landt binnen het stationsgebied aan op maaiveld.

Alternatief D (D1, D2)	Eigendomsposities	(Beleids-)Kaders
Merwedelijn D	0	-
Merwedelijn D1	0	-
Merwedelijn D2	0	-
Papendorplijn / SUNIJ	--	-
Waterlinieweg en USP	-	0
Tram 22	0	+
Totaal D	-	

Alternatief D wordt voor het overgrote deel op (semi-)overheidsgronden gerealiseerd. De inpassing van de Papendorplijn heeft bij het Trumanplein wel een forse uitdaging, mede vanwege de dichte ligging van de lijn op de bestaande bebouwing is de haalbaarheid voor een overeenkomst (i.e. verwerving, recht van opstal) niet groot en zijn verdergaande ontwerpaanpassingen nodig, die gaan ingrijpen in de verkeersstructuur, wat naar verwachting niet wenselijk is, gelet op de functie van de Ds. Martin Luther Kinglaan voor de auto-bereikbaarheid van Utrecht. Dit is nog geen showstopper, maar kan het wel worden.

Bij de Papendorplijn is een ontwerpafwijking op de traminfrastructuur aanwezig. Dit heeft impact op de ontwikkelruimte rondom de infrastructuur en zorgt voor hogere beheer-/onderhoudskosten voor het in stand houden van de assets van de provincie.

Ten aanzien van de (beleids-)kaders zal, ondanks de positieve uitwerking op de richtlijnen van Rijkswaterstaat, veel afhangen van de impact van het afsluiten van de aansluiting A12-Kanaleneiland (bereikbaarheids-effecten en mitigerende maatregelen).

Voor de variant D1 ligt er daarnaast een flinke uitdaging in relatie tot het veilig realiseren van een halte onder het waterniveau van het Merwedekanaal.

5.5 Eindbeoordeling haalbaarheid

Op basis van de verschillende deelconclusies is de onderstaande tabel samengesteld. Alternatief B heeft hierin een neutrale score. De aspecten lijken overwegend goed oplosbaar binnen de ontwerpopgave. Dit geldt in iets mindere mate voor C en A, waar de uitdagingen groter zijn, maar zeker niet leiden tot onhaalbare alternatieven.

Bij alternatief D zorgt de inpassing van de Papendorplijn voor een mogelijke showstopper, gelet op de ligging van de trambaan naast/langs bebouwing aan het Trumanplein, over private grond. De impact op de omgeving c.q. aangrenzende bebouwing is hier groot. Voor de overige bouwstenen binnen het alternatief geldt een neutrale tot licht negatieve beoordeling.

Alternatief	Eigendomsposities	(Beleids-)Kaders	Haalbaarheid (totaal)
Alternatief A	-	0	-
Alternatief B	0	0	0
Alternatief C	-	0	-
Alternatief D	--	-	-

6 Maakbaarheid

Bij het beoordelingsaspect maakbaarheid is een kwalitatieve beschouwing gegeven op de technische maakbaarheid van de ontwerpen van de verschillende bouwstenen per alternatief. De mate van complexiteit is bepalend voor de score. Enkele bepalende aspecten hierbij zijn bijvoorbeeld het kruisen van gebouwen en/of kunstwerken, impact op grote kabels/leidingen (met name hoofdtransport) en of het (delen van) bouwstenen realiseerbaar zijn binnen functionerende verkeerssystemen. *De mate waarin hinder plaatsvindt, is opgenomen in de effectnotitie uitvoeringshinder.* Per alternatief zijn per bouwsteen de bepalende onderdelen benoemd.

6.1 Alternatief A

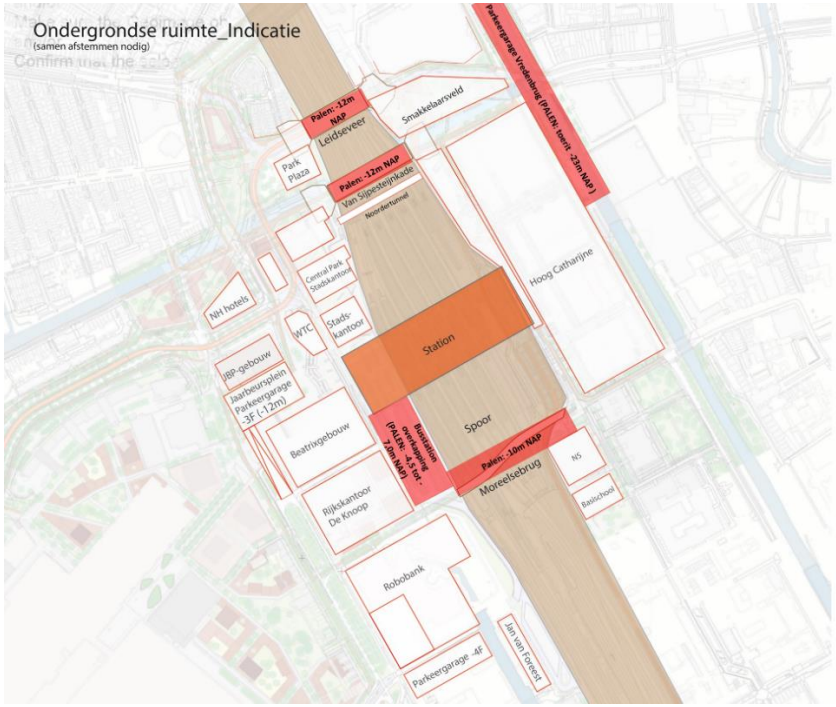
6.1.1 Merwedelijn

Stationsgebied

Het stationsgebied is een complexe omgeving, zowel boven als onder de grond zijn tal van objecten aanwezig. Er is tijdens het ontwerpproces zeer beperkt informatie naar voren gekomen om met zekerheid uitspraken te kunnen doen over de maakbaarheid van het ontwerp van alternatief A. De maakbaarheid binnen het stationsgebied in alternatief A is derhalve voornamelijk op basis van expert judgement bepaald. Hiervoor is gesproken met ervaren constructeurs, die vanuit Movares betrokken zijn geweest bij de realisatie van de OV-terminal Utrecht Centraal. Vanuit de opdrachtgevers van de MIRT-verkenning is aangegeven dat vanwege de bepaalde mate van onzekerheid die er is door het ontbreken van informatie, er wordt ingezet op extra onderzoek. Dit extra onderzoek moet de benodigde informatie (o.a. uit de as-built tekeningen) opleveren om met meer zekerheid de maakbaarheid en bijkomende risico's te kunnen duiden.

Binnen het stationsgebied kent het tracé hoogteverschillen. Dit mede om een ondiep gelegen halte te realiseren ten gunste van reizigers. Welk effect deze hoogteverschillen heeft op mogelijke zettingen en daarmee de veiligheid op (onder andere) het spoor en de aanvullende risico's voor een continu bouw-/boorproces is op dit moment niet inzichtelijk. Een (geo)technische afweging op het effect op zettingen tijdens het bouwproces is niet uitgevoerd.

In een expertsessie, waarin is ingezoomd op (technische) maakbaarheid is – op basis van ervaringen met de ombouw van het station Utrecht Centraal – gedeeld welke issues er spelen bij het realiseren van het boortracé, zoals in alternatief A in het ontwerp is neergezet, met de kennis van dat moment. Belangrijke punten die naar voren zijn gekomen, betreffen globale inzichten in relatie tot de raakvlakken met de fundering van het SKU en de stationshal.



Figuur 13. Indicatie bovengronds ruimtebeslag stationsgebied. Onder alle objecten zijn funderingen aanwezig

Eindhalte Utrecht Centraal

De inpassing van de eindhalte van de Merwedelijn binnen Utrecht Centraal is een complexe opgave. Hiervoor gelden diverse oorzaken:

- de eindhalte wordt onder het huidige busstation gerealiseerd (oostelijke perrons) en naast spoor 21 in een open bouwkuip. De overkapping van de busperrons, de funderingen (volledig ontgraven en verwijderen) en de busperrons moeten plaatsmaken voor de bouwkuip. De funderingspalen van de overkapping van het busstation zijn minder diep aangebracht dan de diepte van benodigde bouwkuip (zie ontwerpverantwoording). Vanuit expertise op het gebied van ondergrondse infrastructuur, is aangegeven dat onder het busstation mogelijk ook waterbassins zijn gerealiseerd, waarbij met de methodiek van verloren damwanden is gewerkt. Het is niet bekend waar deze bassins en damwanden zich exact bevinden, welk raakvlak dus optreedt en welke impact dit heeft. Ditzelfde geldt voor een (extra) leidingentunnel die parallel aan spoor is gerealiseerd. Vooralsnog is ingeschat, dat deze werkzaamheden goed uitvoerbaar zijn.

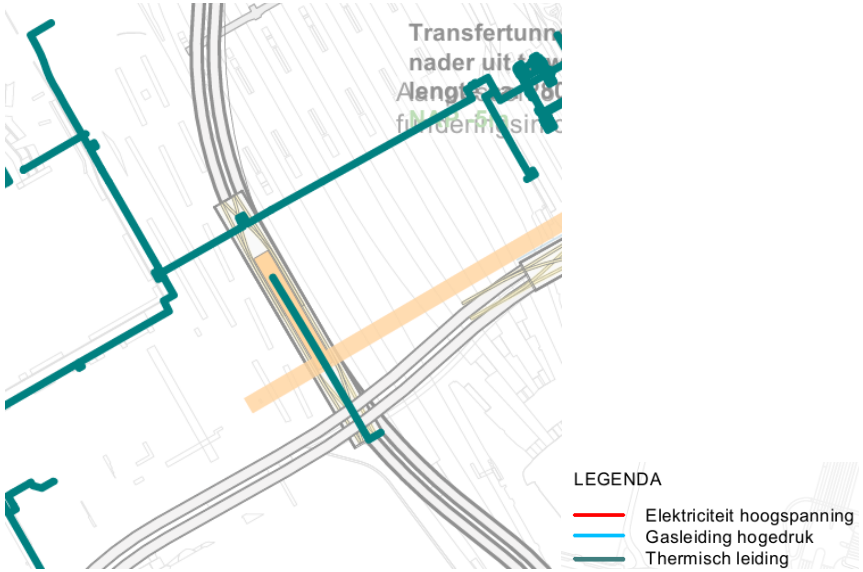
- Doordat de grond wordt geroerd kan ontspanning van de zandgrond (diepere lagen) plaatsvinden, waardoor verzakkingen kunnen gaan optreden. De bouwkuip moet minimaal vijf meter buiten het spoorlichaam worden gerealiseerd. Dit om te voorkomen dat tijdens het realiseren van diepwanden, de trillingen van een passerende trein leiden tot grondverschuivingen richting de sleuf voor de diepwand (zie Figuur 14 – het treinspoor grenst direct aan het busstation). Ook het onttrekken van grondwater in/bij de bouwkuip vormt een risico voor de objecten in de directe omgeving. Daarnaast dient monitoring van het spoor plaats te vinden en adviseert ProRail ontsporingsbeveiliging aan te brengen om de bouw veilig te laten plaatsvinden. Dit moet nader worden onderzocht, maar lijkt goed uitvoerbaar.

- Door de bouw van de tramhalte is voor een periode van ruim 2 jaar het busstation grotendeels buiten gebruik. De bouwkuip (zie hierboven) stelt niet alleen het grootste deel van de perrons buiten dienst, maar ook de zuidelijke entree van het busstation is niet bruikbaar tijdens de bouw (deels afgesloten, deels logistieke toegang tot het bouwterrein). Er is derhalve binnen/nabij het stationsgebied een alternatief busstation noodzakelijk (zie effectnotitie uitvoeringshinder & notitie realisatietermijn en faseerbaarheid). De technische uitvoering is – los van de hinder voor bus-exploitatie en -reizigers - verder goed uitvoerbaar.

Figuur 14. Busstation Utrecht Centraal, direct grenzen aan spoor 21, waar de eindhalte moet worden gerealiseerd (op de foto links van de busbuffer).

- De tramhalte dient aan de noordzijde een verbinding te krijgen met de stationshal. Er wordt vanuit gegaan dat de bestaande strijdpunten van de busperrons hiervoor onvoldoende capaciteit hebben. Hoe de verbinding tussen eindhalte en stationshal er uit ziet (stijgpunten, eventuele aanpassingen aan de hal) is niet bekend. Er zijn dus nog geen uitspraken te doen over de haalbaarheid hiervan.

- De eindhalte ligt direct onder een thermische leiding voor het stationsgebied. Ook is sprake van een kruisende leiding door de bouwkuip heen. De leidingen moet worden verlegd voor het maken van de bouwkuip en de eindhalte.



Figuur 15. Ontwerp alternatief A en conflict met kabels/leidingen (er zijn enkel thermische leidingen in deze uitsnede aanwezig).

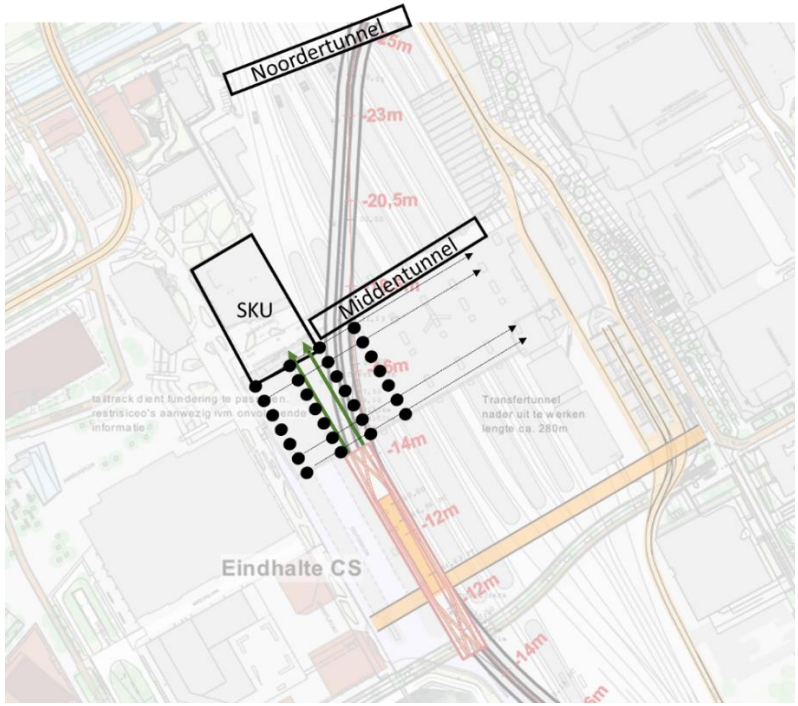
Uitloopspoor/tailtrack en toekomstige koppeling binnenstadsas

Aansluitend op de eindhalte dienen een wisselcomplex en tailtracks (uitloopsporen) te worden gerealiseerd. Deze zijn niet in het verlengde van de eindhalte te realiseren, omdat hier een zeker conflict ontstaat met de fundering van het Stadskantoor Utrecht (in rechte lijn vrijwel direct ten noorden van de beoogde eindhalte – zie de ontwerpverantwoording). Het ontwerp laat een schuine, flauwe kruising met het spoor zien, in de richting van Smakkelaarskade. De boog passeert hier de stationshal, middentunnel en noordertunnel.

De stationshal is gefundeerd op grote betonnen draagbalken (moerbalken), met haaks daarop de liggers van de stationshal. De balken steunen af op gefundeerde pijlers. In Figuur 16 zijn deze draagbalken weergegeven. De paalconstructie loopt van noord naar zuid in een vast stramien. Gelet op het beoogde boortracé doorsnijdt deze altijd een aantal funderingspalen van de stationshal.

Figuur 16. Inzet: stationshal in aanbouw met draagbalken en pijlers die – ondergronds – afsteunen funderingspalen (bron: Bouwen met Staal 254 – december 2016). Foto: de zichtbare balken rondom het busstation (rood omcirkeld) met daaronder de (gefundeerde) palen (bron: Street Smart – Cyclomedia)

Onder het station liggen de middentunnel en de Noordertunnel (bij de Smakkelaarskade). Van beide tunnels en de stationshal zijn vooralsnog geen ‘funderingstekeningen’ beschikbaar. Daardoor zijn er geen uitspraken te doen over de exacte plaats en diepteligging van funderingen. De middentunnel wordt mogelijk geraakt door het tracé en de Noordertunnel wordt onderlangs gepasseerd, met naar verwachting voldoende diepte. Nadere analyses moeten dit uitwijzen. Het grootste dwangpunt is het doorsnijden van de funderingspalen van de stationshal. Figuur 17 toont schematisch de lijn van het boortracé en de passage van de objecten. Te zien valt dat de halte en het tracé ligt ingeklemd tussen verschillende objecten . Naar verwachting worden minimaal twee rijen funderingspalen doorsneden.



Figuur 17. Duiding van boortracé en contouren van de gebouwde objecten (SKU, Noordertunnel, middentunnel) en indicatieve weergave van de funderingspalen van stationshal.

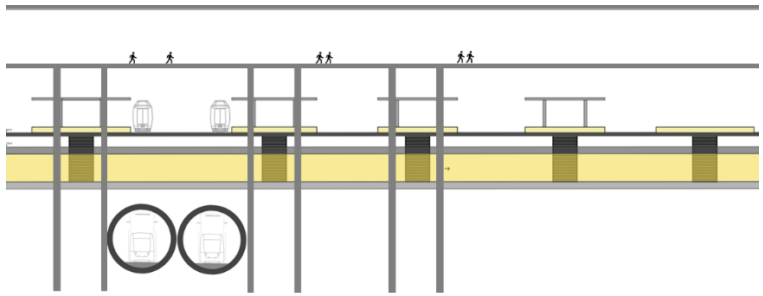
In een expertsessie in het kader van maakbaarheid/uitvoerbaarheid en uitvoeringshinder, is aangegeven dat de palen van het SKU het diepst zijn gefundeerd, gevolgd door de fundatie van de stationshal. Daarnaast ligt in west-oostrichting bij de verbouwing van het station ook een grote kabel- en leidingentunnel onder het station door aangebracht.

Aan de noordoostzijde van het station/de spoorbundel passeert het ontwerp van de boortunnel het perceel met het Inntel hotel (Smakkelaarskade). Ook hier moet een toets op de passage van de fundering plaatsvinden; de verwachting is dat een tracé-aanpassing nodig is om dit gebouw ‘te passeren’. Aan het einde van het tracé is geen (bouw)ruimte beschikbaar om de boor(kop) uit de grond te halen. Deze moet middels een ‘verloren’ schildmethode in de grond achterblijven.

Uitvoering geven aan het huidige ontwerp is gegeven de zekerheid van het raken van de funderingspalen van de stationshal, SKU en Inntel hotel niet realistisch (showstopper). Aanpassing van het ontwerp in combinatie met volledige ondergrondse data is noodzakelijk.

***** *Mogelijke denkrichtingen “eindhalte Utrecht Centraal busstation”*

Voor verdere onderzoeksrichtingen van ontwerp en maakbaarheid ervan, worden de volgende uitwerkings-/denkrichtingen meegegeven. Uiteraard is de haalbaarheid sterk afhankelijk van de inzichten die funderingsdata/-tekeningen geven:



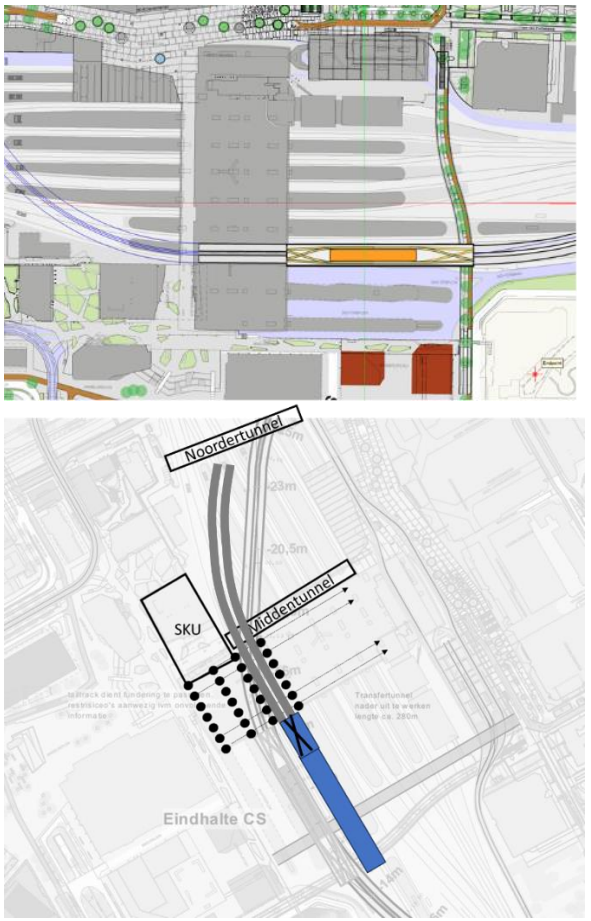
Figuur 18. Mogelijke ontwerpaanpassing voor de ligging van het boortracé en de eindhalte, waarbij het ontwerp parallel aan de funderingen ligt. Deze figuur toont een dwarsdoorsnede ter hoogte van de stationshal.

- het boortracé moet uit de lijn van het SKU blijven (zwaarste, diepste funderingskolommen);
- afstemming van het boortracé op de funderingen in het stationsgebied. Mogelijk kan dit plaatsvinden door parallel van de paalfunderingen te boren (zie Figuur 19), eventueel in combinatie met een tafelconstructie 3 om de funderingskrachten op te vangen van de bestaande funderingspalen waar de buizen langs worden geboord;

Het gevolg is dat het boorttracé en de eindhalte onder de sporen (20-21) komt te liggen (zie Figuur 19). Het tunneltracé volgt daarmee feitelijk de twee buitenste perronsporen van Utrecht Centraal. Dit werpt nieuwe vraagstukken op, met betrekking tot de realisatie. Denk aan de bouw van de halte onder de sporen, wat leidt tot langere aaneengesloten buitendienststellingen van verschillende perrons en sporen (19, 20, 21).

Een andere positionering van de eindhalte heeft ook direct consequenties voor de loopstromen. Een halte onder het perron van spoor 20/21 kan naar verwachting – gelet op de perroncapaciteit en veiligheid – niet rechtstreeks naar dit perron worden ontsloten vanuit een transfertunnel. De transfertunnel kan wel de overige sporen ontsluiten. Aan de zuidzijde van de halte kan de halte worden ontsloten richting Moreelsebrug.

Het richting het zuiden schuiven van de eindhalte leidt naar verwachting ook niet tot meer ‘speelruimte’, omdat het tracé hier ook met een boog om het Raboterrein ‘heen draait’ en aan zuidzijde hiervan ligt ingeklemd tussen de Rabobank en de woningen aan de Asselijnstraat. De speelruimte waarbinnen een halte met voldoende rechtstanden mogelijk is, is daardoor zeer beperkt. Hier komt de inpassing van boortracé en eindhalte - naar verwachting - volledig onder het spoor terecht.



Figuur 19. Mogelijke ontwerpaanpassing voor de ligging van het boortracé en de eindhalte, waarbij het ontwerp parallel aan de funderingen ligt. Boven de projectie van de eindhalte onder de sporen 20-21. Onder de project met tunnelbuizen langs de funderingspalen van de stationshal en het SKU.

[3] Een tafelconstructie bestaat uit langsliggers en dwarsliggers van staal en wordt gebouwd boven op nieuwe funderingspalen. Met de tafelconstructie wordt de draagkracht van bestaande funderingspalen opgevangen. Zie vb. https://www.nemokennislink.nl/publicaties/een-metro-bouwen-is-een-standaardklus-maar-niet-in-amsterdam/

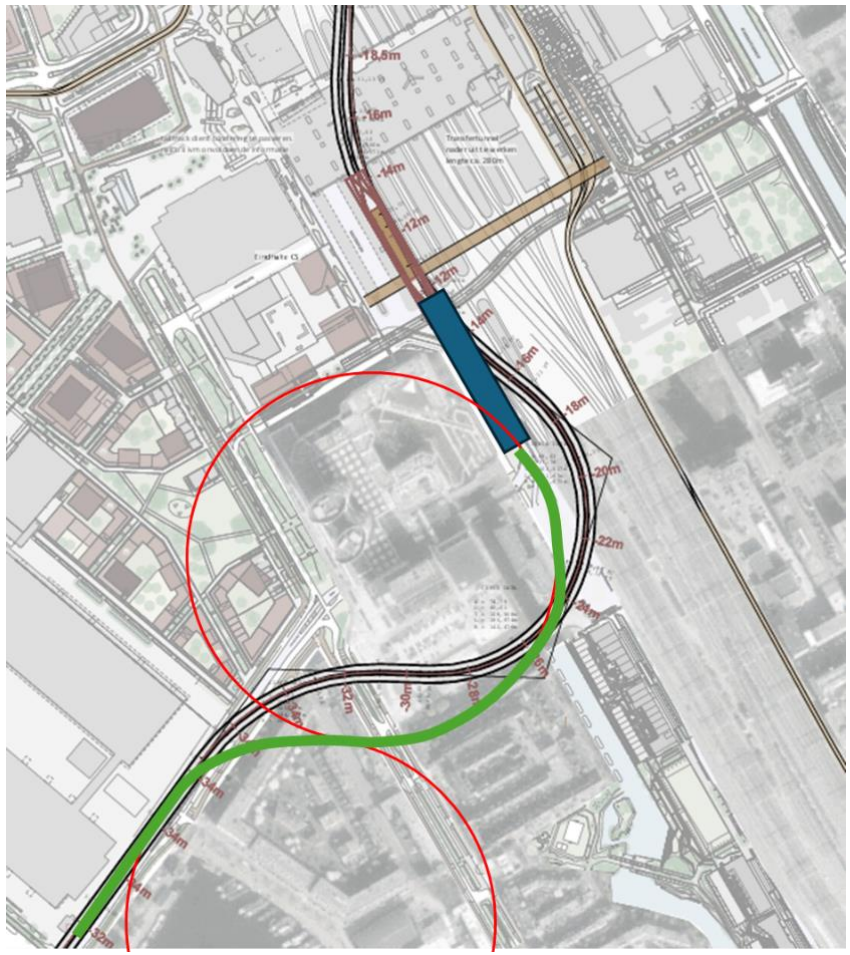
Voor een nadere uitwerking van deze denkrichting is het noodzakelijk volledig inzicht te hebben in de funderingsdata (SKU, stationshal, middentunnel, Noordertunnel met voormalige schuilkelders, e.a.). De vraag is of al deze data beschikbaar is. Echter, pas dan is met grotere zekerheid te bepalen of deze uitwerking kansrijk kan zijn. Nog los van de impact op het functioneren van het station tijdens de uitvoering. Er blijft voor nu sprake van een hoog risicoprofiel in relatie tot de maakbaarheid, ook van de mogelijke optimalisaties.

Een andere uitwerking kan zijn, dat het tracé vanaf de eindhalte in rechtstand langs de Rabobank wordt geleid en vervolgens met een grotere boog om het terrein wordt heen geleid. Dit heeft tot gevolg dat het tracé voor een groot deel onder bestaande woonbebouwing wordt gerealiseerd (geboord).

Het betreffen dan woonblokken langs de Asselijnstraat, Van der Goesstraat, Croeselaan, Fruitstraat en Van Zijstweg. Ook passeert het tracé het pand aan de Jan van Foreeststraat (nrs. 2 t/m 442) ondergronds.

Met het opschuiven in zuidelijke richting van de eindhalte ontstaat aan de noordzijde meer ruimte voor inpassing van de uitloopsporen. Mogelijk kunnen daarbij de uitloopsporen zo worden gepositioneerd dat deze langs de kolomstructuren van de stationshal kunnen worden ingepast.

Voor deze inpassing is uiteraard ook nadere informatie noodzakelijk over de funderingen binnen het stationsgebied (positionering halte en uitloopsporen) en moet de impact op het ondergronds passeren van de verschillende panden worden bepaald. Ook geldt hierbij dat meer afspraken met particulieren noodzakelijk zijn in verband met de grondposities (aspect haalbaarheid).



Figuur 20. Verschoven halteligging Utrecht Centraal en boog rondom Raboterrein onder woonblokken door. De bogen zijn indicatief weergegeven (niet maatvast op tekening).

Transfertunnel (zuidertunnel)

Voor de bouw van de transfertunnel is er geen ruimte naast het station beschikbaar om deze te bouwen en vervolgens ‘in te schuiven’. De tunnel moet in delen worden gemaakt. Per deel worden telkens twee sporen gedurende één of meerdere perioden buitendienst gesteld. Tijdens deze buitendienststelling(en) wordt steeds een tunnelmoot geplaatst. Dit is een logistiek uitdagende klus en een langdurig proces, omdat er moet worden gekeken naar weekenden waarin dit werk valt uit te voeren. Daarbij is nader inzicht nodig in de huidige (en toekomstige) fundering van de perronkappen en eventuele ligging van kabels en leidingen. Het boortracé passeert de Moreelsebrug. Hier spelen twee aspecten:

1. Er moet nader worden bepaald of dit ter hoogte van funderingspalen gebeurt. Wanneer dit het geval is, dan is een ontwerpaanpassing (om de fundering heen boren) of het aanbrengen van een ‘tafelconstructie’ bij de funderingspalen een optie.
2. De Moreelsebrug heeft in de huidige situatie nog geen toegang tor de perrons, maar is hier wel op voorbereid. Een nieuwe transfertunnel parallel aan de Moreelsebrug, met stijgpunten naar de perrons, betekent dat de (toekomstige) perrontoegangen van de Moreelsebrug niet meer mogelijk zijn; er is onvoldoende perroncapaciteit om beide traversen veilig te ontsluiten naar de perrons.

Grote kostendrijvers voor de bouw zijn nog onbekend, denk hierbij aan breedte en locatie van de tunnel, fundering van perronkappen en kabels en leidingen.

Ook moet de inpassing van de stijgpunten van de transfertunnel bij de busperrons (westzijde) en aan de oostzijde bij de tramhaltes nog nader worden onderzocht (vb. impact op afwikkelcapaciteit) en getoetst op maakbaarheid. Dit geldt ook voor de inpassing van de transfertunnel in relatie tot (de fundering van) het Forum boven de tramhalte. *De (technische) uitdagingen zijn groot, met veel overlast voor reizigers, maar naar verwachting oplosbaar, omdat de transfertunnel hier geen conflicten heeft met funderingen van gebouwen (opgave i.r.t. stijgpunten Moreelsebrug, passage van de trambaan en inpassing op de perrons).*

Tracé richting Van Zijstweg

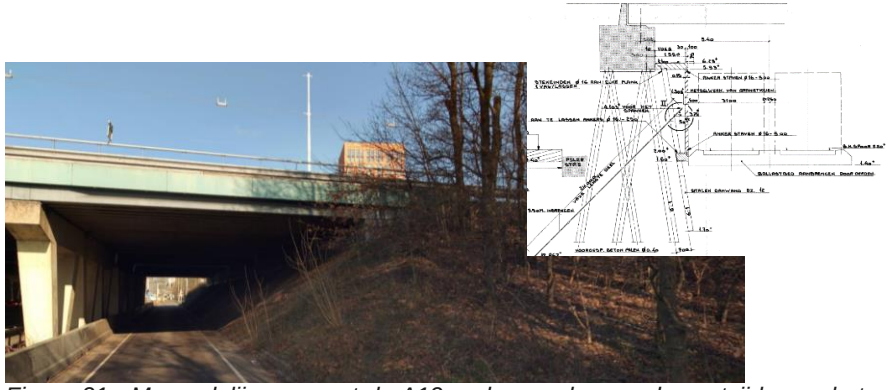
Het boortracé van de Merwedelijn ligt deels schuin (richting binnenstad ten behoeve van de uitloopsporen) en deels recht onder het spoor (richting Jan van Foreeststraat). Het in de lengterichting boren van het spoor is mogelijk, zeker gelet op de diepe ligging van de boortunnel, maar vraagt goede monitoring van het spoor. Vanuit ProRail zijn hier vooralsnog geen bezwaren kenbaar gemaakt. In Rotterdam en Amsterdam is hier reeds ervaring mee opgedaan. Door ProRail is geadviseerd contact op te nemen met deze gemeenten over de beheersing van het bouwproces naar aanleiding van de opgedane ervaringen bij de ondertunneling van Amsterdam CS en Rotterdam CS.

Het passeren van diverse bouwwerken rondom de Jan van Foreeststraat is op diepte goed mogelijk, met monitoring van de gebouwen. Voor de nieuw te ontwikkelen gebouwen is het zaak de ontwerpen op elkaar af te stemmen, zodat de tramtunnel en gebouwfunderingen ‘elkaar niet in de weg zitten’.

Boortracé Van Zijstweg - Westraven

Het boren van het tracé tussen Utrecht Centraal en Westraven kent technisch geen grote uitdagingen. Utrecht heeft een stabiele zandgrond, waardoor risico’s op verzakkingen beperkt en beheersbaar zijn. De grondwaterstromen zijn het grootste punt van aandacht bij zandpakketten in verband met de goede watervoerende eigenschap die deze pakketten hebben. Zie hiervoor ook de effectnotitie water.

Een aandachtspunt is nog de passage van de A12. Dit gebeurt met het boortracé aan de oostzijde van het landhoofd van het viaduct over de Europalaan (zie Figuur 21). Het passeren van deze funderingen is altijd mogelijk, eventueel met tijdelijke maatregelen. Maar, de verwachting is dat het boortracé op voldoende afstand het kunstwerk en de funderingen passeert.



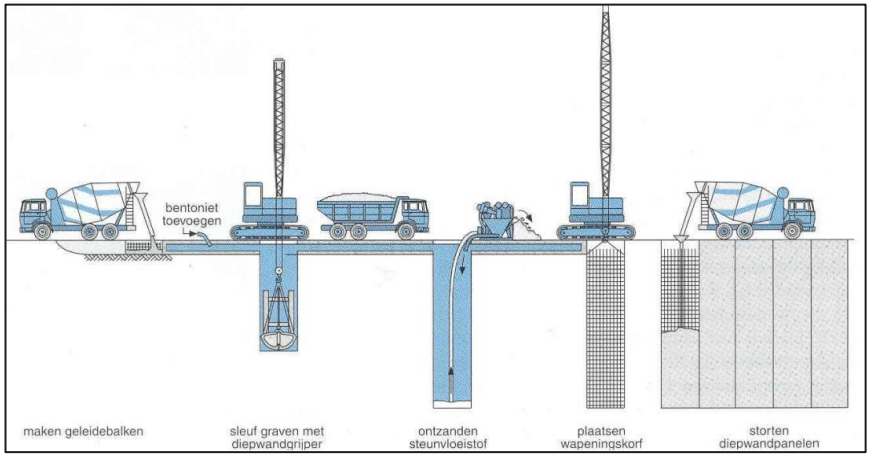
Figuur 21. Merwedelijn passeert de A12 ondergronds, aan de oostzijde van het viaduct. Onder het landhoofd zijn funderingspalen aanwezig (zie inzet uit archief Rijkswaterstaat, tek. A-68-408, sept. '68). De palen zelf worden niet geraakt. Wel moet worden bepaald of de afstand tot de palen voldoende groot is.

Haltes

Alle haltes worden in open bouwkuipen gerealiseerd. Voor deze open bouwkuipen is het uitgangspunt dat deze met diepwanden worden gerealiseerd. Reden om voor diepwanden te kiezen is voornamelijk gelegen in de hoge grondwaterstand. Diepwanden zijn veel beter bestand tegen de waterdruk en lekkage dan stalen dam wanden en vormen een permanente waterkerende constructie, ook in de gebruiksfase [4].

Het ontgraven van grond ten behoeve van de diepwanden vraagt veel bouwruimte (inzet van groot materieel) en brengt op een aantal locaties technische uitdagingen met zich mee. Het proces voor het aanbrengen van diepwanden is in Figuur 22 weergegeven. Het bouwproces en aanbrengen van diepwanden is bij de volgende locaties een belangrijk punten van aandacht:

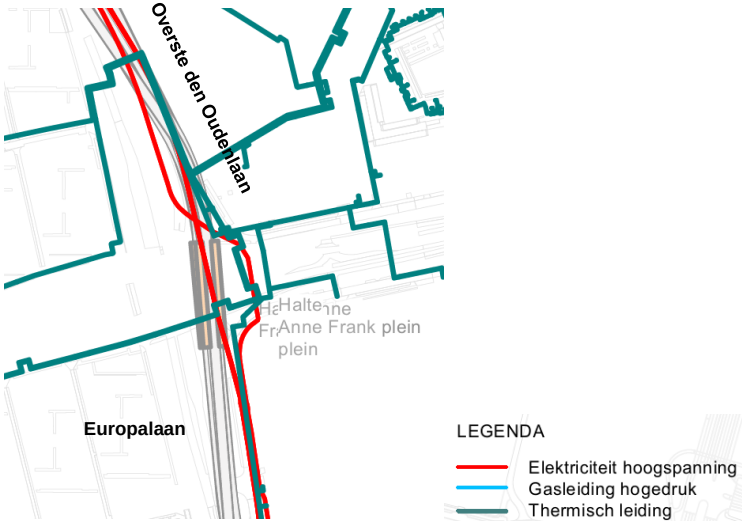
- halte 'Anne Frankplein' – deze halte ligt tegen de busonderdoorgang 'Overste den Oudenlaan – Koningin Wilhelminalaan' aan. Het ontgraven leidt tot ontspanning van de grond, waardoor verzakkingen bij de busonderdoorgang kunnen optreden. Daarnaast is het aannemelijk dat de busonderdoorgang grondankers heeft aan de oostzijde van de tunnelbak. Ook hiervoor geldt dat de ontspanning van de grond (zowel bouw- als boorproces) voor een risico zorgt. Dit is een grote technische opgave, maar oplosbaar.



Figuur 22. Schematisch proces aanbrengen diepwanden (bron: voorgespannen diepwanden, bijlagen, Francke, L)

Ter hoogte van de halte Anne Frankplein raakt het boortracé een hoogspanningsleiding en diverse thermische leidingen. De leidingen zijn aan de oostzijde van de busonderdoorgang gelegen. Het tracé van de warmteleiding (thermische leiding) is vastgelegd in het bestemmingsplan van HOV-baan Transwijk-Kanaleneiland.
Dit tracé ligt op de locatie waar ook de ondergrondse halte is gepositioneerd. Voor de inpassing dient de leiding te worden verlegd (en het bestemmingsplan te worden aangepast). Ook dient een hoogspanningsleiding te worden verlegd.

[4] Zie vb. https://www.bodemrichtlijn.nl/Bibliotheek/bodemsaneringstechnieken/f-isolatie/f4-methode-verticale-afdichting/factsheet-verticale-afdichting-met-diepwand



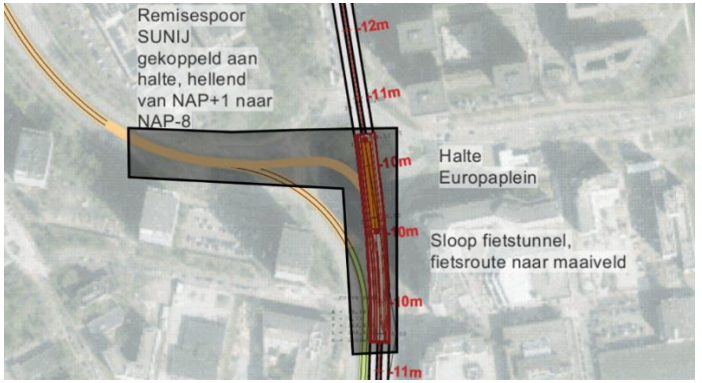
Figuur 23. Kabels en leidingen rondom de halte bij het voormalig Anne Frankplein

De technische uitdagingen en risico's kunnen sterk worden verkleind door het verplaatsen van de halte in zuidelijke richting. Naast het beperken van de technische uitdagingen (passeren fundering/ankers busonderdoorgang), leidt dit ook tot minder hinder (zie notitie uitvoeringshinder) en het mogelijk in standhouden van de bestaande leidingtracés (hier kan naar verwachting onderdoor worden geboord, rekening houdend met benodigde dekkingen voor de leiding. Ook de bouwkuip van de halte conflicteert in dat geval niet met leidingen).

- halte Europaplein – voor het realiseren van de halte en de intakking van het spoor van de SUNIJ-lijn (ten behoeve van remiseritten) is een grote aaneengesloten bouwkuip noodzakelijk. Deze is in Figuur 24 zeer indicatie weergegeven. Dit grote ruimtebeslag heeft ook consequenties voor het bestaande tram-, auto- en fietsverkeer. Tijdens het aanbrengen van de diepwanden is deze niet beschikbaar en in de bouwfase is een tijdelijke constructie nodig om het tramverkeer te faciliteren (extra constructieve aandachtspunten m.b.t. aslasten op/rondom de bouwkuip).

  Tijdens de afbouw van de halte is het mogelijk de bouwkuip te voorzien van een dak, waarover het verkeer kan rijden (wanden-dakmethode, zie verderop bij alternatieven C en D).

  De technische uitdaging is hier niet groot, de impact op de verkeersstromen wel (zie effectnotitie uitvoeringshinder). Een minder brede bouwkuip – met name aan de zuidzijde - is mogelijk, door de halte naar de noordzijde van de kruising te verplaatsen en de intakking op het spoor, ten zuiden van de halte te laten plaatsvinden.



Figuur 24. Indicatief ruimtebeslag bouwkuip halte Europalaan en intakking SUNIJ-spoor.

- Halte Westraven ligt ingeklemd tussen de P+R Westraven, tramhalte Westraven en het Bastion Hotel. Dit beperkt de bouwruimte en mogelijkheden voor het aanbrengen van diepwanden. De uitvoering kan gefaseerd plaatsvinden. Ook hier dient, bij het ontgraven, aandacht te zijn voor mogelijke impact op constructies van de P+R en het Bastionhotel (ontspanning van de grond). Technisch geen grote uitdagingen, maar wel een belangrijk bouwfaseringsvraagstuk.

Tracé Nieuwegein

Bij het Amsterdam-Rijnkanaal (ARK) maakt het tracé de oversteek vanuit Nieuwegein richting Utrecht; het tracé wordt onder het ARK doorgeboord vanuit Nieuwegein. Het tracé ligt hier op dezelfde lijn als een brandstofleiding van de Defensie Pijpleiding Organisatie (DPO). De boortunnel ligt onder het ARK dieper dan deze leiding. Echter, aan de zijde van Nieuwegein ligt de leiding wel op de locatie van startschacht en het halfverdiepte tracé in de richting van Batau-Noord en Nieuwegein City. Een *verlegging van de leiding* is vanuit dit oogpunt noodzakelijk. Bij de passage van het ARK moet een nadere beschouwing/analyse komen van de interactie tussen het boortracé en de leiding (dekkingsafstand en zettingsrisico van de leiding), alsook de voorwaarden voor verlegging van de leiding, waarbij ook de leeftijd van de leiding een rol kan spelen (mogelijk is vernieuwing van de leiding in de komende jaren noodzakelijk). *De technische uitdaging op dit vlak is niet groot.*

De startschacht en het boortracé doorsnijden de waterkering van het ARK. Dit betekent dat er – vanuit waterveiligheidsoogpunt –maatregelen nodig zijn, om de waterkering te borgen, zoals een tijdelijke kantel-/ringdijk. Vergelijk bijvoorbeeld de startschacht voor de tunnel onder het Pannerdensch Kanaal; hierbij is ook gebruik gemaakt van een tijdelijke dijk als keervoorziening tijdens de uitvoering [5]. Er is in deze fase niet getoetst of het ontwerp of een mogelijke uitvoeringsmethodiek (inclusief tijdelijke voorzieningen) voldoet aan het waterveiligheidsbeleid (Nationaal Water Programma 2022-2027) en welke beheerinspanning de maatregelen (coupure en kanteldijk) met zich meebrengen. Hiervoor is een nadere uitwerking noodzakelijk en toetsing aan de beheereisen van Rijkswaterstaat.

Het ontwerp van de Merwedelijn binnen Nieuwegein heeft verder consequenties voor de ligging van de A.C. Verhoefweg. De oostelijke rijbaan moet richting westen – naar de huidige middenberm - worden verplaatst om ruimte te maken voor de (half)verdiepte ligging van de Merwedelijn. Ook de bestaande fietsverbinding dient te worden aangepast. De kruising met de Taludweg vindt plaats middels een onderdoorgang, waarbij de Taludweg brugdekken krijgt. *Al deze werkzaamheden zijn goed uitvoerbaar.*

6.1.2 Papendorplijn/SUNIJ

De maatregelen aan de bestaande SUNIJ-lijn betreffen hoofdzakelijk het verwijderen van bestaande haltes en een deel van het bestaande tramtracé. Voor de bestaande Jutphasespoorbrug moet worden bepaald of deze wordt gesloopt of wordt hergebruikt en waar (vb. langzaam verkeersbrug) Het verwijderen van SUNIJ-infrastructuur vindt plaats na gereedkomen van de Merwedelijn (zie effectnotitie fasering). *Deze maatregelen zijn technisch zeer goed uitvoerbaar.*

6.1.3 Busmaatregelen Waterlinieweg en USP

Busbaan A12

De bouw van de busbaan langs de A12 kan nagenoeg volledig in de vrije, openbare ruimte plaatsvinden. Het aanbrengen van de damwanden langs de A12 en het aanbrengen van de brug over het Merwedekanaal brengt hier de grootste uitdaging met zich mee; de uitvoering kan risico's opleveren voor de stabiliteit van de wegbaan en tot grote hinder leiden op de parallelrijbaan van de A12. *De maatregelen zijn technisch wel goed uitvoerbaar.*

Waterlinieweg

De busbaan op de Waterlinieweg, tussen ‘t-Goyplein en Laagraven wordt in de middenberm gerealiseerd. De grootste uitdaging op Waterlinieweg ligt bij het realiseren van de bushaltes bij het Herculesplein (halte Galgenwaard). Aan weerszijden van het bestaande kunstwerk dienen nieuwe voetgangersbruggen met een perron te worden gerealiseerd. Hiervoor zijn taludaanpassingen nodig, waarbij mogelijk een raakvlak is

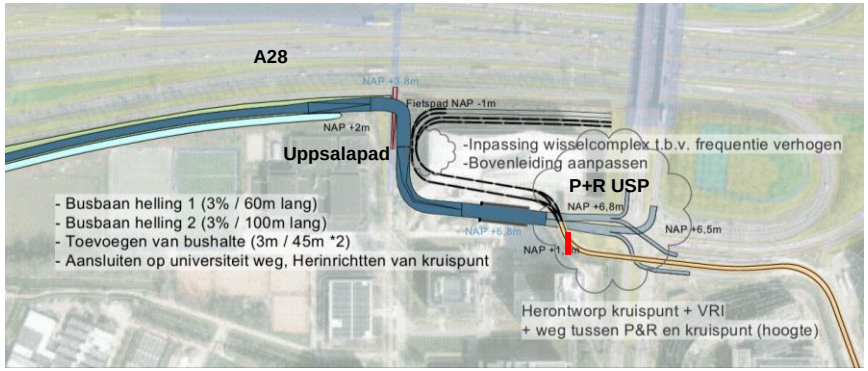
[5] https://www.cob.nl/over-ondergronds-bouwen/voorbeeldprojecten/bemmel-tunnel-pannerdensch-kanaal/#:~:text=Voor%20het%20boren%20van%20de,twee%20tunnelbuizen%20zijn%20afzonderlijk%20geboord.

met de fundering van de bestaande landhoofden van het kunstwerk. *De werkzaamheden zijn naar verwachting technisch goed uitvoerbaar.*

USP

De nieuwe HOV-as over het Utrecht Science Park (USP) kent een aantal uitdagingen. Ten eerste betreft dit de inpassing van tracé langs de A27. Hiervoor dienen vrij vlak langs de rijbaan van de A27 damwanden te worden aangebracht. Daarbij moet rekening worden gehouden met het minimaliseren van trillingshinder tijdens de uitvoering (noordwestcluster USP met trillingsgevoelige apparatuur).

De grootste uitdaging ligt bij de inpassing van het busviaduct richting de aanlanding bij de P+R USP. De busbaan wordt over het fietspad en vervolgens parallel aan de trambaan gerealiseerd, waarna een overkluizing van de trambaan nodig is om aan te sluiten op de kruising P+R USP - Universiteitsweg - A28.



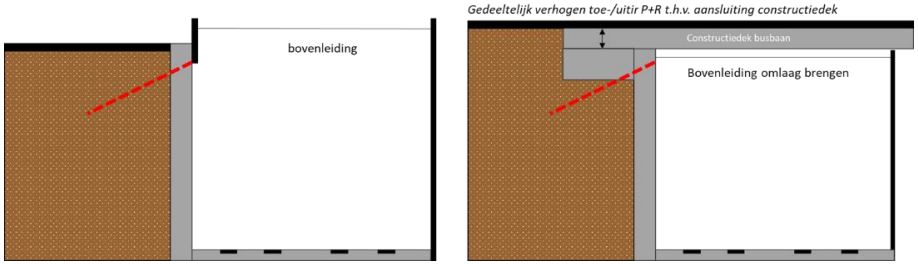
Figuur 25. Inpassing busbaan nabij P+R USP

Ten eerste is de ruimte tussen het sportcomplex, de A28, P+R en het Uppsalapad zeer beperkt. Een nadere detaillering van het ontwerp is nodig om te bepalen of de inpassing van de busbaan met zekerheid kan plaatsvinden (o.a. i.r.t. de afstand tot de A28), waarbij een voldoende ruime boog voor de bussen wordt gerealiseerd.

Ten tweede dient achter de bestaande wand dient een nieuw landhoofd te worden gerealiseerd, waarop het constructiedek wordt aangesloten. Ter plaatse van het dek dient daarnaast de bovenleiding omlaag te worden gebracht. De resterende hoogte valt binnen de minimaal benodigde hoogte voor de pantograaf van de tram. Een nadere analyse is nodig om de te bepalen hoe de beide constructies (bestaand damwand en nieuwe brugconstructie) op elkaar zijn aan te sluiten, onder andere rekening houdend met ankers van de bestaande wand (zie Figuur 26). De (technische) uitdagingen zijn groot, maar oplosbaar.

6.1.4 Tram 22

De benodigde aanpassingen ten behoeve van tram 22 betreffen het opheffen van de overweg Koningsweg voor gemotoriseerd verkeer en het knippen van de Laan van Maarschalkerweerd voor autoverkeer. Hier worden geen technische uitdagingen voorzien.



Figuur 26. Aanpassingen bij de P+R en overkluizen van de trambaan, waaronder de verlaging van de bovenleiding, de overkluizing en (mogelijk op te lossen) conflict met ankers van de bestaande wand. De locatie/doorsnede van dit punt is in Figuur 25 met een rode lijn geduid.

6.1.5 Beoordeling alternatief A

Alternatief A	Technische haalbaarheid
Merwedelijn	--
Papendorplijn / SUNIJ	+

Waterlinieweg en USP	-
Tram 22	+
Totaal A	--

De beoordeling van alternatief A valt zeer negatief uit. De oorzaak hiervan ligt bij de complexiteit van opgave voor de Merwedelijn binnen het stationsgebied. Ondanks het ontbreken van funderingsgegevens van de stationshal, geven experts binnen Movares (adviseurs op het gebied van constructies en ondergrondse infrastructuur) aan dat met grote mate van zekerheid mag worden gesteld dat het voorgestelde (boor)tracé door de funderingspalen van de stationshal heen gaat, dan wel dat het conflictvrij passeren van deze palen nagenoeg niet mogelijk is. Daarnaast is geen informatie beschikbaar over de fundering van de midden- en noordertunnel en kan de maakbaarheid bij passage van deze tunnels niet worden bepaald. Mede om deze redenen willen de opdrachtgevers inzetten op verder onderzoek. Dit om nadere informatie op tafel te krijgen, zodat de maakbaarheid en bijbehorende risico's met zekerheid zijn in te bepalen.

Wanneer het voorgestelde tracé niet mogelijk is, kan voor een alternatief tracé met andere ligging van eindhalte worden gekozen. Dit heeft op haar beurt een grotere impact op de treinsporen.

Er is dus op dit moment een grote mate van onzekerheid over de maakbaarheid met een hoog risicoprofiel. Dit maakt dat de inpassing binnen het stationsgebied, conform het ontwerp van alternatief A zeer complex is en een – op basis van huidige expert inschattingen – mogelijke showstopper kan zijn.

Voor de Papendorplijn/SUNIJ en tram 22 zijn er geen ontwerpuitdagingen. Voor de busmaatregelen Waterlinieweg en USP zitten de aandachtspunten bij de inpassing van HOV-banen parallel aan de rijkswegen (A12 en A27) en de aansluiting van het busviaduct bij de P+R.

Mitigerende maatregelen

Op basis van inzichten in de huidige wijze van funderen (type, locatie en diepte) van onder andere de stationshal, middentunnel en noordertunnel kan het tram-/boortracé anders worden gerealiseerd, evenals de exacte positie van de eindhalte onder Utrecht Centraal. Dit moet uiteraard ook in samenhang worden gezien met de impact op de spoorbundel en omliggende bebouwing, zoals op het Raboterrein.

Een mitigerende maatregel voor het inpassen/realiseren van de reizigerstunnel - en de opgave die daarbij komt kijken ten aanzien van de passage van de sporen - is het realiseren van een traverse boven de sporen, in plaats van een transfertunnel. Dit kan bijvoorbeeld in combinatie met een uitbreiding van het forum zijn, over de sporen, langs de bestaande Moreelsebrug (of te zien als uitbreiding van de Moreelsebrug).

6.2 Alternatief B

6.2.1 Merwedelijn

Stationsgebied

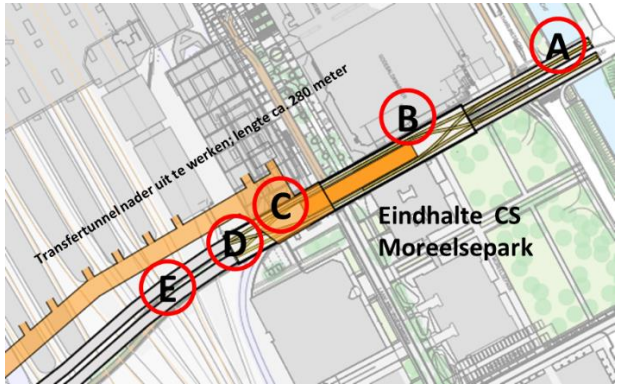
De complexiteit van het stationsgebied is reeds bij alternatief A geduid. Voor het tracé van alternatief B zit de opgave aan de oostzijde van het station, bij de inpassing van de eindhalte. Deze ligt ingeklemd tussen Hoog Catharijne aan de noordzijde en Hoofdgebouw I (HGB1, Rijksmonument). Vervolgens passeert het tracé de spoorbundel, onder de Moreelsebrug, en moet tussen De Knoop en Rabobank worden doorgeboord.

Eindhalte Utrecht Centraal (Moreelsepark)

De bouw van de eindhalte kent de volgende uitdagingen:

a) Inpassing uitloopspoor onder Catharijnesingel;
b) inpassing onder de 'smalle' passage tussen Hoog Catharijne en HGB1 en conflict met thermische-/warmteleidingen;
c) gedeeltelijke inpassing onder de trambaan;
d) gedeeltelijke inpassing onder de opgangen van de Moreelsebrug;
e) inpassing grenst aan het spoor.

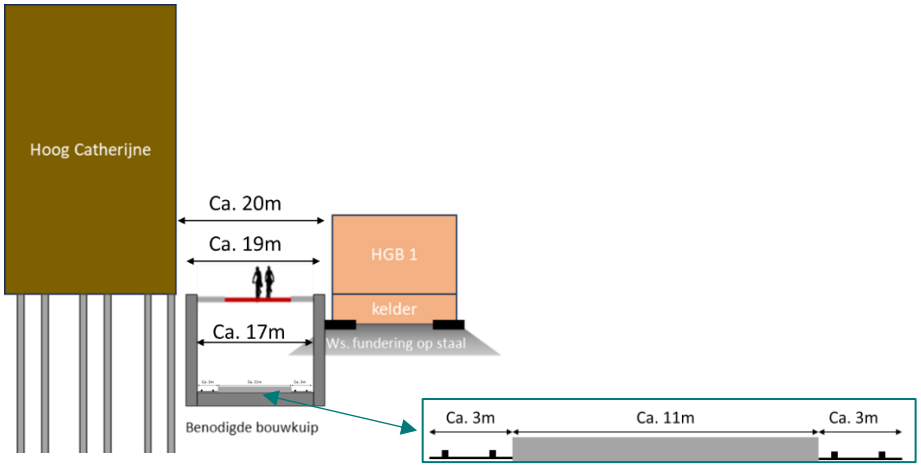
Zie Figuur 27 met de duiding van deze punten.



Figuur 27. Uitdagingen technische haalbaarheid alternatief B in stationsomgeving.

Ad a). De bouw van de eindhalte, wisselcomplexen en uitloopsporen dient buiten de spoorbundel plaats te vinden. Dit betekent dat de uitloopsporen tot onder de brug over de Catharijnesingel komen te liggen. Voor de bouw dienst de singel te worden gestremd en de brug tijdelijk te worden verwijderd.

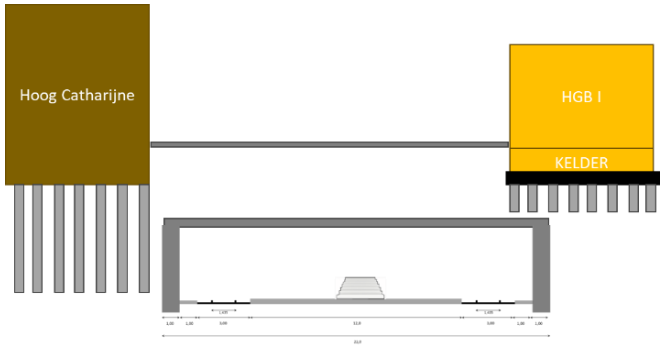
Ad b). HGB1 is gebouwd eind negentiende eeuw. De verwachting is daarom, dat dit monument gefundeerd is op staal. Voor de bouwkuip van de eindhalte zijn feitelijk diepwanden benodigd, die direct naast het gebouw moeten worden gemaakt (zie Figuur 28). Bij het ontgraven van grond voor de diepwanden (zie Figuur 22), ontspant de grond en is er een reëel (en ongewenst) risico op verzakkingen bij HGB1. Voor de bouw is het daarom nodig om te werken met schroefboorpalen die vlak naast elkaar worden gezet en daarmee een kuip gaan vormen. Schroefboorpalen hebben wel een forse diameter en het is zeer de vraag of het benodigde materieel in deze smalle doorgang kan komen. Nu is er alleen maar groot materieel voorhanden, dat slecht manoeuvreerbaar is en bovendien niet elektrisch is aangedreven.



Figuur 28. Schematische inpassing benodigde bouwkuip / damwanden eindhalte Moreelsepark oostzijde spoor, tussen Hoog Catharijne en HGB1. De benodigde bouwkuip doorsnijdt naar verwachting het fundatiepakket van HGB1. Getoonde maatvoering is indicatief. De breedte van de kuip legt beperkingen op t.a.v. de in te passen perronbreedte (ca. 11m).

Een alternatieve methode kan zijn om HGB1 te funderen op palen (aanbrengen van een tafelconstructie, zoals bij de bouw van de Noordzuidlijn onder Amsterdam Centraal). De eindhalte kan dan (gedeeltelijk) onder HGB1 worden gerealiseerd. De diepteligging van de halte wordt dan bepaald door de nieuwe wijze van funderen van HGB 1 en heeft mogelijk ook weer impact op de passage van de Catharijnesingel. In de onderstaande Figuur 29 is heel schematisch (zonder nadere technische beschouwing) aangegeven hoe dit er uit kan komen te zien.

Daarbij moet ook altijd nog worden bepaald of en wat de impact is van de bouw op de (voorzet)gevel van Hoog Catharijne.



Figuur 29. Ligging van de eindhalte (volledige breedte) ten opzichte van het opnieuw gefundeerde monumentale pand HGB1.

De eindhalte ligt in de lengterichting onder thermische leidingen. De halte ligt in de eindsituatie weliswaar dieper dan de leidingen, maar in ieder geval tijdens de bouwfase dienen de leidingen te worden verlegd, om de benodigde bouwkuip te kunnen maken (zie *Figuur 30*).

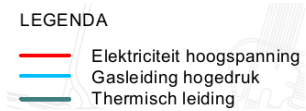
Ad c). De bouwkuip ligt deels onder het tramspoor, direct ten zuiden van de tramhalte Utrecht Centraal van tram 22. Voor de aanleg van de kuip dient het tramspoor te worden verwijderd. Middels een tijdelijk dek, over de bouwkuip, kan de tram daarna weer in dienst worden genomen.

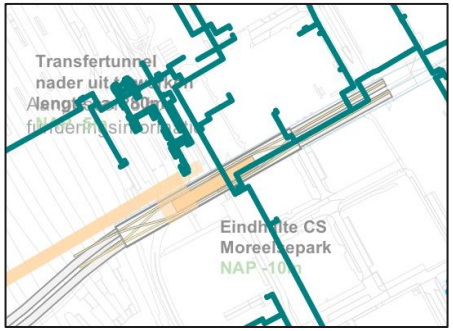
Ad d). De opgangen van de Moreelsebrug, alsook de Moreelsebrug zelf, liggen boven de bouwkuip. Vanwege de benodigde kuip – en daarnaast het boortracé onder de brug, zie verderop – moet de brug (deels) worden gedemonteerd. Na afronding van de werkzaamheden kan de brug worden teruggebracht. Mogelijk dienen wel andere/nieuwe funderingen te worden aangebracht, afgestemd op de ligging van het tracé van de tramlijn.

Ad e). De eindhalte is direct na de spoorbundel ontworpen. Mogelijk zijn ter plaatse van de bouwkuip extra maatregelen noodzakelijk om de stabiliteit van de spoorlichamen te borgen tijdens de uitvoering. Minimaal is monitoring van de sporen nodig tijdens de uitvoering.

De tramhalte op deze locatie is maakbaar, maar kent grote, complexe uitdagingen, zeker binnen meegegeven kaders. Een nadere detaillering van de bouwfasering en optimalisatie van de halteligging is noodzakelijk om deze uitdagingen op te lossen. *De technische haalbaarheid van de eindhalte is zeer complex en kan mogelijk een showstopper vormen.*

Er is gekeken of er *mitigerende maatregelen* zijn die de impact op deze punten kunnen wijzigen. Het beperken in lengte of breedte van de bouwkuip/halte is niet wenselijk. De breedte betekent dat het perron smaller moet worden uitgevoerd. Met de functie van eindhalte en in passing van de stijgpunten is dit niet realistisch. Een kortere lengte betekent minder wissels en/of geen uitloopsporen. Ook dit is niet realistisch gelet op de minimale frequentie die nodig moet zijn (16x/u/richting).





Figuur 30. Conflict tussen ligging van de eindhalte en de thermische leidingen onder Moreelsepark.

Transfertunnel (zuidertunnel)

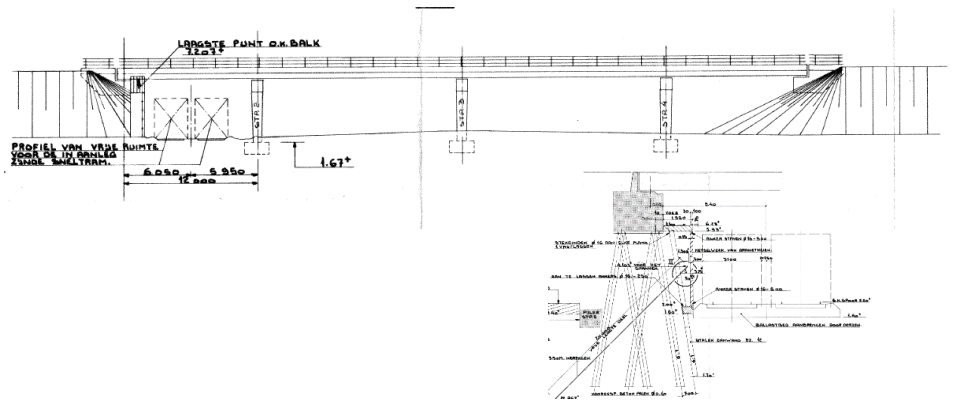
De aanleg van de reizigerstunnel kent vergelijkbare uitdagingen met alternatief A. Enkel de locatie en inpassing van de bouw van de kopse kanten van transfertunnel verschilt, waarbij de verbinding tussen de halte en de transfertunnel zich onder het Forum bevindt en dit tot een grotere technische inpassingsopgave leidt. Voor het geheel geldt dat de (technische) uitdagingen groot, maar oplosbaar zijn.

Boortracé richting Van Zijstweg

Het boortracé richting de Van Zijstweg kent bij de passage van de spoorbundel een conflict met de funderingen van de Moreelsebrug. De funderingspalen van de brug gaan tot -10 meter NAP. Dit betekent dat boortunnel deze palen 'raakt'. Niet alleen de brug, maar ook de funderingen van de brug moeten worden verwijderd of er moet worden getoetst of het technisch haalbaar is door de funderingspalen heen te boren. In theorie is een tunnelboormachine hiertoe in staat, maar het risico wordt gelopen dat de 'beitels' van het boorschild tussentijds moeten worden vervangen; dit is kostbare opgave). Het trekken en verwijderen van boorpalen en vervolgens goed vullen van de gaten geeft minder onzekerheid. Hier moet de mogelijke impact op het bovenliggende spoor (trillingen) in ogenschouw worden genomen. Voor het terugplaatsen van de Moreelsebrug dienen voorts nieuwe funderingen te worden aangebracht. Het inhijsen van de brug kan vanaf buiten de sporen plaatsvinden, zoals eerder uitgevoerd [6].

Na passage van de Moreelsebrug gaat het boortracé tussen De Knoop en Rabobank door richting Van Zijstweg, waarna hetzelfde tracé als alternatief A richting Westraven en Nieuwegein wordt gevolgd. De uitdagingen in het boortracé zijn minder groot, omdat het tracé onderweg slechts de ondergrondse haltes Merwedekanaalzone en Westraven kent. Dit maakt onder andere de passage van het voormalig Anne Frankplein eenvoudiger (diepere ligging, geen tot beperkte raakvlakken met fundering van de busonderdoorgang).

Aandachtspunten in het tracé zijn de passage van De Knoop/Rabobank en de daar aanwezige warmte-installaties (Rabobank) en de passage van het viaduct in de A12. Het boortracé is onder de Europalaan beoogd, waardoor het onderlangs de steunpunten van het viaduct gaat. Bij de exacte bepaling van het boortracé moet rekening worden gehouden met de funderingspalen van deze steunpunten (zie *Figuur 31*). Deze ligging is afhankelijk van de exacte positie van deze funderingselementen en bepaling van de impact van het boorproces.



[6] *https://www.youtube.com/watch?v=2hRBJwFw5HU*

Figuur 31. Doorsnede kunstwerk A12 (boven) over Europalaan met pijlers en funderingen tot -12,5m (figuur onder).

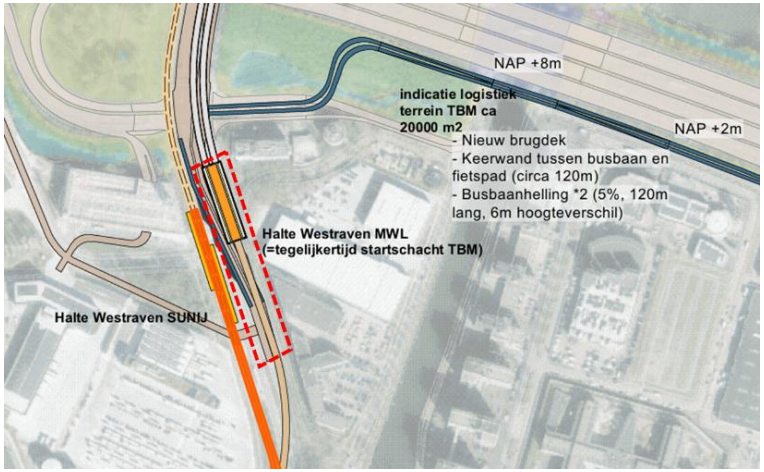
Haltes

- Safe Haven[7] - tussen Utrecht Centraal en de halte Merwedekanaalzone dient een safe haven te worden gerealiseerd. Hiervoor is een relatief kleine, maar wel diepe bouwkuip nodig. *Dit is technisch goed oplosbaar.*

- Halte Merwedekanaalzone – de halte ligt halverwege de kruispunten Koningin Wilhelminalaan – Overste Den Oudenlaan en het Europaplein. *Deze locatie kent geen grote technische uitdagingen*.

- Halte Westraven – de halte Westraven is tevens de startschacht voor het tunnelboortracé. De bouw kuip kan gefaseerd worden gerealiseerd. Tijdens het gehele boorproces van twee tunnelbuizen is er grote ruimte rondom de kuip benodigd (aan-/afvoer van tunnelelementen. De ruimte is hiervoor beschikbaar. *De bouw kent daardoor vooral uitdagingen op het gebied van hinderbeperkingen (zie notitie uitvoeringshinder).*

- Het tracé richting Nieuwegein, eindhalte Galecopperzoom kent technische uitdagingen bij het samenvoegen van de Merwedelijn en SUNIJ-lijn (oostzijde ARK, voor de opgang naar de Jutphasespoorbrug) en op de westoever bij de splitsing lijn richting Nieuwegein en Galecopperzoom. Aan de westzijde zijn taludaanpassingen nodig en moet een bestaand kunstwerk worden verbreed om de trambaan overheen te geleiden. *Er zijn (technische)*



Figuur 32. Locatie en indicatieve weergave van bouwterrein bij de halte Westraven ten behoeve van de startschacht (exclusief opslag, logistiek terrein).

Figuur 33. Startschacht tunnelboormachine (foto: Comol5, Rijnlandroute).

[7] *Het safehavenprincipe houdt in dat een tram altijd een volgend station kan bereiken in geval van calamiteiten. Wanneer dit niet mogelijk is, omdat hier reeds een tram stilstaat, dan dient op tracé tussen twee haltes een noodhalte (safe haven) te worden gerealiseerd (zie ook de ontwerpverantwoording).*

uitdagingen aanwezig, maar deze zijn naar verwachting goed oplosbaar

6.2.2 Papendorplijn/SUNIJ

De maatregelen aan de bestaande SUNIJ-lijn betreffen hoofdzakelijk het verplaatsen van de haltes bij Westraven. *Deze maatregelen zijn technisch zeer goed uitvoerbaar.*

6.2.3 Busmaatregelen Waterlinieweg en USP

Busbaan A12

De bouw van de busbaan langs de A12 kan nagenoeg volledig in de vrije, openbare ruimte plaatsvinden. Het aanbrengen van de damwanden langs de A12 en het aanbrengen van de brug over het Merwedekanaal brengt hier de grootste uitdaging met zich mee. *De maatregelen zijn technisch goed uitvoerbaar.*

Waterlinieweg

De busbaan op de Waterlinieweg, tussen 't-Goyplein en Laagraven wordt in de middenberm gerealiseerd. De maatregelen op de Waterlinieweg zelf behelzen enkel het anders indelen van de rijbaan door middel van markering. *De werkzaamheden zijn zonder grote uitdagingen goed uitvoerbaar.*

USP

De nieuwe HOV-as over het Utrecht Science Park (USP) is geprojecteerd op de Leuvenlaan en betreft feitelijk een herinrichting van de rijbaan. Dit geldt eveneens voor de Universiteitsweg. *Deze werkzaamheden zijn zonder grote uitdagingen uitvoerbaar.*

6.2.4 Tram 22

De benodigde aanpassingen ten behoeve van tram 22 betreffen het opheffen van de overweg Koningsweg voor al het verkeer en het aanbrengen van een onderdoorgang voor fietsverkeer. Dit kan via een ontgraven en/of persen van een ondergang onder de trambaan door. Dergelijke werkzaamheden worden regelmatig uitgevoerd bij spoorwegen en/of rijkswegen.

De tweede maatregel is het knippen van de Laan van Maarschalkerweerd voor autoverkeer. Voor beide maatregelen zijn geen grote technische uitdagingen te verwachten.

6.2.5 Beoordeling alternatief B

Alternatief B	Technische haalbaarheid
Merwedelijn	-
Papendorplijn / SUNIJ	+
Waterlinieweg en USP	+
Tram 22	+
Totaal B	-

De eindbeoordeling van alternatief B valt negatief uit. De oorzaak hiervan ligt goeddeels bij de complexiteit van opgave voor de Merwedelijn binnen het stationsgebied. Dit is het gevolg van de raakvlakken met bestaande bebouwing (Rijksmonument HGB1) en Hoog Catharijne en de Catharijnesingel. De benodigde breedte voor de eindhalte kan alleen worden bereikt met aanpassingen aan de fundering van HGB1. Nader onderzoek moet aantonen welke technische uitdagingen hier bij komen kijken. Het opnieuw funderen van monumentale panden gebeurt vaker en wordt (vooralsnog) niet als showstopper gezien. De inpassing van de eindhalte en uitloopsporen richting de Catharijnesingel (water en brug) geeft ook enkele technische uitdagingen, maar zijn ook geen showstoppers.

Dit geldt ook voor de inpassing van het boortracé onder de Moreelsebrug en de realisatie van de transfertunnel; deze hebben grote uitdagingen in de maakbaarheid.

Voor de Papendorplijn/SUNIJ, de busmaatregelen Waterlinieweg en USP en tram 22 zijn er geen grote technische uitdagingen te verwachten.

Mitigerende maatregelen

Een mogelijke mitigerende maatregel is het verplaatsen van de eindhalte naar de westzijde van het station, waarbij de inpassing tussen De Knoop en Rabobank nader moet worden onderzocht. De uitloopsporen kunnen onder het spoor worden doorgeboord. Bij een eventuele toekomstige doorkoppeling naar de binnenstad, kan hier dan op worden aangesloten.

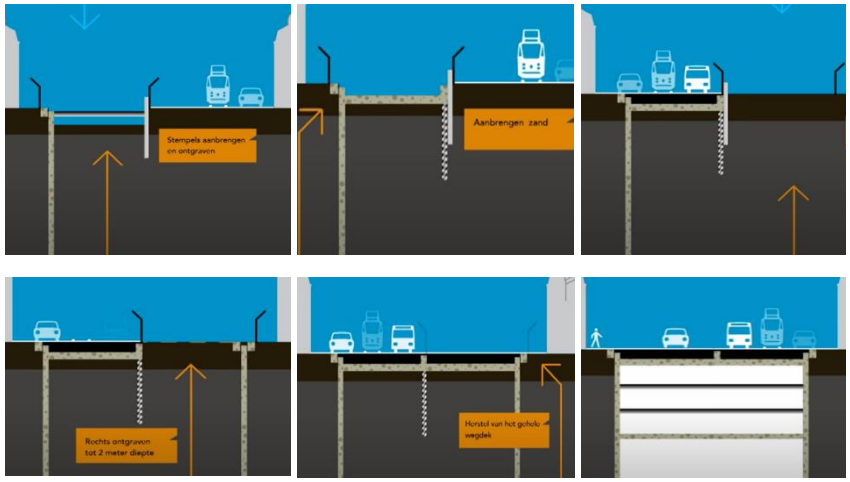
De eindhalte kan in theorie ook onder de sporen worden gerealiseerd. De impact op de beschikbaarheid van de sporen is dan gedurende lange(re) tijd zeer groot en naar verwachting niet acceptabel.

Een tweede maatregel is het realiseren van een traverse boven de sporen, in plaats van een transfertunnel. Dit kan bijvoorbeeld uitbreiding van het forum zijn, over de sporen, langs de bestaande Moreelsebrug (of te zien als uitbreiding van de Moreelsebrug).

6.3 Alternatief C

6.3.1 Merwedelijn

Het uitgangspunt voor alternatief C, is dat het tracé volledig via een open bouw plaats vindt (cut & cover). Bij deze methode wordt voor het bouwen van een tunnel een bouwput of sleuf gemaakt waarin de tunnel wordt gebouwd. Vervolgens wordt de bouwput gedempt. Het belangrijkste voordeel van deze methode is dat het, hoewel nog steeds complex, een relatief eenvoudige wijze van tunnelbouw is. Daar staat tegenover dat de 'bouwoverlast' in de openbare ruimte vele malen groter is dan bij een tunnelboor. Deze overlast kan deels worden beperkt door het toepassen van de wanden-dakmethode. Door het toepassen van deze methode kan de hinder op het straatniveau tijdens een deel van de bouw worden beperkt, maar daar staat tegenover, dat de afvoer van grond veel overlast voor de omgeving kan geven. In Figuur 34 is in een aantal stappen het principe van deze bouwmethode weergegeven.



Figuur 34. Enkele faseringsstappen van de wanden-dak-methode, waarbij na aanleg van een tunneldeel de openbare ruimte tijdelijk kan worden ingericht boven het bouwterrein in de tunnel
(bron: https://www.youtube.com/watch?v=5svb7KxZ6GY)

Stationsgebied

Alternatief C ligt op de grens van het stationsgebied van Utrecht Centraal. De eindhalte is gepositioneerd onder de Graadt van Roggenweg, nabij de huidige tramhalte Utrecht Centraal Jaarbeurszijde. Daarmee ligt de halte buiten het complexe gebied van het station Utrecht Centraal zelf.

Eindhalte Utrecht Centraal

Het bouwen van de eindhalte met wisselcomplexen en uitloopspoor gebeurt direct naast huidige tramhalte en deels onder het bestaande tramspoor. Voor de bouw van de eindhalte moet de huidige tramlijn buiten gebruik worden gesteld. Er is dan geen tramverkeer mogelijk tussen Nieuwegein en Utrecht en geen uitwisseling mogelijk tussen Tramlijn 22 en de remise in Nieuwegein (zie effectnotitie uitvoeringshinder).

Bij de bouw is monitoring van de impact op het Hojel City Centre van belang. Echter, omdat de halte en tramlijn minder diep worden gerealiseerd dan bij een boortunnel, is de impact op de omliggende bebouwing minder groot (zandpakket dat ontspant is minder groot, evenals de impact op het grondwater). De technische uitdagingen zijn daarmee beperkt.

Figuur 35. Ligging eindhalte Utrecht Centraal op de kop van de Graadt van Roggenweg/Croeselaan, nabij de huidige tramhalte (rood gestippeld omlijnd).
Tracé Graadt van Roggenweg – Overste Den Oudenlaan - Europaplein

Het tracé wordt in een open ontgraving aangelegd (aanbrengen damwanden, ontgraven, waterdichte vloer aanbrengen en bouwen van de tunnelconstructie). De verwachting is dat op verschillende delen parallel aan de tunnel wordt gewerkt. Voor de bouwfasering moet rekening worden gehouden met de bereikbaarheid van de stad (zie ook notitie fasering). De verwachting is dat gedurende een periode van minimaal 5 jaar bouwactiviteiten plaatsvinden om het circa 3 kilometer lange tracé aan te leggen.

In het tracé is de passage van het Merwedekanaal, bij de Sowetobrug, de grootste technische opgave. Het tracé is gepositioneerd onder de noordelijke brughelft. Aangezien het een open ontgraving betreft, moet alle bovenruimte, inclusief de brug en de onderdoorgangen Kanaalweg en Muntkade worden opgebroken. Naar verwachting moet de volledige brug worden opgebroken en volledig worden vervangen door een nieuwe brug.

De bouwopgave is ingeschat op een periode van 3 jaar, waarbij afsluitingen voor tram, auto, fietsers en voetgangers aan de orde is. Voor de bouw in het Merwedekanaal (damwanden in het kanaal voor de bouwput, droogleggen, constructie bouwen, waterdicht afsluiten, volgende deel opbouwen en aansluiten) is uitgegaan van gefaseerde uitvoering. Dit ten behoeve van het behouden van de waterafvoer (waterkwaliteit en -kwantiteit).

Bij een nadere beschouwing van de brug, kan er naar voren komen dat het mogelijk is om het noordelijke brugdeel ‘af te snijden’. De buitenste brugdelen lijken anders te zijn geconstrueerd dan de middelste delen (Figuur 36). Daarmee kan de uitvoering en hinder mogelijk respectievelijk worden geoptimaliseerd en beperkt. Nader technisch/constructief onderzoek is hiervoor noodzakelijk. De (technische) uitdagingen zijn groot, maar oplosbaar.

Figuur 36. Gefaseerd bouwen in het water met gebruik van damwanden (mediabank Movares)

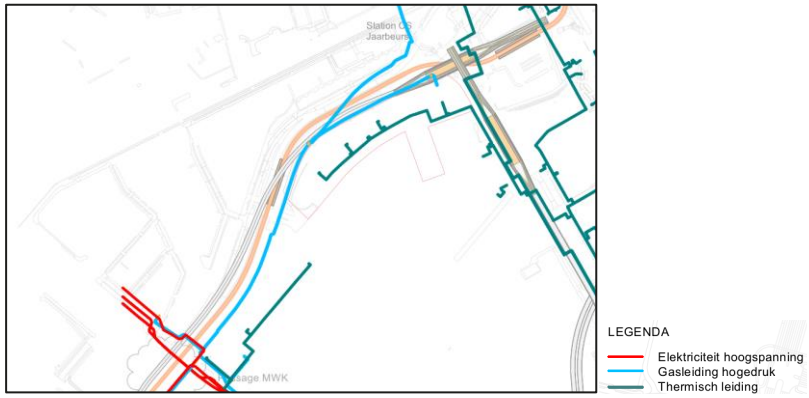
Figuur 37. Brugdek Sowetobrug (noordelijke rijbaan Graadt van Roggenweg). Het rood omlijnde (gestreepte) deel toont een ander constructief profiel dan het centrale deel van de brug. Inzet: deels te verwijderen brugdeel rood omlijnd.

De bouw van de tunnel in de Overste den Oudenlaan kent geen grote technische uitdagingen. Een aandachtspunt is de passage van de busonderdoorgang Koningin Wilhelminalaan, vergelijkbaar met alternatief A. Dit met het verschil dat deze gebouwde tunnel minder diep ligt. De aanleg hier is een grote technische opgave, maar oplosbaar.

Richting het Europaplein zijn er eveneens geen technische uitdagingen aanwezig. Bij de passage van het Europaplein moet de fietstunnel worden verwijderd, waarna de bouwkuip kan worden doorgetrokken tot de zuidzijde van het Europaplein, waar de tunnelmond wordt gerealiseerd en de tram op maaiveld richting Westraven wordt aangelegd. Ook hier zijn geen grote technische uitdagingen aanwezig. Belangrijkste aandachtspunten liggen bij de bouwfasering en bereikbaarheid van de stad gedurende de bouw.

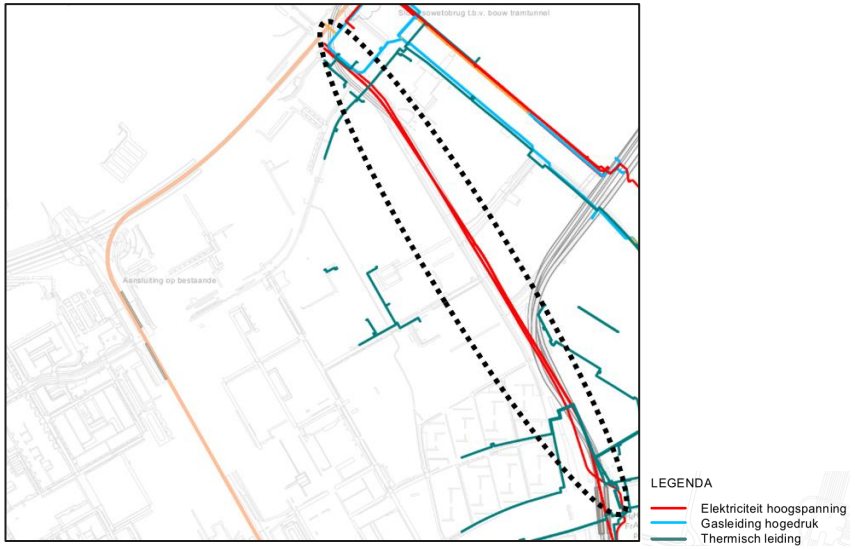
Kabels en leidingen

Het tramtracé onder de Graadt van Roggenweg, ligt parallel aan en kruist een aantal keer met een hoge druk gasleiding. Verlegging en mogelijk tijdelijke constructies zijn nodig om de veiligheid rondom de leiding te borgen. Mogelijk dat in het kader van de plannen voor de Graadt van Roggenweg en het Lombokplein reeds kabels en leidingen worden verlegd. Dit geeft mogelijk een andere uitgangssituatie of biedt een meekoppelkans.



Figuur 38. Kruising tramtracé met hoge druk gasleiding (blauwe lijn) en parallelle ligging bij de bouw van de tramtunnel.

Bij het kruispunt met de Overste den Oudenlaan vindt daarnaast een kruising plaats met een hoogspanningsleiding. Deze ligt voorts in de langsligging over het tracé van de Overste den Oudenlaan richting (voormalig) Anne Frankplein. Een verlegging van het leiding tracé is hier over nagenoeg het gehele tracé noodzakelijk.



Figuur 39. Conflict tramtracé met hoogspanningsleiding (rode lijn; overlappende tracés zijn met een zwarte stippellijn weergegeven).

Ook bij de halte Anne Frankplein is een conflict met thermische en hoogspanningsleidingen aanwezig (zie alternatief A). Bij het Europaplein is er een mogelijk conflict tussen de tunnelmond en een hoge drukgasleiding. Het verleggen van dit type leidingen kent grote uitdaging, met name ook vanwege risicoprofielen rondom de leidingen.

Haltes

De bouw van de ondergrondse haltes (Anne Frankplein en Europaplein) vindt plaats in de lijn van de bouw van de tramtunnel; alles gebeurt in een bouwkuip. De halte Westraven wordt op maaiveld gerealiseerd.

6.3.2 Papendorplijn/SUNIJ

De Papendorplijn volgt in alternatief C het bestaande tramspoor tussen Utrecht Centraal tot aan het (voormalig) 5 Meiplein (kruising Koningin Wilhelminalaan-Beneluxlaan-Churchilllaan). Voor de verbinding van de Beneluxlaan naar de Churchillaan is een onderdoorgang van de tram voorzien, die moet worden ingepast naast de busonderdoorgang Koningin Wilhelminalaan-Churchillaan. Hier speelt een vergelijkbare uitdaging als de realisatie van de Merwedelijn langs het (voormalig) Anne Frankplein. Aan de fundering/verankering van de busonderdoorgang moeten aanpassingen worden gedaan. De tramtunnel (bouwtijd circa 2 jaar, exclusief K&L voorbereidingen) snijdt langs de bebouwing, waarvoor mogelijk aanvullende technische beheersmaatregelen nodig zijn. De werkzaamheden kennen een grote technische opgave, maar deze zijn oplosbaar.

Op de Churchilllaan komt de trambaan op maaiveld en wordt een gecombineerde tram-/busbaan aangelegd over de Prins Clausbrug (voorbereid op trambelasting). Binnen Papendorp wordt de tram op maaiveld ingepast. Hier zijn geen grote technische uitdagingen voorzien.

6.3.3 Busmaatregelen Waterlinieweg en USP

De busmaatregelen voor de Waterlinieweg zijn in alternatief C omvangrijk. Bij de A12 is sprake van het gebruik van de A12, daarvoor zijn geen aanvullende maatregelen nodig.

Waterlinieweg

Ten behoeve van de doorstroming voor buslijnen, wordt over de gehele lengte van de Waterlinieweg, tussen Laagraven en de aansluiting A28 (Rijnsweerd), een busstrook aangelegd. Hiervoor is op een deel van de Waterlinieweg, waaronder diverse kunstwerken, een verbreding noodzakelijk. De volgende kunstwerken dienen te worden vervangen:

- Koningsweg;
- Spoorbundel Lunetten;
- Herculeslaan / Galgenwaard;
- Prins Hendriklaan.

Met name de vervanging van een verbreed kunstwerk over de spoorbundel is technisch uitdagend, gelet op de kruising van de spoorbundel en de staffels van de bovenleidingen. Naar verwachting zijn meerdere buitendienststellingen nodig om deze vervanging mogelijk te maken. Daarnaast zijn er diverse spoorse voorzieningen aanwezig en liggen er grote databundels onder sporen door. Er is nog geen constructieve uitwerking beschikbaar. Dit is nodig voor een confrontatie met kabels/leiding etc. Daar komt bij dat het kunstwerk hoger moet komen te liggen om de bovenleidingsportalen te ontzien. Dit betekent dat ook het weglichaam bij de landhoofden moet worden verhoogd (het opnieuw staffelen van bovenleidingen is kostbaarder). De werkzaamheden aan het kunstwerk en weglichaam zijn complex, gelet op de omliggende omgeving, maar zijn oplosbaar.

Voor de overige kunstwerken en de verbreding is vooral de omgevingsimpact groot (effectnotities ruimtelijke kwaliteit en cultuurhistorie), maar zijn de technische uitdagingen minder groot en goed oplosbaar.

Verschillende kunstwerken naderen, zeker richting 2040, einde levensduur en moeten mogelijk worden vervangen. Dit biedt mogelijke meekoppelkansen in tijd en/of financiering, maar maakt de technische uitwerking niet anders.

USP

Bij het USP is de inpassing van de busmaatregelen vergelijkbaar met alternatief A.

6.3.4 Tram 22

De maatregelen voor tram 22 – bij de Koningsweg en de Laan van Maarschalkerweerd - zijn in alternatief C vergelijkbaar met de maatregelen, zoals beschreven bij alternatief B.

6.3.5 Beoordeling alternatief C

Alternatief C	Technische haalbaarheid

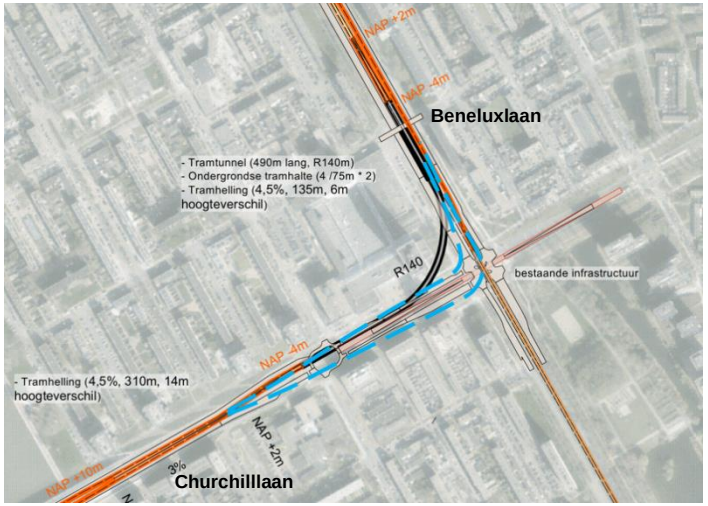
Merwedelijn	-
Papendorplijn / SUNIJ	-
Waterlinieweg en USP	--
Tram 22	+
Totaal C	-

De eindbeoordeling van alternatief C valt negatief uit. Nagenoeg elke lijn, met uitzondering van tram 22, kent de nodige technische uitdagingen. De grootste hiervan liggen bij het vervangen van de kunstwerken in de Waterlinieweg, waarbij vooral het kunstwerk over de spoorbundel een grote complexe opgave is. De inpassing van een verbreed viaduct raakt naar verwachting aan de staffeling van de bovenleidingsportalen. Om dit te vermijden is het 'optillen van de weg' en het kunstwerk nodig. Dit heeft verderstrekkende gevolgen voor realisatie en inpassing.

Voor de Merwedelijn hebben de passage van de Sowetobrug en de passage van de busonderdoorgang een technische uitdaging. Bij de Papendorplijn geldt een vergelijkbare uitdaging bij de busonderdoorgang 5 Meiplein.

Mitigerende maatregelen

Voor de Papendorplijn is de belangrijkste voor te stellen mitigerende maatregel (ontwerpaanpassing) het op maaiveld realiseren van de boog Beneluxlaan-Churchilllaan. Deze boog is veel krapper dan in een onderdoorgang, maar leidt tot een minder grote technische uitdaging. Gedacht kan worden aan twee bogen, één aan elke zijde van de onderdoorgang (zie Figuur 40).



Figuur 40. Inpassing Papendorplijn op maaiveld, met (krappe) bogen over het maaiveld (blauwe, gestippelde lijnen), om beide zijden van de busonderdoorgang heen.

6.4 Alternatief D

6.4.1 Merwedelijn

Evenals bij alternatief C is het uitgangspunt voor alternatief D dat de tunnel via een open bouwmethode plaats vindt (cut & cover). De totale bouwtijd is naar verwachting redelijk vergelijkbaar met alternatief C, mogelijk een jaar korter (totaal 4 à 5 jaar).

Stationsgebied

De aanlanding van de Merwedelijn bij alternatief D vindt plaats op de Croeselaan, ter hoogte van het Jaarbeursplein en de parkeergarage Jaarsbeursplein Figuur 41) . Voor de bouw dienen damwanden te worden aangebracht, langs de constructie van de parkeergarage. Een nadere analyse is nodig om de impact hierop te bepalen, alsmede eventuele beheersmaatregelen (mogelijk constructieve aanpassingen aan de parkeergarage, bijvoorbeeld aan grondankers). In het verlengde van de eindhalte worden het wisselcomplex en de uitloopsporen gerealiseerd. Hiervoor vindt een (tijdelijke) stremming van de verkeerstromen (en openbaar vervoerstromen) op de Graadt van Roggenweg / Lombokplein plaats (bouw van de kuip en tijdelijke ‘dakvoorziening’ voor de trambaan en het overige verkeer.

De (technische) uitdagingen zijn op dit tracédeel groot (met name in relatie tot de bouw naast de parkeergarage), maar oplosbaar.

<u>Variant D2</u>

In variant D2 wordt de eindhalte op het maaiveld in gepast. Hier zijn geen (grote) technische uitdagingen voorzien.

Tracé Croeselaan – Van Zijstweg – M.A. Tellegenlaan

De bouw van de tramtunnel vindt verder plaats binnen het profiel van de Croeselaan, waar geen grote technische uitdagingen worden voorzien. Belangrijk is dat de bouw van de tramtunnel eerder plaatsvindt dan de ontwikkelingen van het Jaarbeurskwartier, omdat niet onder de gebouwen door kan worden gebouwd (wat bij boren wel mogelijk is). Wel dient voor de aanleg van het tracé een thermische leiding te worden verlegd.

Figuur 41. De eindhalte wordt ondergronds ingepast langs de bestaande parkeergarage Jaarbeursplein. Op de foto is rechts de entree zichtbaar. In het verlengde van de straat, wordt de eindhalte gerealiseerd (bron: cyclomedia, streetsmart).

Figuur 42. Conflict eindhalte en tramtracé met thermische leiding (overlappende tracés zijn met een zwarte stippellijn weergegeven).

In het gebouwde tracé ligt de grootste technische opgave bij het passeren van het Merwedekanaal. Belangrijk is hier voldoende afstand tot de bestaande Nelson Mandelabrug te houden (buiten de contour van de meerpalen). Hiermee kan de invloed op de constructie van de brug worden geminimaliseerd. Voor de realisatie van het tracé moet het Merwedekanaal (gefaseerd) worden 'drooggelegd' (haaks op de vaart). Voor de doorvaart is dit oplosbaar (tijdige aankondiging). Wel moet met het waterschap worden afgestemd of en welk doorstroomprofiel beschikbaar moet blijven tijdens de uitvoering. Aan de westzijde van het kanaal moet de fietsonderdoorgang worden doorsneden en wordt er langs het monument Villa Jongerius gebouwd.

De (technische) uitdagingen zijn groot (met name in relatie tot door het Merwedekanaal), maar oplosbaar.

Tracé Overste den Oudenlaan – Westraven

Dit tracé passeert op vergelijkbare wijze als in alternatief C het kruispunt Overste den Oudenlaan-Koningin Wilhelminalaan (voormalig Anne Frankplein) en kent hier dezelfde technische uitdagingen bij de busonderdoorgang. Direct na de halte gaat het tracé naar maaiveld. De tunnelmond wordt ingepast op de Europalaan.

Het tracé wordt verder tot aan Westraven op maaiveld ingepast, inclusief de haltes Europaplein en Westraven. Er zijn geen (technische) uitdagingen aanwezig

Variant D1

Bij deze variant wordt een halte voorzien 'in het Merwedekanaal'. De complexiteit neemt hier niet per definitie door toe ten opzichte van sec de bouw van een tramtunnel. Wel is sprake van extra bouwtijd (totaal circa 3 jaar). Daarnaast heeft variant D1 een extra halte op de Europalaan. Deze halte wordt op maaiveld ingepast bij de bouw van de tramlijn.

6.4.2 Papendorplijn/SUNIJ

De Papendorplijn rijdt tussen Utrecht Centraal en het 24 Oktoberplein via het bestaande tracé van de SUNIJ-lijn. Ter hoogte van het plein gaat de Papendorplijn de Beneluxlaan kruisen en wordt deze in zuidwestelijke richting geleid naar de passage van Trumanplein. Vervolgens gaat het tracé parallel aan de Dominee Martin Luther Kinglaan richting de nieuw te realiseren trambrug over het ARK (zie Figuur 43). De nieuwe trambrug moet vanaf een bouwlocatie worden ingevaren –idealiter ergens vanaf Papendorp, tussen De Meernbrug en Prins Clausbrug in -. De bouw en het invaren is een gebruikelijk methode voor nieuwe bruggen. De (technische) uitdagingen zijn aanwezig, maar goed oplosbaar.

Figuur 43. De Meernbrug vanuit de zuidzijde gezien. Langs deze moet de nieuwe trambrug worden ingepast (bron: cyclomedia, streetsmart).

Op Papendorp moet de lijn op hoogte langs de aanwezige verkeersstructuur van de Dominee Martin Luther Kinglaan en de A2 worden aangelegd, over de uitvoeger van aansluiting 8a Papendorp heen, richting het Orteliusviaduct. De aanwezige geluidwal moet daarvoor deels worden aangepast. De (technische) uitdagingen voor dit deel worden beperkt en goed oplosbaar geacht.

Het tracé via Taatsendijk, Orteliuslaan en Papendorpseweg richting de eindhalte Galecop en de remise wordt op maaiveld ingepast. De grootse aanpassingen zijn voorzien bij realisatie langs de Papendorpseweg. Hier is een herinrichting van het wegprofiel noodzakelijk, waarbij de busbanen – die aan de buitenzijden van de weg zijn gelegen – worden vervangen door een oostelijke ligging van de gecombineerde bus-/trambaan. Er zijn echter geen (technische) uitdagingen aanwezig.

6.4.3 Busmaatregelen Waterlinieweg en USP

Waterlinieweg

De maatregelen op en aan de Waterlinieweg zijn vergelijkbaar met alternatief C.

USP

De inpassing van de tweede HOV-as vindt plaats over de Leuvenlaan, Universiteitsweg en Heidelberglaan (tracédeel UMC –WKZ-Maxima). De aanleg van de HOV-as over de Leuvenlaan en Universiteitsweg vereist een ombouw van het bestaande profiel, maar hier zijn geen technische uitdagingen te verwachten. Op de Heidelberglaan ligt de grootste uitdaging bij de ombouw van de halte WKZ-Maxima. Hier moeten watergangen met oeverconstructies worden aangepast, evenals de overweg en de haltes. Naar verwachting is de inpassing mogelijk zonder de bestaande voetgangersbrug tussen PMC en WKZ aan te tasten/raken. Er zijn technische uitdagingen aanwezig, maar deze zijn goed oplosbaar.

6.4.4 Tram 22

Evenals bij de alternatieven B en C wordt een fietsonderdoorgang aangelegd bij de Koningsweg. Daarnaast wordt een onderdoorgang voor gemotoriseerd verkeer gerealiseerd bij de schuine kruising van de Laan van Maarschalkerweerd. Hier zijn technische uitdagingen aanwezig, maar deze zijn goed oplosbaar.

6.4.5 Beoordeling alternatief D

Alternatief D	Technische haalbaarheid
Merwedelijn (D, D1, D2)	-
Papendorplijn / SUNIJ	0
Waterlinieweg en USP	--
Tram 22	0
Totaal D	-

De eindbeoordeling van alternatief D valt negatief uit. De Merwedelijn kent technische uitdagingen bij de inpassing naast/ter hoogte van de parkeergarage Jaarbeursplein, alsook bij de passage van het Merwedekanaal. Er is een sterk raakvlak de Nelson Mandelabrug, waarbij nader moet worden bepaald of en wat de impact is van het te bouwen tracé langs de brug en haar funderingen. Ook de passage van de verdiepte fietsonderdoorgang (parallel aan het kanaal, gelegen onder het waterniveau) vragen technisch uitdagende ingrepen.

Ook de inpassing van de Merwedelijn langs de busonderdoorgang bij het (voormalig) Anne Frankplein is een technische uitdaging, vergelijkbaar met alternatief C.

Voor de Papendorplijn zijn er geen grote technische uitdagingen.

Verder liggen er grote uitdagingen bij het vervangen de kunstwerken in de Waterlinieweg, vooral het spoorviaduct over de sporenbundel. De inpassing van een verbreed viaduct raakt naar verwachting aan de staffeling van de bovenleidingsportalen. Om dit te vermijden is het ‘optillen van de weg’ en het kunstwerk nodig. Dit heeft verderstrekkende gevolgen voor realisatie en inpassing.

6.5 Eindbeoordeling maakbaarheid

Alternatief	Maakbaarheid
Alternatief A	--
Alternatief B	-
Alternatief C	-
Alternatief D	-

In alternatief A vooral de aanleg van de eindhalte van de Merwedelijn in het stationsgebied een zeer complexe uitdaging, waarbij experts met grote zekerheid inschatten dat showstoppers kunnen optreden. Bij B is dit risico lager en zijn er ‘terugvalopties’ denkbaar, zoals het anders funderen van HGB1 en het dieper aanleggen van de eindhalte, zodat deze onder de nieuwe fundering van HGB1 komt te liggen.

Bij de alternatieven C en D zijn er uitdagingen bij de passage van het Merwedekanaal en de maatregelen bij de Waterlinieweg. De opgaven voor de Merwedelijn binnen het stationsgebied zijn minder groot dan bij A en B.

7 Onderhoudsaspecten

De laatste beoordelingspunten gaan over de robuustheid van het systeem (beschikbaarheid van maatregelen/infrastructuur, exploiteerbaarheid) en (mogelijke) risico's bij het onderhoud (beheer-/onderhoudsaspecten).

Er is gekeken naar de tramsystemen (Merwedelijn, Papendorplijn/SUNIJ-lijn, tram 22) en het bussysteem.

7.1 Alternatief A

7.1.1 Tramsystemen

Robuustheid

Het tramsysteem bestaat in dit alternatief uit de Merwedelijn en Tram 22. Deze lijnen zijn verbonden bij het Europaplein, waar het bestaande SUNIJ-lijn intakt op de ondergrondse Merwedelijn. Het SUNIJ-tramtracé tussen het Europaplein en Utrecht Centraal doet dienst als remisespoor voor Tram 22.

Belangrijk bij het in- en uitvoegen van in- en uitrukkende trams (remiseritten Tram 22) is, dat ze dit kunnen doen zonder de 24x per uur/richting van de Merwedelijn te verstoren. Dus: een tram die 's-ochtends uitvoegt vanaf Europalaan en dan de tegenrichting kruist, moet zich kunnen opstellen buiten de 24x/uur-sporen. Het ontwerp maakt dit mogelijk. Tussen Utrecht Centraal en het Europaplein is sprake van een robuust systeem voor de Merwedelijn: bij een calamiteit op de Merwedelijn kan het remisespoor in exploitatie worden genomen. Daarnaast kan het tramverkeer worden bijgestuurd door de extra wissels die bij de halte Europaplein aanwezig zijn.

Wanneer het remisespoor niet beschikbaar is, kan er geen uitwisseling plaatsvinden richting het van/naar het tracé van Tram 22. Bij uitval van het systeem ten zuiden van de Europalaan, is er geen back-up systeem beschikbaar. Dit is geen verbetering ten opzichte van de referentiesituatie, waarin ook een enkel tracé aanwezig is van/naar het remiseterrein. Het systeem wordt echter wel gevoeliger voor verstoringen, omdat het aantal trams dat gebruik moet maken van deze enkele verbinding wel fors toeneemt. In die zin is sprake van een minder robuust systeem dan in de referentie. De noodzaak om voorzieningen te treffen voor meer uitwisseling van trams is wenselijk.

Het voordeel van een lang(er) ondergronds tramtracé is dat er minder interactie is met overig verkeer. Daarmee wordt stilstand als gevolg van (potentiële) ongevallen voorkomen. Ook verkeer dat in wachtrijen over overwegen staat opgesteld komt niet meer voor. Mensen en dieren op de baan worden in belangrijke mate voorkomen en ook in geval van demonstraties en evenementen binnen de openbare ruimte hebben veel minder invloed op het functioneren van het tramsysteem. Kortom, ondergrondse inpassing heeft een positief effect op de beschikbaarheid en betrouwbaarheid van het systeem.

Nadelig aspect zijn de tunneltechnische installaties (TTI), die meer onderhoud vragen dan veiligheidssystemen bovengronds. Ook hebben verstoringen van TTI groter impact dan op maaiveld. Deze zijn veelal langduriger dan bij maaiveldoplossingen. Op maaiveld komt het wel vaker voor dat er mensen of dieren op het spoor komen. Tot slot zijn stijgpunten (liften/roltrappen) onderhoudsgevoeliger (vb. weersinvloeden) en vragen deze een snelle responstijd i.v.m. de toegankelijkheid van de haltes.

Voor Tram 22 verbetert de robuustheid, door de afname van het aantal conflicten op de overwegen bij Koningsweg (enkel actieve mobiliteit als potentieel conflict) en Laan van Maarschalkerweerd (enkel busvervoer). Ook de 2e OV-as over het USP zorgt voor een robuuster tramsysteem.

Beheer en onderhoud

Een (langer) ondergronds tramtracé heeft als voordeel dat de weersinvloeden minder impact hebben op beheer en onderhoud (langere levensduur). Daar staat tegenover dat ondergrondse systemen (tunneltechnische installaties) complexer van aard zijn, dan de systemen die bovengronds nodig zijn. Daarbij is een tunnel minder goed toegankelijk dan het bovengrondse systeem. Wanneer beheer en onderhoud nodig is, leidt dit wel meteen tot grotere verstoringen/buitendienststellingen van tramdiensten.

7.1.2 Bussysteem

Een bussysteem is minder afhankelijk van de beschikbaarheid van infrastructuur; het systeem is meer flexibel om met (tijdelijke) verstoringen om te gaan (er kunnen in dergelijke situatie andere routes worden gereden, waarmee om de lokale verstoring heen wordt gereisd).

Robuustheid

De parallelle structuur aan de A12 maakt het systeem robuuster. Het risico op verstoringen door filevorming op de A12 wordt sterk teruggebracht.

Het systeem op de Waterlinieweg verbetert ten opzichte van de referentie. Over de gehele route is beschikbaarheid van businfrastructuur aanwezig. Het grootste risico zit in het bereiken van de infrastructuur. Mede door de inpassing van de halte Galgenwaard, moet het bussysteem van rijstroken blijven wisselen (deels overeenkomstig de huidige situatie); juist door de verminderde beschikbaarheid van auto-infrastructuur (rijstroken ten behoeve van auto vervallen ten gunste van de bus) is de kans op filevorming en dus blokkade van de busstroken groter.

De Merwedelijn zorgt voor minder busverkeer van/naar het station, voornamelijk bij de route “Europalaan – Van Zijstweg”.

De scheiding van bus- en tramexploitatie binnen het USP zorgt voor een betere beschikbaarheid en robuustheid van beide OV-systemen.

Beheer en onderhoud

Het onderhouden van businfrastructuur en kunstwerken vraagt relatief standaard beheer en onderhoud.

7.1.3 Beoordeling alternatief A

Alternatief	Robuustheid	Beheer en onderhoud
Alternatief A	+	0

7.2 Alternatief B

7.2.1 Tramsysteem

Robuustheid

Het tramsysteem bestaat in dit alternatief uit de Merwedelijn en de SUNIJ-lijn/Tram 22 (Westraven - Utrecht Centraal – USP). Deze lijnen zijn verbonden bij Westraven, waar de Merwedelijn – na aanlanding op maaiveld - intakt op de bovengrondse SUNIJ-lijn.

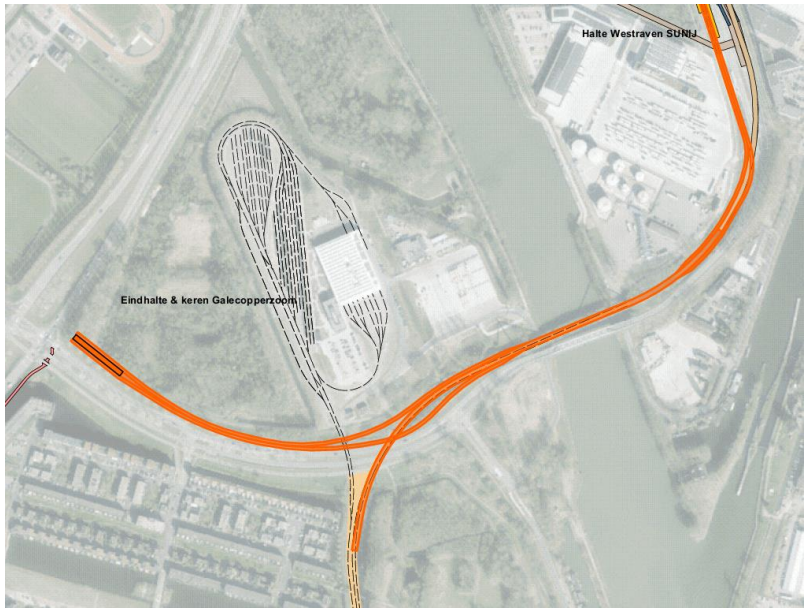
Tussen Utrecht Centraal en Westraven is sprake van een robuust systeem voor de Merwedelijn: bij een calamiteit op de Merwedelijn kan naar Utrecht Centraal worden gereden via het SUNIJ-spoor. Het tramverkeer kan bij Westraven worden bijgestuurd – dit is echter op korte afstand van de remise (minder robuust dan alternatief A).

Wanneer het remisespoor niet beschikbaar is, kan er geen uitwisseling plaatsvinden richting het van/naar het tracé van Tram 22. Bij uitval van het systeem ten zuiden van de Europalaan, is er geen back-up systeem beschikbaar. Dit is geen verbetering ten opzichte van de referentiesituatie, waarin ook een enkel tracé aanwezig is van/naar het remiseterrein. Het systeem wordt echter wel gevoeliger voor verstoringen, omdat het aantal trams dat gebruik moet maken van deze enkele verbinding wel fors toeneemt. In die zin is sprake van een minder robuust systeem dan in de referentie. De noodzaak om voorzieningen te treffen voor meer uitwisseling van trams is wenselijk.

Wanneer het SUNIJ-spoor niet beschikbaar is, kan er geen uitwisseling plaatsvinden richting het tracé van Tram 22. Bij uitval van het systeem ten zuiden van Westraven, is er geen back-up systeem beschikbaar. Dit is geen verbetering/verslechtering ten opzichte van de referentiesituatie, waarin ook een tracé aanwezig is van/naar de remise.

Alternatief B heeft een iets korter ondergronds tramtracé voor de Merwedelijn dan alternatief A. Er is echter geen verschil qua interactie met overig verkeer. Dit heeft een positief effect op de beschikbaarheid en betrouwbaarheid van het systeem.

Een mogelijk knelpunt in de robuustheid van het systeem is de beschikbaarheid van het samenloopdeel van de Merwedelijn en SUNIJ-lijn, tussen Westraven en Galecop/remise/Nieuwegein/IJsselstein. Met name de capaciteit van de trambrug (30 trams per uur per richting maximaal, exclusief evt. remiseritten) is een mogelijk knelpunt. Nader onderzoek op dit punt is nodig om te bepalen of en waar extra capaciteit nodig is en welke oplossingsrichtingen hier denkbaar zijn. Dit kan variërend zijn van extra opstelcapaciteit aan beide zijden van de brug, een extra opstelspoor bij Westraven tot mogelijk extra capaciteit middels een tweede brug (enkel- of dubbel sporig).



Figuur 44. Samenloop van Merwedelijn en SUNIJ-lijn ter hoogte van de Jutphasespoorbrug

Voor Tram 22 verbetert de robuustheid, door de afname van het aantal conflicten op de overwegen bij Koningsweg (onderdoorgang voor fietsverkeer, geen kruising met autoverkeer) en Laan van Maarschalkerweerd (enkel busvervoer). Ook de tweede OV-as over het USP zorgt voor een meer robuust systeem.

Beheer en onderhoud

Voor beheer en onderhoud van het (ondergrondse) tramsysteem gelden dezelfde overwegingen als bij alternatief A.

7.2.2 Bussysteem

Voor het bussysteem geldt een vergelijkbare beoordeling voor robuustheid en beheer & onderhoud als bij alternatief A.

7.2.3 Beoordeling alternatief B

Alternatief	Robuustheid	Beheer en onderhoud
Alternatief B	-	0

7.3 Alternatief C

7.3.1 Tramsysteem

Robuustheid

Het tramsysteem bestaat in dit alternatief uit de Merwedelijn, de Papendorplijn en Tram 22. Tussen het (voormalig) 5 Meiplein en het Europaplein wordt het huidige SUNIJ-spoor enkel nog gebruikt voor remiseritten van de Papendorplijn en Tram 22. De koppeling tussen de lijnen vindt plaats direct ten zuiden van het Europaplein, vrijwel direct nadat de Merwedelijn op maaiveld komt.

Een analyse is nodig om te bepalen of deze intakking tijdens een volledig operationele Merwedelijn (24x/uur/richting) “op snelheid” kan plaatsvinden [8]. *Indien dit niet mogelijk blijkt, moet naar verwachting over een grotere afstand een derde spoor worden ingepast op het maaiveld.*

Indien er verstoringen (of beheer en onderhoud) plaatsvindt in de tramtunnel, dan kan de Merwedelijn (deels) worden afgewikkeld op het tracé van de SUNIJ-lijn/Papendorplijn.

Wanneer het SUNIJ-spoor of de Papendorplijn niet beschikbaar is, kan er geen uitwisseling plaatsvinden richting het van/naar het tracé van Tram 22. Bij uitval van het systeem ten zuiden van het Europaplein, is er geen back-up systeem beschikbaar. Dit is geen verbetering ten opzichte van de referentiesituatie, waarin ook een enkel tracé aanwezig is van/naar het remiseterrein. Het systeem wordt echter wel gevoeliger voor verstoringen, omdat het aantal trams dat gebruik moet maken van deze enkele verbinding wel fors toeneemt. In die zin is sprake van een minder robuust systeem dan in de referentie. De noodzaak om voorzieningen te treffen voor meer uitwisseling van trams is wenselijk.

Alternatief C heeft een korter ondergronds tramtracé voor de Merwedelijn dan de alternatieven A en B. Er is meer interactie met overig verkeer (Europalaan). Dit heeft een negatief effect op de beschikbaarheid en betrouwbaarheid van het systeem; op diverse locaties zijn doorsteken aanwezig (al dan niet voor busverkeer). Door de ingrepen bij de aansluitingen van de A12 (beperkingen rijrichtingen) neemt de kans op ongewenste situaties op tramspoor toe. Dit ‘kerende voertuigen’ op de traminfrastructuur. Dit tracédeel is het meest kwetsbaar, omdat hier alle trams langsrijden (van/naar remise).

Ook de Papendorplijn heeft in alternatief C op verschillende punten interactie met verkeer op maaiveld. Daarnaast heeft de Papendorplijn op de Churchilllaan en Prins Clausbrug tot en met de HubXL een samenloop met het bussysteem via Papendorp. Dit maakt beide systemen minder robuust.

Voor Tram 22 verbetert de robuustheid, door de afname van het aantal conflicten op de overwegen bij Koningsweg (onderdoorgang voor fietsverkeer, geen kruising met autoverkeer) en Laan van Maarschalkerweerd (enkel busvervoer). Ook de tweede OV-as binnen het USP zorgt voor een robuuster tram en bussysteem.

Beheer en onderhoud

Een ondergronds tramtracé heeft als voordeel dat de weersinvloeden minder impact hebben op beheer en onderhoud (langere levensduur). Daar staat tegenover dat ondergrondse systemen (tunneltechnische installaties) complexer van aard zijn, dan de systemen die bovengronds nodig zijn. Daarbij is een tunnel minder goed toegankelijk dan het bovengrondse systeem, waardoor beheer en onderhoud sneller leidt tot verstoringen/buitendienststellingen. Alternatief C scoort daardoor iets neutraal op beheer-/onderhoudsrisico’s.

7.3.2 Bussysteem

Robuustheid

[8] *Ook tijdens spitsperioden moet het mogelijk zijn om remiseritten te laten plaatsvinden.*

Het bussysteem voor de Waterlinieweg/USP is mede afhankelijk van de doorstroming op de A12. De Waterlinieweg heeft meer robuuste infrastructuur door de uitbreiding van de Waterlinieweg met een busstrook naast de 2x2 auto-infrastructuur.

De Merwedelijn en Papendorplijn zorgen voor minder busverkeer van/naar het station, voornamelijk bij de route “Europalaan – Van Zijstweg”.

Bus en tram hebben een samenloop op de Prins Clausbrug en kunnen elkaar daar in betrouwbaarheid/robuustheid ‘in de weg zitten’.

Beheer en onderhoud

Het onderhouden van businfrastructuur en kunstwerken vraagt relatief ‘standaard beheer en onderhoud.

7.3.3 Beoordeling alternatief C

Alternatief	Robuustheid	Beheer en onderhoud
Alternatief C	-	0

7.4 Alternatief D

7.4.1 Tramsysteem

Robuustheid

Het tramsysteem bestaat in dit alternatief uit de Merwedelijn en de Papendorplijn/Tram 22 (Galecop – Papendorp - Utrecht Centraal – USP). Deze lijnen zijn onderling met elkaar verbonden bij de remise. Er is daardoor in exploitatie uitwisseling mogelijk. Daar buiten is er geen samenloopdeel beschikbaar. Dit kan voor beide lijnen tot knelpunten in de lijnvoering kan leiden.

De Papendorplijn heeft op Papendorp deels een samenloop met het bustracé, waardoor sprake is van wederzijdse beïnvloeding van systemen. Dit is nadelig voor de robuustheid.

Alternatief D heeft het kortste ondergrondse tramtracé voor de Merwedelijn. Er is daardoor meer interactie met overig verkeer (volledige Europalaan). Dit heeft een groot negatief effect op de beschikbaarheid en betrouwbaarheid van het systeem. Dit wordt slechts klein deels gecompenseerd door het vervallen van de kruispunten bij de toe-/afritten van de A12 in dit alternatief.

Voor Tram 22 verbetert de robuustheid, door de afname van het aantal conflicten op de overwegen bij Koningsweg (onderdoorgang voor fietsverkeer, geen kruising met autoverkeer) en Laan van Maarschalkerweerd (ongelijkvloerse kruising gemotoriseerd verkeer). Ook de tweede OV-as binnen het USP zorgt, gedeeltelijk, voor een meer robuust systeem. Het systeem is wel kwetsbaarder dan in alternatief B, omdat er wel sprake is van samenloop tussen UMC en haltes WKZ/Maxima.

Beheer en onderhoud

Een ondergronds tramtracé heeft als voordeel dat de weersinvloeden minder impact hebben op beheer en onderhoud (langere levensduur). Daar staat tegenover dat ondergrondse systemen (tunneltechnische installaties) complexer van aard zijn, dan de systemen die bovengronds nodig zijn. Daarbij is een tunnel minder goed toegankelijk dan het bovengrondse systeem, waardoor – wanneer beheer en onderhoud nodig is – dit leidt tot grotere verstoringen/buitendienststellingen. Alternatief D scoort daardoor neutraal op beheer-/onderhoudsrisico's.

7.4.2 Bussysteem

Voor het bussysteem geldt een vergelijkbare beoordeling voor robuustheid en beheer & onderhoud als bij alternatief C.

Zoals ook bij de Papendorplijn vermeldt, is er op Papendorp sprake van samenloop van tram en bus. Ook op het USP is een samenloop aanwezig (Heidelberglaan tussen UMC en WKZ/Maxima) die in andere alternatieven juist volledig zijn ontvlochten op dit deel (m.u.v. lijn 28).

7.4.3 Beoordeling alternatief D

Alternatief	Robuustheid	Beheer en onderhoud
Alternatief D	-	0

7.5 Eindbeoordeling robuustheid, beheer & onderhoud

Alternatief	Robuustheid	Beheer en onderhoud	Totaal
Alternatief A	+	0	+
Alternatief B	-	0	-
Alternatief C	-	0	-
Alternatief D	-	0	-

8 Totaaloverzicht

Het totaaloverzicht voor haalbaarheid en maakbaarheid van de alternatieven staat in de onderstaande tabel opgenomen.

Alternatief	Haalbaarheid	Maakbaarheid	Robuustheid, beheer/onderhoud
A	-	--	+
B	0	-	-
C	-	-	-
D	-	-	-

8.1 Alternatief A

8.1.1 Haalbaarheid

Basis-alternatief A heeft een aantal uitdagingen op het gebied van grondposities. Dit geldt voornamelijk voor de gronden die niet in eigendom zijn van publieke partijen (Railinfratrust/ProRail is als publieke partij beschouwd). Zonder overeenstemming met de private partijen dient of het ontwerp te worden aangepast, of moet onteigening plaatsvinden (conform de onteigeningscriteria uit de Omgevingswet, waarbij bekrachtiging via de bestuursrechter plaatsvindt). Verder geldt voor de (beleids-)kaders dat bij de boog t.h.v. de Jan van Foreeststraat beperkingen kunnen optreden voor toekomstige ontwikkelingen en/of beheer-/onderhoudskosten voor de traminfrastructuur.

Voor de passage van de primaire waterkering van het ARK (boortracé) zijn mogelijk aanvullende maatregelen nodig om de waterveiligheid te borgen.

Voor de busmaatregelen Waterlinieweg en USP geldt dat met RWS en Universiteit Utrecht overeenstemming moet worden bereikt over de te gebruiken *gronden* voor een HOV-busbaan langs de A27/A28.

Voor tram 22 geldt dat aantoonbaar moet worden gemaakt dat de overwegveiligheid in de toekomstige situatie voldoende wordt beheerst, zodat een veilig tramproduct wordt aangeboden (kader). Het beperken van autoverkeer op de overwegen, zoals bij de Koningsweg draagt hier aan bij. De meest kwetsbare verkeersdeelnemers houden bij de Koningsweg een conflict met een hoogfrequent rijdende tram. Mogelijk zijn aanvullende/mitigerende maatregelen nodig, zoals bijvoorbeeld hekwerken onder de overwegbomen.

8.1.2 Maakbaarheid

De beoordeling van alternatief A valt zeer negatief uit. De oorzaak hiervan ligt bij de complexiteit van opgave voor de Merwedelijn binnen het stationsgebied. Ondanks het (nog) ontbreken van funderingsgegevens van de stationshal, kan met grote mate van zekerheid worden gesteld dat het (boor)tracé door de funderingspalen van de hal heen loopt. Op basis van de gegevens moet worden bepaald of het überhaupt mogelijk is deze kracht anders af te vangen. Of er moet voor een alternatief tracé met andere ligging van eindhalte worden gekozen. Dit heeft op haar beurt een grotere impact op de sporen. Er is dus op dit moment een grote mate van onzekerheid over de maakbaarheid, met daarbij een hoog risicoprofiel. Dit maakt dat de inpassing binnen het stationsgebied, conform het ontwerp van alternatief A zeer complex is en een mogelijke showstopper kan zijn.

Het mitigeren van deze mogelijke showstopper is niet eenvoudig en leidt tot andere uitdagingen, zoals bijvoorbeeld inpassing van een eindhalte onder treinsporen. Dit heeft langdurig grote impact op het functioneren van de knoop Utrecht Centraal. De inpassingsopgave van de reizigerstunnel kan worden gemitigeerd door de transfer naar +1 niveau te brengen (brug in plaats van tunnel).

Voor de Papendorplijn/SUNIJ en tram 22 zijn er geen ontwerpuitdagingen. Voor de busmaatregelen Waterlinieweg en USP zitten de aandachtspunten bij de inpassing van HOV-banen parallel aan de rijkswegen (A12 en A27) en de aansluiting van het busviaduct bij de P+R.

8.1.3 Robuustheid, beheer en onderhoud

De ondergrondse Merwedelijn zorgt voor een robuust tramsysteem. De afhankelijkheid van een enkele verbinding met de remise voor de grote

hoeveelheid trams (Merwedelijn en Tram 22) is een punt van aandacht in de robuustheid.

Het ontvlechten van bus en tram binnen het USP in combinatie met het beperken van conflicten met overig verkeer, maakt dat de bus en tramsystemen samen meer robuust worden.

In beheer en onderhoud zijn de grootste risico's aanwezig bij de TTI's en stijgpunten van de haltes.

8.2 Alternatief B

8.2.1 Haalbaarheid

Alternatief B kent de belangrijkste uitdagingen qua grondposities rondom Utrecht Centraal. Dit bevindt zich voornamelijk binnen het speelveld van de afstemming met de beoogde ruimtelijke plannen op de percelen die worden doorsneden. In een vroeg stadium is dit nog overkomelijk zonder grote consequenties (financieel, procedureel). Voor het overige ligt er een aantal obstakels dat moet worden overwonnen c.q. waar aantoonbaar moet worden gemaakt dat aan alle (veiligheids)eisen kan worden voldaan.

Binnen het USP is de haalbaarheid (realiteitsgehalte) van een tweede HOV-as in grote mate afhankelijk van de keuzes in relatie tot de circulatie voor autoverkeer (vb. conform de Omgevingsvisie deelgebied Utrecht Science Park 2040). Dit is nu nog niet als uitgangspunt gehanteerd en vereist nog nadere besluitvorming.

8.2.2 Maakbaarheid

De eindbeoordeling van alternatief B valt negatief uit. De oorzaak hiervan ligt goeddeels bij de complexiteit van opgave voor de Merwedelijn binnen het stationsgebied. Dit is het gevolg van de raakvlakken met bestaande bebouwing (Rijksmonument HGB1) en Hoog Catharijne en de Catharijnesingel. De benodigde breedte voor de eindhalte kan alleen worden bereikt met aanpassingen aan de fundering van HGB1. Nader onderzoek moet aantonen welke technische uitdagingen hier bij komen kijken. Het opnieuw funderen van monumentale panden gebeurt vaker en wordt (vooralsnog) niet als showstopper gezien. De inpassing van de eindhalte en uitloopsporen richting de Catharijnesingel (water en brug) geeft ook enkele technische uitdagingen, maar zijn ook geen showstoppers.

Dit geldt ook voor de inpassing van het boortracé onder de Moreelsebrug en de realisatie van de transfertunnel; deze hebben grote uitdagingen in de maakbaarheid.

Een mitigerende maatregel is bijvoorbeeld het verplaatsen van de eindhalte naar de westzijde van de spoorbundel. Dit leidt wel tot nieuwe uitdagingen, met name in het afstemmen op/met ontwikkelingen op het terrein van De Knoop. Een tweede mitigerende maatregel betreft het naar +1 niveau brengen van de transferverbinding (brug in plaats van tunnel).

Voor de Papendorplijn/SUNIJ, de busmaatregelen Waterlinieweg en USP en tram 22 zijn er geen grote technische uitdagingen te verwachten.

8.2.3 Robuustheid, beheer en onderhoud

Belangrijk punt ten opzichte van alternatief A, wanneer het gaat over de robuustheid van het tramsysteem, is gelegen bij het samenloopdeel tussen Westraven en de remise. Qua beheer en onderhoudsaspecten zijn beide alternatieven vergelijkbaar.

8.3 Alternatief C

8.3.1 Haalbaarheid

Alternatief C kent de uitdagingen qua grondposities bij winkelcentrum Nova (Kanaleneiland) en het USP, waar overeenkomsten moeten worden gesloten voor de (impactvolle) maatregelen.

Vanuit de (beleids-)kaders is de inpassing van de Merwedelijn bij de aansluiting Kanaleneiland, in combinatie met de doorgevoerde aanpassingen onder aan de aansluiting, een mogelijk showstopper. Dit vanwege de te grote afwijking van de ROA 2019 van Rijkswaterstaat.

Een ander punt, dat zowel voor de Merwedelijn als de Papendorplijn geldt, is kleinere boogstraal die is toegepast (minder dan 200 meter). Dit werkt mogelijk beperkend in relatie tot toekomstige ontwikkelingen en heeft impact op de beheer-/onderhoudskosten voor de traminfrastructuur.

8.3.2 Maakbaarheid

De eindbeoordeling van alternatief C valt negatief uit. Nagenoeg elke lijn, met uitzondering van tram 22, kent de nodige technische uitdagingen. De grootste hiervan liggen bij het vervangen van de kunstwerken in de Waterlinieweg, waarbij vooral het kunstwerk over de spoorbundel een grote complexe opgave is. De inpassing van een verbreed viaduct raakt naar verwachting aan de staffeling van de bovenleidingsportalen. Om dit te vermijden is het 'optillen van de weg' en het kunstwerk nodig. Dit heeft verderstrekkende gevolgen voor realisatie en inpassing.

Voor de Merwedelijn hebben de passage van de Sowetobrug en de passage van de busonderdoorgang een technische uitdaging. Bij de Papendorplijn geldt een vergelijkbare uitdaging bij de busonderdoorgang 5 Meiplein.

8.3.3 Robuustheid, beheer en onderhoud

De conflicten tussen tram en overig verkeer op de Europalaan zorgen voor een negatieve score op de robuustheid van het systeem. Ook de (beoogde) samenloop op de Europalaan is een punt van aandacht in de robuustheid. Het systeem is hier extra kwetsbaar als verbinding van/naar de remise in combinatie met het autoverkeer.

De combibaan voor bus en tram tussen Kanaleneiland en Papendorp beïnvloedt de robuustheid van beide systemen.

8.4 Alternatief D

8.4.1 Haalbaarheid

Alternatief D wordt voor het overgrote deel op (semi-)overheidsgronden gerealiseerd. De inpassing van de Papendorplijn heeft bij het Trumanplein wel een forse uitdaging, mede vanwege de dichte ligging van de lijn op de bestaande bebouwing is de haalbaarheid voor een overeenkomst (i.e. verwerving, recht van opstal) niet groot en zijn verdergaande ontwerpaanpassingen nodig, die gaan ingrijpen in de verkeersstructuur, wat naar verwachting niet wenselijk is, gelet op de functie van de Ds. Martin Luther Kinglaan voor de auto-bereikbaarheid van Utrecht. Dit is nog geen showstopper, maar kan het wel worden.

Bij de Papendorplijn is een ontwerpafwijking op de traminfrastructuur aanwezig. Dit heeft impact op de ontwikkelruimte rondom de infrastructuur en zorgt voor hogere beheer-/onderhoudskosten voor het in stand houden van de assets van de provincie.

Ten aanzien van de (beleids-)kaders zal, ondanks de positieve uitwerking op de richtlijnen van Rijkswaterstaat, veel afhangen van de impact van het afsluiten van de aansluiting A12-Kanaleneiland (bereikbaarheids-effecten en mitigerende maatregelen).

8.4.2 Maakbaarheid

De eindbeoordeling van alternatief D valt negatief uit. De Merwedelijn kent technische uitdagingen bij de inpassing naast/ter hoogte van de parkeergarage Jaarbeursplein, alsook bij de passage van het Merwedekanaal. Er is een sterk raakvlak de Nelson Mandelabrug, waarbij nader moet worden bepaald of en wat de impact is van het te bouwen tracé langs de brug en haar funderingen. Ook de passage van de verdiepte fietsonderdoorgang (parallel aan het kanaal, gelegen onder het waterniveau) vragen technisch uitdagende ingrepen.

Ook de inpassing van de Merwedelijn langs de busonderdoorgang bij het (voormalig) Anne Frankplein is een technische uitdaging, vergelijkbaar met alternatief C.

Voor de Papendorplijn zijn er geen grote technische uitdagingen.

Verder liggen er grote uitdagingen bij het vervangen de kunstwerken in de Waterlinieweg, vooral het spoorviaduct over de sporenbundel. De inpassing van een verbreed viaduct raakt naar verwachting aan de staffeling van de bovenleidingsportalen. Om dit te vermijden is het 'optillen van de weg' en het kunstwerk nodig. Dit heeft verderstrekkende gevolgen voor realisatie en inpassing.

8.4.3 Robuustheid, beheer en onderhoud

Meer dan in alternatief C vindt hier interactie plaats met overig verkeer en neemt de kans op verstoringen toe, als gevolg van kerende/kruisende voertuigen en/of blokkades op de trambaan. Ook binnen Papendorp,

vanaf HubXL tot aan ongeveer de A12 is sprake van een gecombineerd tram-/bussysteem, wat nadelig is voor de robuustheid.

Binnen het USP is slechts sprake van het deels ontvlechten van bus en tram; op de Heidelberglaan, tussen de haltes UMC en WKZ/Maxima is zeer hoogfrequent gecombineerd gebruik van de tram-/busbaan aanwezig met grotere kans op verstoringen en dus robuustheid van het systeem.

Colofon

Opdrachtgever	Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat
Uitgave	Movares Nederland B.V.
Ondertekenaar	-
Projectteam	-
Projectnummer	MN004535
Kenmerk	
Versie	5.0
Datum	Juni 2024

© 2024, Movares Nederland B.V.

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