



COMPACTE KNOOP UTRECHT CS

ONTWERPEND ONDERZOEK NAAR DE AANLANDING VAN DE MERWEDELIJN

STUDIO BEREIKBAAR



Aanleiding

Behoeftte aan extra informatie voor regionale UNED studies

- Bestuurlijke context:
 - Samen OV versnellen afgerond, nu vervolg studie.
 - MIRT verkenning OV en Wonen, Gebiedsonderzoek en Mobiliteitsstrategie lopen
- Behoeftte om door te studeren op de ondergrondse Merwedelijn bij Utrecht CS en de compactheid van de knoop bij provincie en gemeente Utrecht.
- Ruimtelijke scope is omgeving Utrecht CS. Ook gevolgen voor het netwerk worden ook in kaart gebracht.

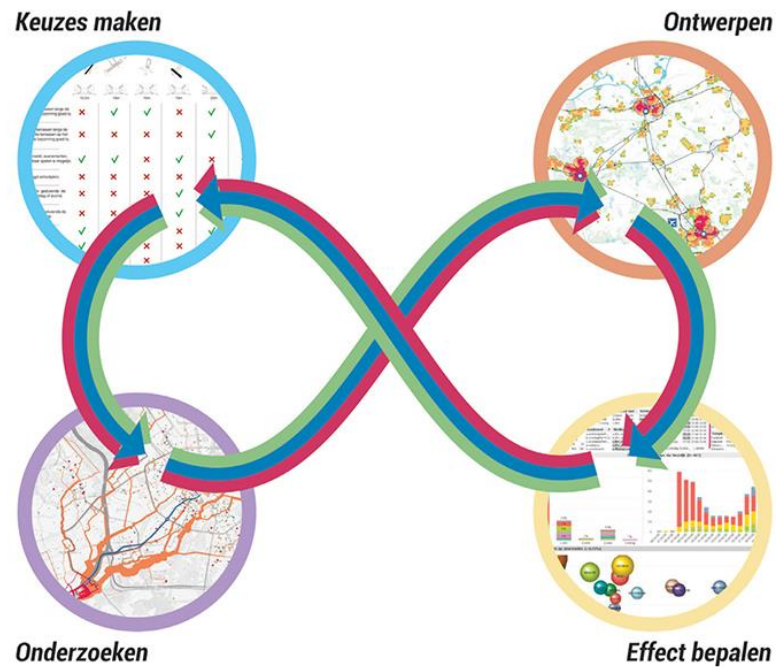
Voortbouwen op vorige rapporten



- *Samen OV versnellen* vormt de basis: infrastructurele inpassing (Witteveen+Bos), Ruimtelijke kwaliteit (gem Utrecht) en Binnenstadas (Studio Bereikbaar).
- Aanvullend informatie lopende MIRT verkenning.

Ontwerpend onderzoek

Lessen leren van een aantal principe varianten



- Uitgangspunten bepalen (vooraf en voor de varianten)
- 3 varianten
- Verdieping op
 - Kwaliteit voor de reiziger
 - Lijnvoering
 - Bouwmogelijkheden en risico's

Situatie

Utrecht Centraal is naast het drukste treinstation van Nederland ook een belangrijke schakel in het regionale en stedelijke openbaar vervoer. Het is een belangrijk overstappunt voor bus en tramreizigers en veel trams of bussen rijden via Utrecht centraal van het zuidwesten van de stad naar het noordoosten.

In de MIRT verkenning is het voorkomen van overbelasting Utrecht CS als een van de doelen omschreven. Dit gaat om:

- Toeleidende OV routes en kruisingen met het overige verkeer
- Capaciteit fietsparkeerplaatsen
- Piekafvoer tramlijn 22

In deze context wordt er gestudeerd op o.a. een ondergrondse Merwedelijn en een Papendorplijn.

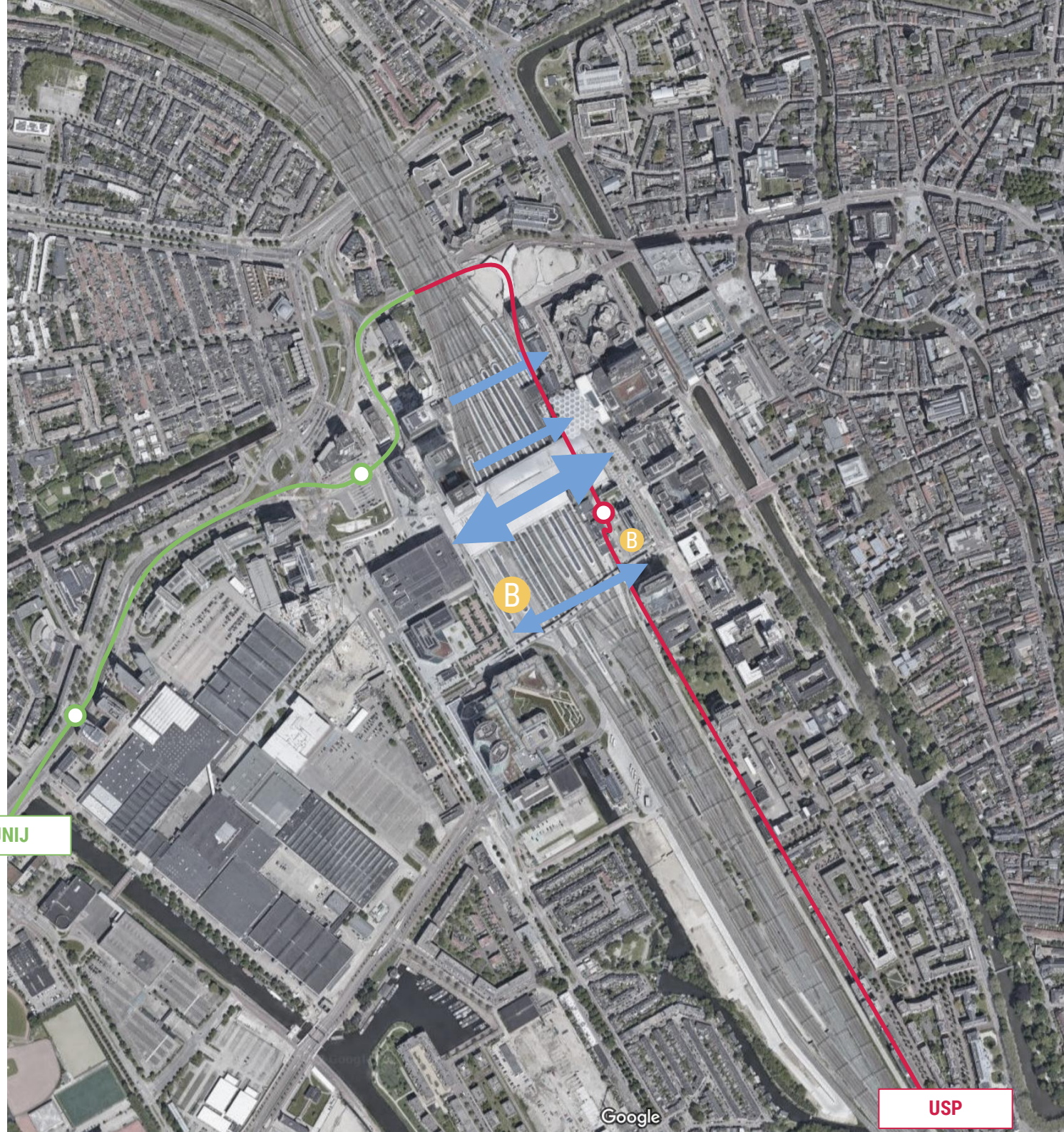


Uitgangspunten

- We onderzoeken een **ondergrondse Merwedelijn**.
- Er zijn **twee fases** uitgezocht. Fase 1 kent dezelfde tijdshorizon als de MIRT verkenning OV en Wonen (rond 2030). Fase 2 onderzoekt doorkoppeling naar de Binnenstadsas (na 2030).
- Bij een ondergrondse Merwedelijn (fase 1) **takt een groot deel van de bussen aan** een zuidelijke knoop (Westraven / Papendorp / Nieuwegein). Bij een ondergrondse binnenstadas (fase 2) takt ook een groot deel van de bussen aan op een oostelijke knoop (Berenkuil / Rijnsweerd Noord / Uithof). Dit uitgangspunt is nodig om netwerkbeelden te maken en vanwege capaciteit op cruciale punten rondom het station zoals bijvoorbeeld de Leidseveertunnel. Er blijven bussen rijden van/naar Utrecht Centraal vanuit omliggende wijken buiten invloedsgebied van de beoogde tramlijnen
- De rapportage **infrastructurele inpassing (W+B) en varianten voor haltes bij CS zijn het uitgangspunt**. Er kan worden afgeweken omdat dat voor andere criteria (bijv. compactheid) significant voordeel oplevert.

Referentie

Als referentie gaan we uit van een gekoppelde SUNIJ en Uithoflijn en perrontoegang via de Moreelsebrug.



SUNIJ

USP

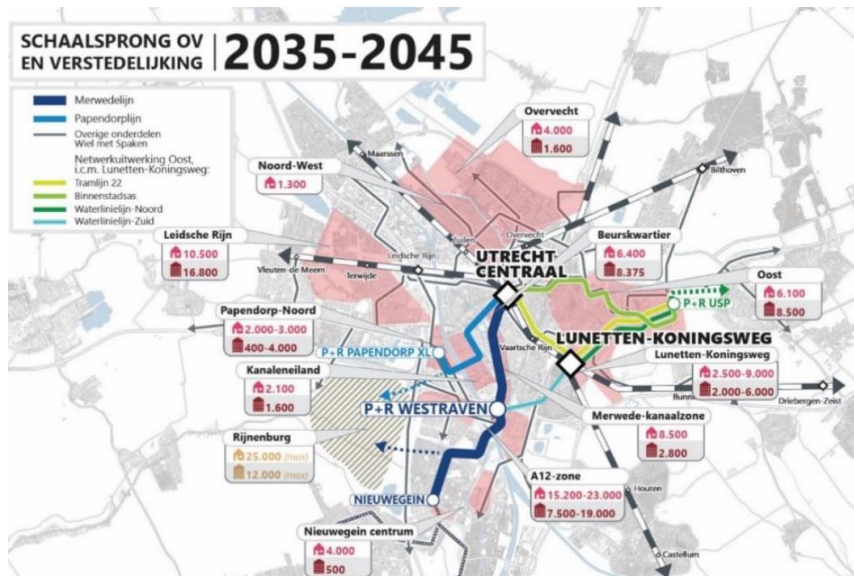
NETWERKUITGANGSPUNTEN

Les 0 - netwerk

Samen OV versnellen is de voorkeur uitgesproken voor een Merwedelij (als onderdeel van fase 1) en een eventuele Binnenstadsas onder de grond (als onderdeel van fase 2). Het is ook mogelijk de Binnenstadsas op maaiveld uit te voeren

Wenkend perspectief op langere termijn is een mogelijke **ondergrondse doorkoppeling van de Merwedelij op de binnenstadsas** [...]. Dit ontlast de (routes van/naar de) knoop Utrecht Centraal doordat het aantal bussen met de helft kan verminderen, geeft de leefbaarheid van de binnenstad een impuls en biedt de reiziger een toekomstvast (reservecapaciteit) en aantrekkelijk product (tot circa 14.000 extra reizigers/dag).

– Samen OV versnellen



Naast een ondergrondse Merwedelij met een ondergrondse Binnenstadsas is het ook mogelijk de Binnenstadsas op maaiveld aan te leggen. Dit zou dan met een stadstram met lagere snelheid en capaciteit zijn. Dit wordt ook meegenomen in dit onderzoek, want:

- **Veel ontwerpuitdagingen en kosten** zitten in ondergronds bouwen onder en rond CS.
- Als de **Binnenstadsas op maaiveld de voorkeur** heeft zal ten westen van het station al op maaiveld gereden moeten worden omdat hellingbanen in het historische centrum niet mogelijk zijn.



Les 1 - netwerk

De keuze voor aanlanding van de Merwedelijn heeft invloed op de mogelijkheden voor de Binnenstadsas: maaiveld (stadstram) of ondergronds (metrotram).

Stationsgebied is een complex gebied, dat maakt dat er maar weinig toekomstvaste opties zijn waarbij doorrijden naar de binnenstad op termijn mogelijk is.

	Merwedelijn	Binnenstadsas	Meest logische doorkoppeling	
1	Ondergronds	Ondergronds	Merwedelijn aan Binnenstadsas. Papendorpleijn aan Tram 22.	Is mogelijk
2	Ondergronds	Maaiveld	Papendorpleijn aan Binnenstadsas. Merwedelijn eindhalte op CS. Tram 22 eindhalte op CS.	Mogelijk, maar nadelen qua netwerkkwaliteit, inpassing en exploitatie <i>(zie volgende pagina)</i>
3	Ondergronds, maar ten westen v/h station naar maaiveld	Maaiveld	Merwedelijn aan Tram 22. Papendorpleijn aan Binnenstadsas.	Onmogelijk, frequenties passen niet door de Leidseveertunnel <i>(zie pagina 12)</i>

In de binnenstad boven komen is niet mogelijk doordat inpassing van een tunnelmond in de binnenstad niet kan (Binnenstadsas).

Les 2

Een ondergrondse Merwedelijn met een bovengrondse Binnenstadsas kent forse nadelen op het gebied van netwerkqualiteit, exploitatie en ruimtebeslag rondom Utrecht Centraal.



Situatie:

- Uithoflijn heeft een eindhalte op CS
- Merwedelijn heeft een eindhalte onder CS
- Papendorplijn is doorkoppeld via de Leidseveertunnel aan de Binnenstadsas

Nadelen variant:

Netwerk

Het netwerk kent drie verschillende tramhaltes rond Utrecht CS. Dit is verwarrend voor de reizigers en zorgt voor veel en lange overstapstromen. De twee drukste lijnen worden niet doorgekoppeld, als dit wel gebeurt is er meer vervoerwaarde (berekeningen samen OV versnellen). Daarbij worden reizigers vanuit het zuiden wordt een de centrumhalte op de tram 'ontnomen'.

Exploitatie

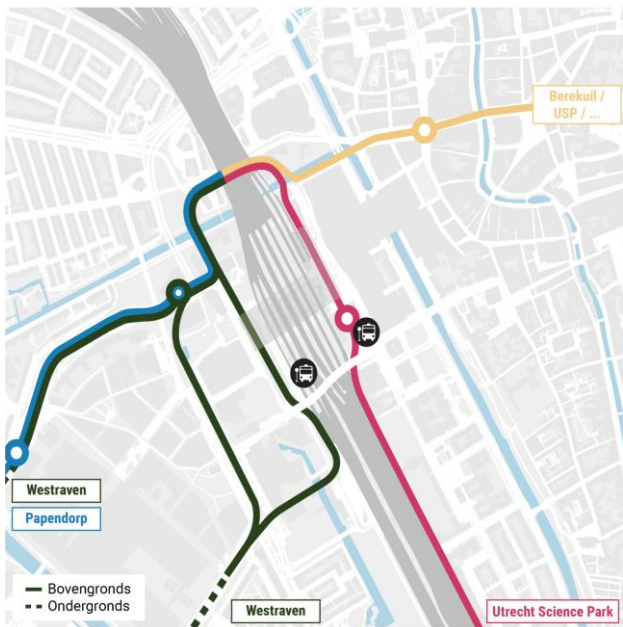
Doordat de lijnen niet doorgekoppeld zijn moeten er meer voertuigen ingezet worden zijn de kosten hoger.

Ruimtebeslag

Door de twee (vermoedelijk) drukste lijnen (Merwedelijn en Uithoflijn) een eindpunt op Utrecht CS hebben zal er daar opstelruimte moeten zijn om te keren en buffercapaciteit voor verstoringen.

Les 3

De opties om bovengronds de Merwedelijn door te koppelen zijn onmogelijk doordat de capaciteit van de Leidseveertunnel te laag is voor de OV vraag (bussen + trams).



Situatie:

- Uithoflijn is aan de Merwedelijn gekoppeld. Papendorplijn is aan de Binnestadsas gekoppeld. Beide via de Leidseveertunnel.
- Een deel van de regiobussen rijdt door naar Utrecht CS. Een deel rijdt via Westraven en rijdt verder.

Capaciteit Leidseveertunnel: max 12 trams/uur/richting. Merwedelijn: minimaal 16 trams/uur/richting

De verwachte frequentie van de Merwedelijn is minimaal 16 keer per uur. Daar bovenop komt mogelijk nog de Papendorplijn met minimaal 8 keer per uur. In de memo capaciteit Leidseveertunnel van de Provincie Utrecht (8 maart 2021) blijkt dat de Leidseveertunnel een capaciteit heeft van 10 tot 12 trams plus de huidige bussen. Alleen de Merwedelijn (16 trams per uur) zit hier al boven. Met de Papendorplijn doorgekoppeld aan de binnenstadsas is het flink boven de capaciteit.

Om nog wat extra rek te krijgen zouden bussen omgeleid kunnen worden via de Daalsetunnel (1 tot 3 min). Dit zorgt naast omrijtijd voor onbetrouwbaarheid op een belangrijk punt in de dienstregeling. Om de extra reistijd en onbetrouwbaarheid op te vangen zullen er meer bussen moeten bufferen en gaan de exploitatiekosten omhoog. Ook de businfrastructuur en de traminfrastructuur zullen moeten kruisen op de Mineurslaan, wat lastig inpasbaar is. Daarnaast is het niet meer mogelijk om buslijnen die doorrijden (zoals lijn 28) te laten halteren aan de centrumzijde.

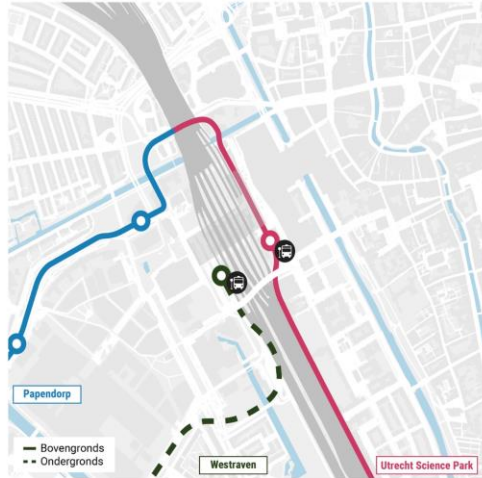
Samenvattend: eigenlijk al met minimale frequenties van de Merwedelijn is deze optie al niet haalbaar. Ook bussen om laten rijden, wat extra capaciteit kan creëren voor trams, kent veel nadelen.

VARIANTEN EN DE KNOOP

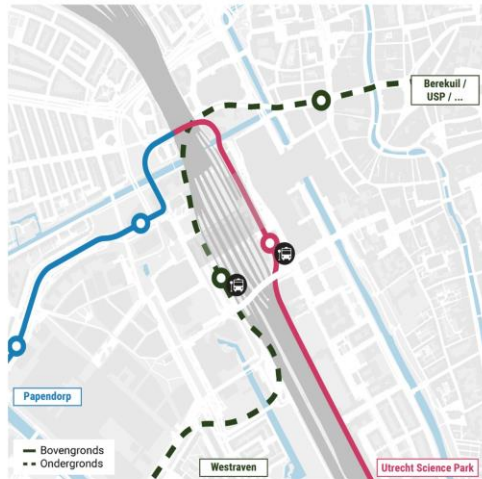
3 onderzochte ondergrondse

1. Busstation

Fase 1



Fase 2



Geheel boren

2. Jaarbeursplein & Smakkelaarsveld

Fase 1



Fase 2



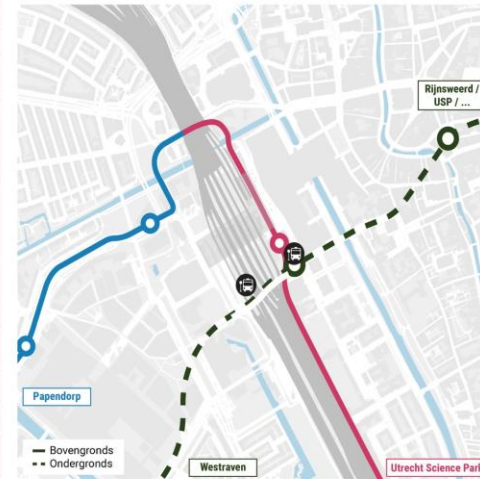
F1: open bouwkuip
F2: boren

3. Moreelsebrug

Fase 1



Fase 2



Geheel boren

Deze varianten bouwen voort op de onderzochte varianten in het rapport van Witteveen+Bos. Grofweg zijn er de opties: onder het station door (1), langs het station (2) en haaks op het station (3). Door inpassing van de halte en hoge gebouwen waar het zeer kostbaar is om onderdoor te bouwen zijn andere routes duur of onmogelijk.

Hier is in elke variant de Papendorplijn getekend. Het niet aanleggen van deze lijn is elke variant mogelijk. Tram 22 heeft dan een eindpunt op het station.

Deze varianten gaan uit van een Binnenstadsas onder maaiveld. Er is een gevoeligheidsanalyse gedaan naar opties met de binnestadsas op maaiveld.

Les 4 - Knoop

Vanuit de Merwedelijn geredeneerd is een robuuste **compacte knoop vooral voor een goede tram-trein overstap**. In aflopende volgorde van belangrijkheid van overstap geldt: tram-trein, tram-binnenstad en dan tram-tram

Overstap (van Merwedelijn – naar ...)	% reizigers vanuit Merwedelijn
(1) Trein	66%
(2) Binnenstad (bus of lopen)	24%
(3) Uithoftram	5%
(4) Bus naar het oosten (verder dan de historische binnenstad)	3%
(5) Omgeving CS (lopend, niet zijnde binnenstad)	1%

Cijfers uit samen OV versnellen



Voor de beleving van de reiziger is een compacte knoop niet alleen een korte overstap voor zo veel mogelijk mensen.

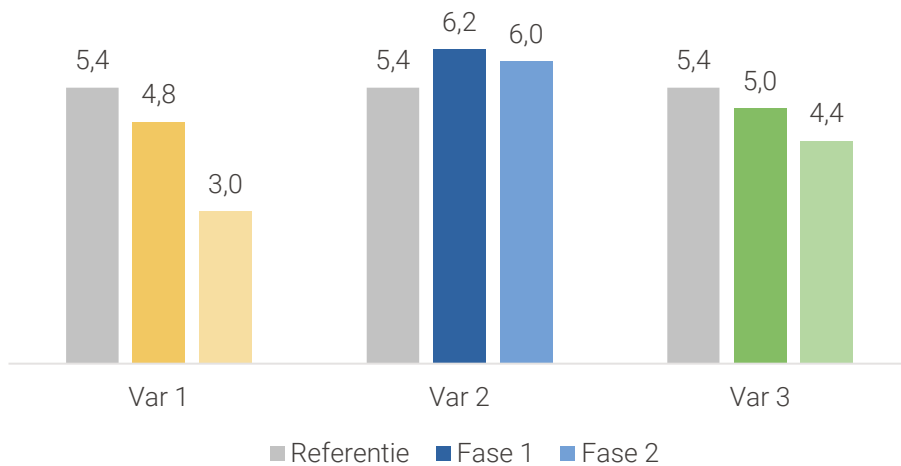
Aspecten die ook van belang zijn, zijn:

- Looptijd beleving (spoor 1 en 22 schelen 2 minuten looptijd, maar lijken voor een treinreiziger ver uit elkaar te liggen)
- Functies aan de looproutes. De stationshal kent voorzieningen de noordertunnel, middentunnel en de Moreelsebrug niet.
- Directheid van routes. Het voelt vreemd voor reizigers als verbindingen niet mogelijk zijn. Zoals het niet kunnen gebruiken van de Moreelsebrug.

Les 5 - reiziger

De knoop Utrecht CS is **net zo compact te houden of net compacter te maken dan nu het geval is**. Dit lukt vooral als er onder de het busstation wordt gebouwd (var 1) of onder het Moreelsepark (var 3). Bij variant 2 worden de looptijden langer dan nu het geval is.

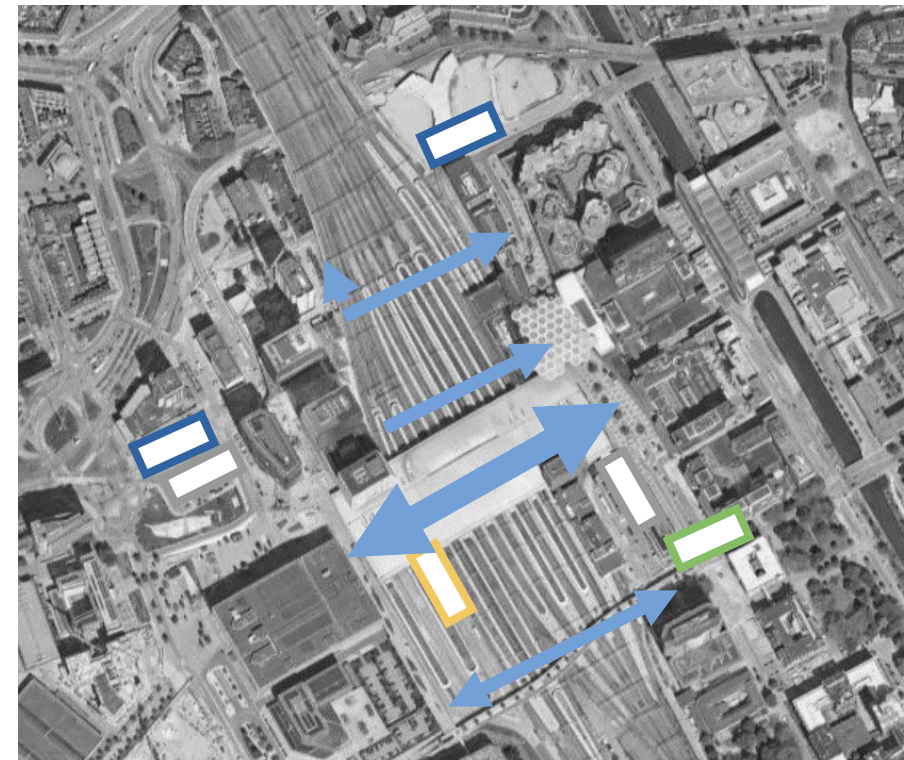
Gewogen gemiddelde looptijd naar bestemmingen (min)



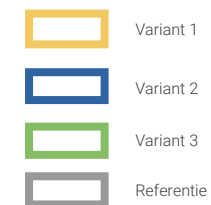
Gewogen looptijd

Er is een gewogen gemiddelde looptijd naar de uiterste sporen, de binnenstad, de twee busstations en de tram bepaald op basis van de looptijden (zie bijlage) en het aantal reizigers wat van de bestemming gebruikt maakt (obv cijfers samen OV versnellen, zie les 2).

De referentie gaat uit van een doorgekoppelde tram met twee haltes op centraal (Jaarbeurszijde en Centrumzijde). Reizigers vanuit Nieuwegein naar het centrum (en vice-versa) kunnen in praktijk ook gebruik maken van een bus naar de binnenstad. Dit is niet meegenomen in de reistijdanalyse.

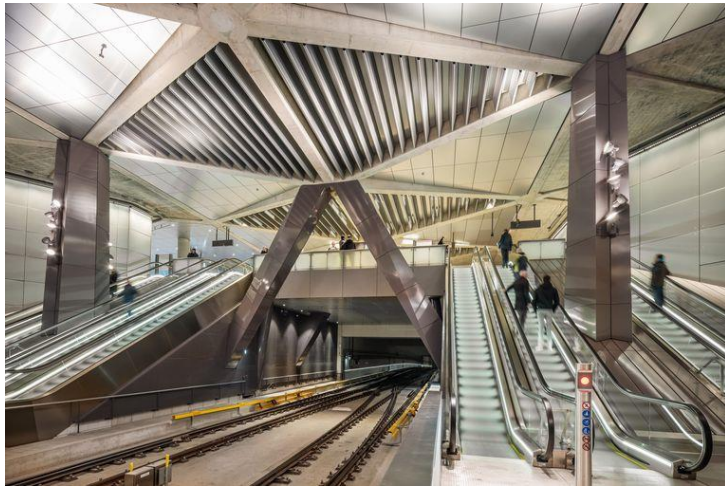


Bijdrage haltelocatie aan compactheid vd knoop

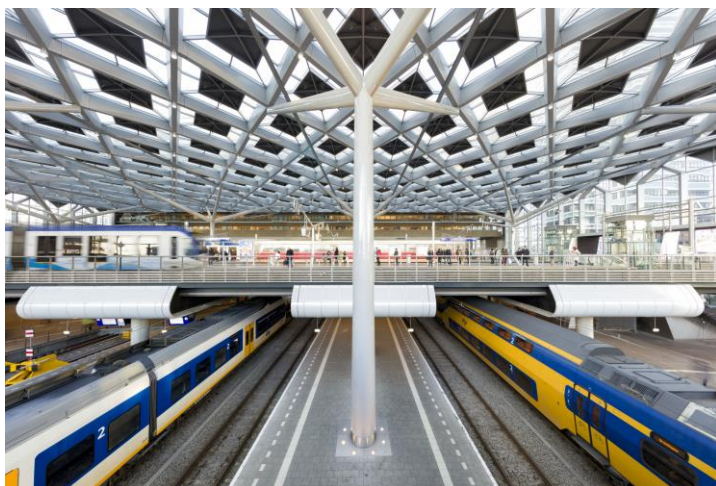


Les 6 - reiziger

Utrecht CS scoort gemiddeld qua looptijd van de tram/metro naar de sporen in vergelijking met andere grote steden. Het station kan van plaats 3 naar plaats 2 stijgen.

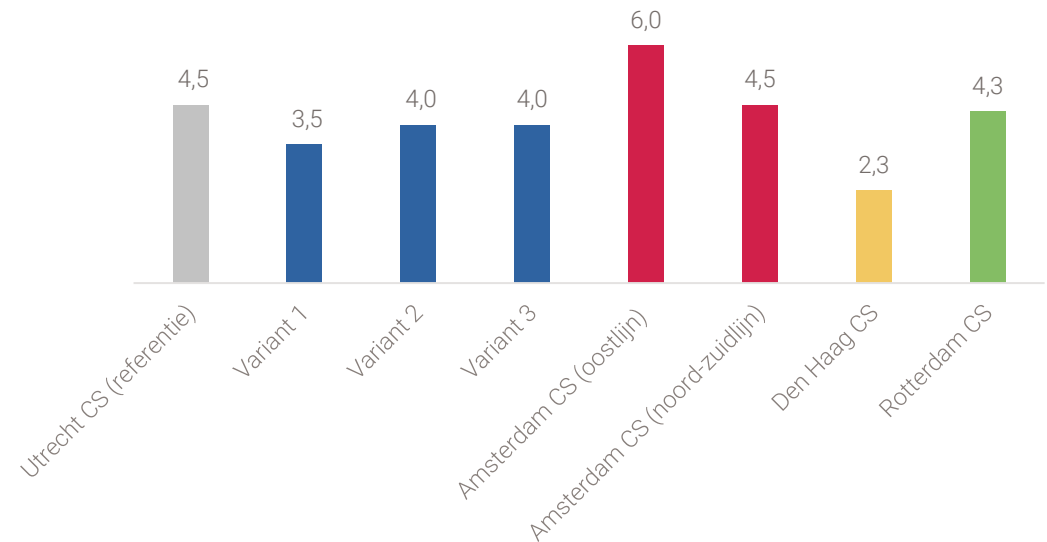


Amsterdam CS Noord Zuidlijn



Den Haag CS

Gemiddelde looptijd van de twee uiterste sporen naar de tram of metro [min]



Looptijden zijn net anders dan in de vorige slide omdat hier alleen de looptijden naar de sporen gebruikt zijn (niet de trams, bussen en binnenstad) en er geen gewogen gemiddelde is genomen, maar het gemiddelde van de twee uiterste sporen

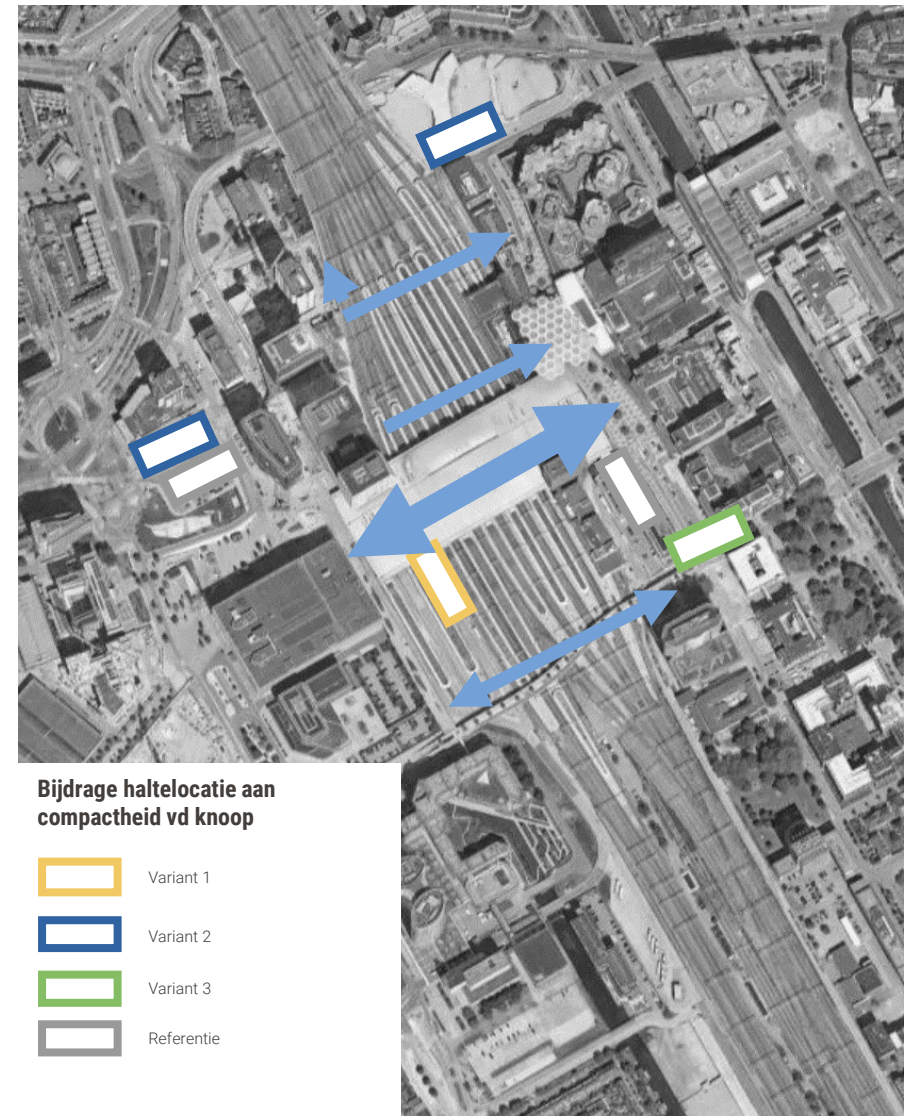
Les 7 – spreiding reizigers

Variant 1 en 2 maken vooral gebruik van stromen die de meeste huidige reizigers ook gebruiken. Variant 3 gebruikt de Moreelsebrug.

In variant 1 en 2 maken de reizigers gebruik van dezelfde looproutes als veel andere: ze maken gebruik van de stationshal (variant 1/ 2) en de noordertunnel (variant 2).

In variant 3 wordt juist de zuidkant van het station meer gebruikt. Dit scheidt de loopstromen. Voordeel is dat er minder drukte is, nadeel is dat er minder clustering is rondom de stationsvoorzieningen van de reiziger. Uitzoekpunt bij variant 3 is de capaciteit Moreelsebrug. Deze is niet ontworpen op grote OV stromen en kan mogelijk te klein zijn voor de tram-trein stroom.

Onderzoeksvraag vervolg: 1) In hoeverre is spreiding van reizigers over Utrecht CS gewenst? 2) Kan de Moreelsebrug de capaciteit van een trein-tram overstap aan?



Les 8 - bouw

Met bouwen onder CS, of vlak naast, nemen de complexiteit van de bouw, de risico's en de bouw hinder toe.

Variant 1 – boren

- Tijdelijke buitendienststelling meest westelijke spoor en busstation
- Lastige boortunnel door hoogbouw
- *Uitzoeken: meer informatie over bodem, funderingen en kabels rondom het station*

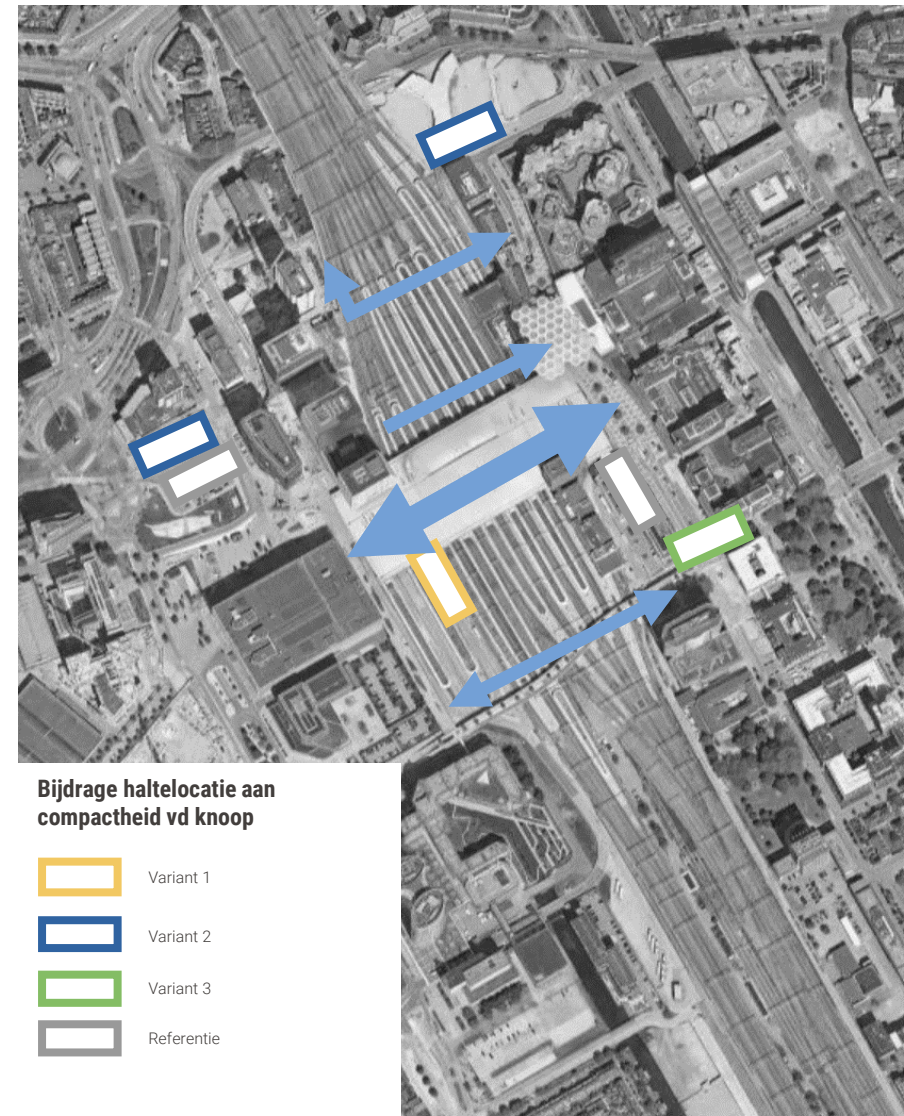
Variant 2 – open bouwkuip

- Buitendienststelling tram bij maken halte Jaarbeursplein
- Buitendienststelling spoor bij kruising spoor
- Hinder fietsstroom bij maken halte Smakkelaarsveld
- Kan ook geboord, dan minder hinder bij kruisen spoor, maar is halte Jaarbeursplein niet mogelijk door boogstralen.
- Twee haltes, meer kosten en risico's
- *Uitzoeken: complexiteit kruising spoor met open bouwkuip*



Variant 3 – boren:

- Hinder voor fietsers, gebruikers en omwonende Moreelsepark
- Heeft 1 halte bij CS, en vermoedelijk een halte minder op de Binnenstadsas doordat de halte al tegen het centrum aan ligt. Dit leidt tot minder kosten en risico's.

Inschatting gemaakt op basis van Samen OV versnellen Infrastructurele Inpassing (Witteveen+Bos) en expertsessies. In beide wordt geconcludeerd dat er extra onderzoek nodig is om uitspraak te doen over haalbaarheid.



Bijdrage haltelocatie aan compactheid vd knoop

-  Variant 1
-  Variant 2
-  Variant 3
-  Referentie

Eventuele extra variant

Er is een alternatief op variant 3 denkbaar waarbij je onder de sporen bouwt.

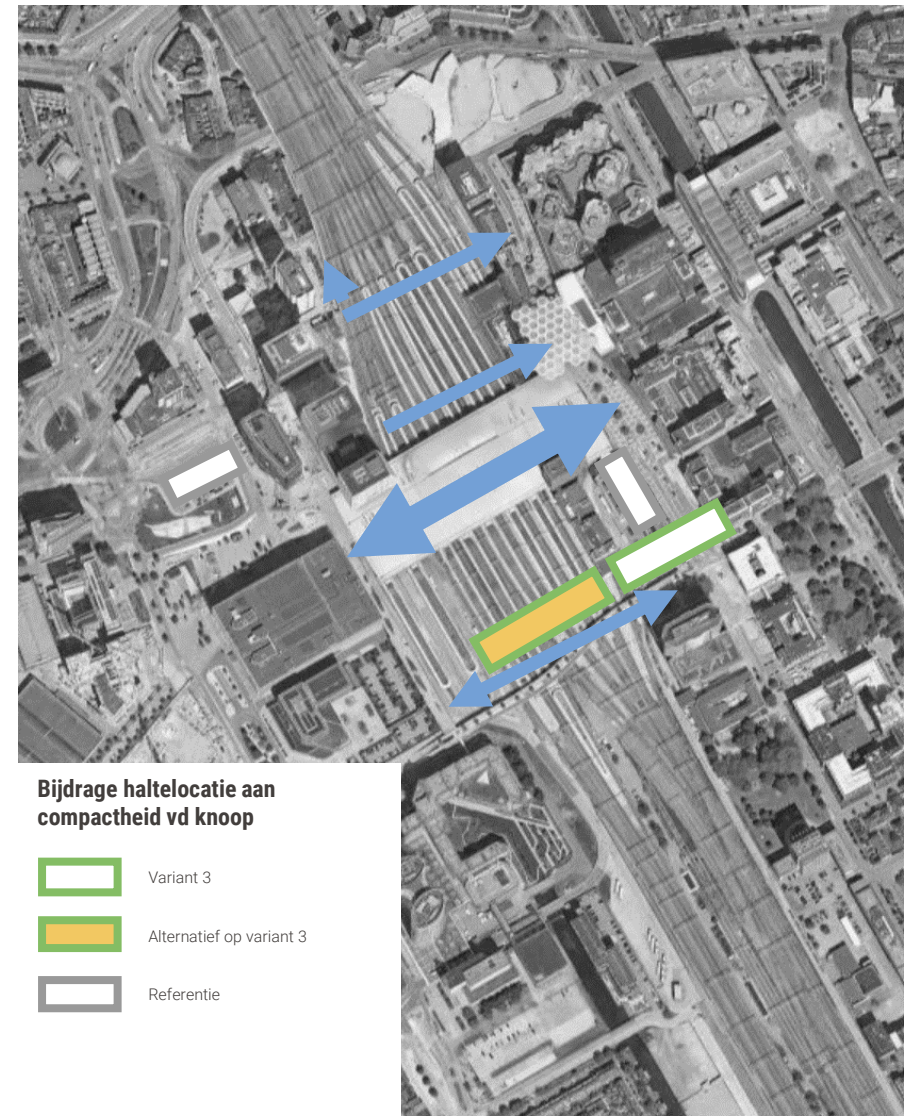
Alle varianten bouwen voort op varianten uit de technische rapportage van Witteveen+Bos onderzoek uit Samen OV versnellen. In de expertsessie over tunneltechniek is voorbij gekomen om de halte onder de sporen te maken. Deze optie staat niet in de W+B studie, maar is in het vervolg wel het onderzoeken waard.

Het gaat om een variant waarbij niet onder Moreelsepark, maar onder de sporen (of half-half) een halte wordt gemaakt.

Er zijn twee bouw en aansluit mogelijkheden:

1. Een geboorde tunnel met een boor met een grotere diameter. Op die manier kunnen spoor en perron geboord worden. Op de kopse kanten komen dan stijpunten naar het tram/bus station (en evt Moreelsepark/brug) aan de Centrumzijde en het busstation aan de Jaarbeurszijde. Dit lijkt op de halte CS van de Noord-Zuidlijn in Amsterdam.
2. Een optie waarbij er ook een verdeelhal wordt gemaakt naast of boven de perrons. Dit maakt het mogelijk om niet alleen toegang te hebben naar de busstations, maar ook naar de perrons. Dit laatste heeft een groot voordeel van de reizigers. 66% stapt namelijk over naar de trein vanuit de Merwedelijn.

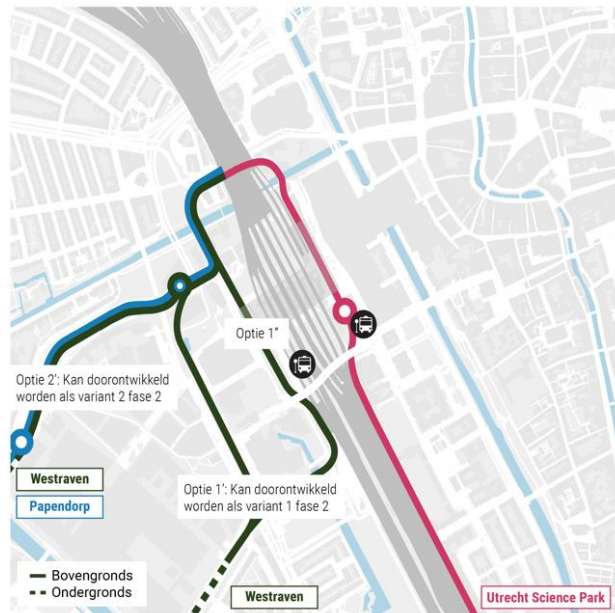
Vervolgonderzoek: meenemen extra variant waarbij er onder de sporen gebouwd wordt.



Les 9 – terugvalopties kennen beperkingen

Er zijn verschillende manieren om in fase 1 een goedkopere Merwedelijn aan te leggen. Deze komen in het stationsgebied op maaiveld en kennen beperkingen bijv. in capaciteit, toekomstvastheid en stedelijke kwaliteit. Variant 1', 1'' en 2' passen bij een binnenstadstram op maaiveld.

Variant 1', 1'' en 2'



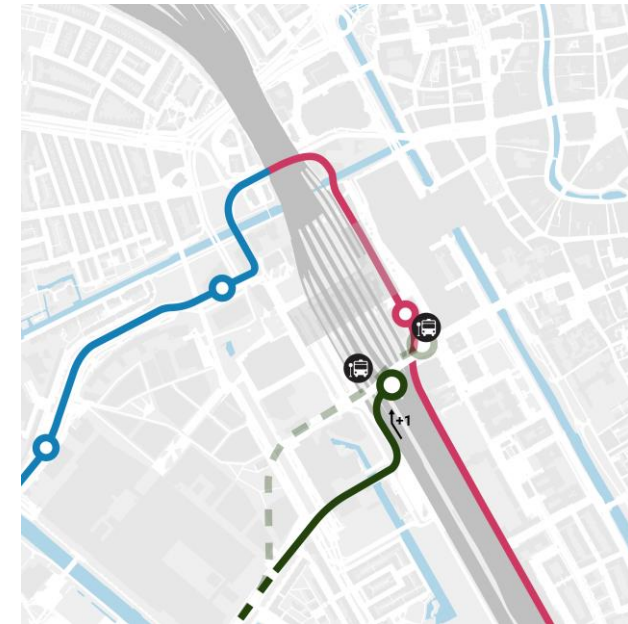
Onderzoeksvraag vervolg:
inpassing terugvalopties en
keermogelijkheid
Papendorplijn.

Door de maximale capaciteit in de Leidseveertunnel (ongv. 12 trams per uur per richting, incl huidige bussen) zal de Papendorplijn een eindhalte hebben op het Jaarbeursplein. Hiervoor is ruimte nodig, vermoedelijk twee sporen. Als een terugvaloptie gewenst is dit een uitzoekvraag.

Verder kennen alle geschetste varianten nadelen qua inpassing bij bijvoorbeeld de Croeselaan, Graadt van Roggeweg en de Busbuffer. Dit vraagt ook aanvullend onderzoek.

Variant 3'

a la Den Haag Centraal op +1



De knoop is zeer compact. Zelfs compacter dan in fase 2. Er zijn nadelen aan de inpassing rondom de Rabobank. Als doorkoppeling gewenst is zal er een station ondergronds gemaakt moeten worden. Naar verwachting zijn de 'verzonken kosten' in dat geval vrij hoog.

Les 10 - netwerk

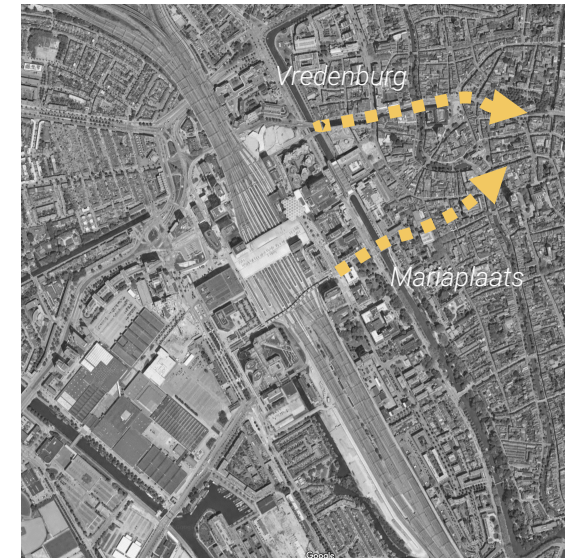
Ondergronds doorrijden kan altijd, ook in de 'accent' opties. De gekozen route in fase 1 beïnvloedt sterk de opties die zijn in fase 2. Technisch is het goed mogelijk om in twee keer een tunnel te maken.

Variant	Binnenstadsroute
1. Busstation	Vredenburg (-1)
2. Jaarbeurs & Smakkelaarsveld	Vredenburg (-1)
3. Moreelsebrug	Mariaplaatsas (-1)
1', 1'' en 2'	Vredenburg (-1)
3'	Mariaplaatsas (-1)

In 2x bouwen met een aansluitpunt voor tunnelboormachines

Er zijn verschillende manieren om de tunnel in twee keer te maken. In fase 1 wordt er een extra stuk tunnel gegraven of geboord. Dit stuk wordt niet gebruikt, maar een tunnelboormachine kan dit in fase 2 als startpunt gebruiken. Dit kan zowel in variant 1, 2 en 3 als in 1', 2' als 3'.

Voorwaarde is wel dat er al rekening is gehouden met het tracé (en diepte). De tweede fase moet dus al wel ontworpen zijn. In Berlijn is er afgelopen jaren zo een extra stuk metro geboord om twee bestaande lijnen aan te sluiten.



Indicatie van de routes. Er zijn veel variaties mogelijk, het startpunt blijft wel gelijk.

**Onderzoeksvraag vervolg: 1. Is maaiveld binnenstad nog een optie?
2. Welk ondergronds tracé geniet de voorkeur voor de binnenstad?**

Les 11 - bouw

Voor de inpassing en bouw van de haltes rondom CS en in de Binnenstad is complex, in het boren zelf zitten minder uitdagingen. **Bij C&C is er meer hinder en complexiteit op het tracé zelf.** Voor een goed beeld van de inpassingsmogelijkheden en de risico's is een verdiepende studie nodig.

Gebied	Wat maakt bouwen complex en risicovol?
Zuidelijke stad <small>(zowel geboorde als C&C opties)</small>	<ul style="list-style-type: none">• Kabels en leidingen (C&C / haltes)• Kruisingen wegen en vaarwegen zijn kostbaar (C&C)
Onder CS <small>(zowel geboorde als C&C opties)</small>	<ul style="list-style-type: none">• Fundering van gebouwen hoge gebouwen maakt inpassing lastig en kostbaar. Vooral bij parallel met de sporen bouwen speelt dit. (boren)• Bij C&C is het de vraag of de sporen gekruist kunnen worden. Bij de grote ombouw van enkele jaren geleden zijn veel wissels gesaneerd. Het buitendienst stellen van sporen kan daarom vaak niet meer zonder ingrijpende effecten op de dienstregeling.(C&C)• Kabels, leidingen (C&C / haltes) en de kruising met de noordertunnel (C&C)• Spoor is zettingsgevoelig (boren / C&C / haltes)
Binnenstad <small>(C&C is hier niet haalbaar)</small>	<ul style="list-style-type: none">• Archeologische vondsten (C&C /haltes)• Kans op lekkages diepwanden en daarmee zetting (haltes)• Zetting bebouwing (boren → 0 tot 2 cm)• Zetting bebouwing (haltes)

**Onderzoeksvraag vervolg:
Afweging bouwtechniek (boren of
C&C) voor de Merwedelijn.**

Noord-Zuidlijn en Utrecht

De grondslag van Utrecht is significant anders dan in Amsterdam. Utrecht kent een dunne klei deklaag met daaronder een dik pakket zand. Veel gebouwen (behalve de recente hoogbouw) is daarom ondiep gefundeerd. Ook kunnen haltes ondieper uitgevoerd worden.

De risico's tijdens het boren zijn daarom vergelijkbaarder met het Den Haag, Ruhrgebied, Berlijn of Parijs. Wel is er een hoge grondwaterstand waardoor er bij het maken van haltes (met diepwanden en bemaling) risico's zijn als er lekkages optreden. Doordat er in Utrecht is met trams gereden zal worden kunnen de perrons korter zijn (80m) dan de langere metroperrons in Amsterdam (125m). Dat leidt tot lagere kosten en risico's.



Meerdere opties:
Vredenburg / Neude /
Domplein

Les 12 - reiziger

De Merwedelijk doortrekken met één binnenstadshalte is een belangrijke toevoeging in fase 1 voor de huidige SUNIJ-reiziger en om busreizigers kwaliteit te blijven bieden met na een overstap op een zuidelijke knoop (bijv. Westraven).

Doelgroep	Toevoeging binnenstad
Huidige SUNIJ reiziger	Geen achteruitgang kwaliteit voor reizen naar de binnenstad tov doorgekoppelde SUNIJ-Uithoflijn. Het opheffen van de binnenstadshaltes van de SUNIJ in 2013 leidde tot een groot verlies aan reizigers.
Busreizigers uit de zuidelijke regio	Een van de grootste reisrelaties binnen Utrecht (de binnenstad) met 1 overstap bereikbaar (op bijv. Westraven).
P&R Westraven	Een van de grootste reisrelaties binnen Utrecht direct bereikbaar → afvangen autoverkeer stad en Rijksinfra

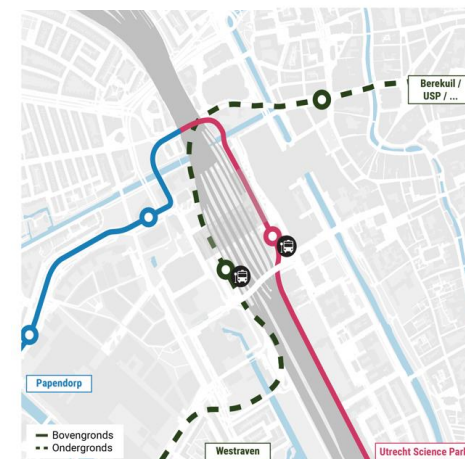
Overzicht per variant

De drie varianten op een rij:

	1: Busstation	2: Jaarbeurs	3: Moreelsebrug
Compacte knoop (gem looptijd fase 2 – nu 5,4 min)	3 min	6 min	4,4 min
Bouwcomplexiteit	Zeer groot <ul style="list-style-type: none"> Bouwen onder het station Route langs hoogbouw 	Zeer groot <ul style="list-style-type: none"> Spoorkruising Twee haltes 	Gemiddeld <ul style="list-style-type: none"> Bouwen naast het station
Bouwhinder	Groot <ul style="list-style-type: none"> Spoorstremming spoor 22 en busstation 	Zeer groot <ul style="list-style-type: none"> Lange spoorstremming Stremming tram Hinder omgeving 	Gemiddeld <ul style="list-style-type: none"> Bouwhinder naast het station: Moreelsepark
Doorkoppeling Binnenstadsas	Via Vredenburg	Via Vredenburg	Via Mariaplaats

Bij elke variant is er een 'accent' variant mogelijk om in fase 1 kosten te besparen.

1: Busstation



2: Jaarbeurs



3: Moreelsebrug



Conclusies

- **Keuzes voor de Merwedelijn hangt samen met de mogelijkheden voor de Binnenstadsas (op de lange termijn.**
- **Er is een compacte knoop te maken** met de Merwedelijn onder of vlak naast Utrecht CS, maar dat kent technische uitdagingen en brengt kosten met zich mee. Dit zit vooral in de haltes.
- Als de Merwedelijn **geboord wordt zit de uitdaging in de funderingen rondom Utrecht CS, bij 'cut & cover' komt daar de kruising van andere infrastructuur bij** (kabels, leidingen, tunnels en vooral het spoor).
- **Er zijn goedkopere terugvalopties.** Deze komen ten westen van Utrecht CS boven. Deze leiden tot een lagere stedelijke kwaliteit en beperkingen in capaciteit waardoor er **geen bijdrage wordt geleverd aan de gewenste schaalsprong.**
- Voor meer inzicht in kosten, haalbaarheid van de haltes, de bouwtechniek (boren / C&C) en bouw hinder is aanvullend onderzoek nodig. Zowel rondom CS als in de historische binnenstad.

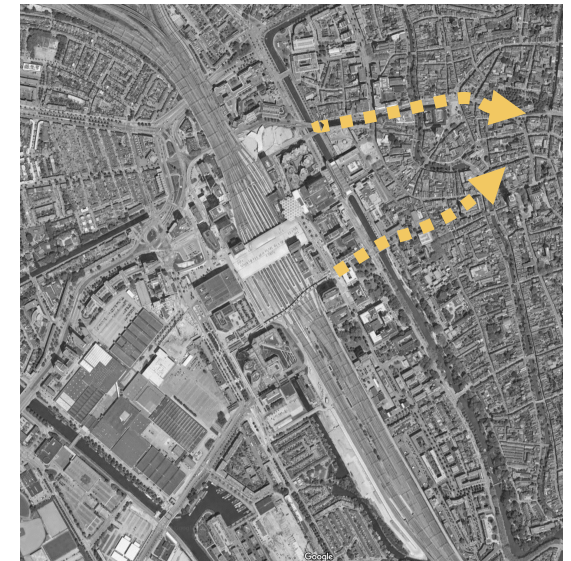
Eerste keuzes

De keuze voor de Binnenstadsas is bepalend voor de keuze voor de Merwedelijn. De eerste keuze is het uitsluiten van maaiveld ligging. De tweede keuze voorkeur voor de route (via Vredenburg of Mariaplaats).

A: Optie 2 open houden?

	Merwedelijn	Binnenstadsas	
1	Ondergronds	Ondergronds	Is mogelijk
2	Ondergronds	Maaiveld	Mogelijk, maar met forse nadelen
3	Ondergronds, maar ten westen v/h station naar maaiveld	Maaiveld	Onmogelijk

B: Voorkeur voor een route?



Indicatie van de routes. Er zijn veel variaties mogelijk, het startpunt blijft wel gelijk.

Aanbevelingen voor volgende de fase

1. **Gesprek mogelijkheden Binnenstadsas**
2. **Een onderzoek naar verschillende varianten van de ondergrondse Binnenstadsas.** Dit moet inzicht geven in de vervoerwaarde, inpassing en kosten van de verschillende tracés.
3. **Een integraal onderzoek naar bouwtechniek rondom CS en compactheid van de knoop** starten in zeef 2. Dit moet antwoord geven in verschillende halte en routeopties (haalbaarheid, compactheid, bouwbaarheid, risico's, ruimtelijke kwaliteit) en inzicht geven in de kosten.
4. Neem de optie voor **een binnenstadshalte** mee in zeef 2 van de MIRT verkenning als een variabele in de te onderzoeken varianten.

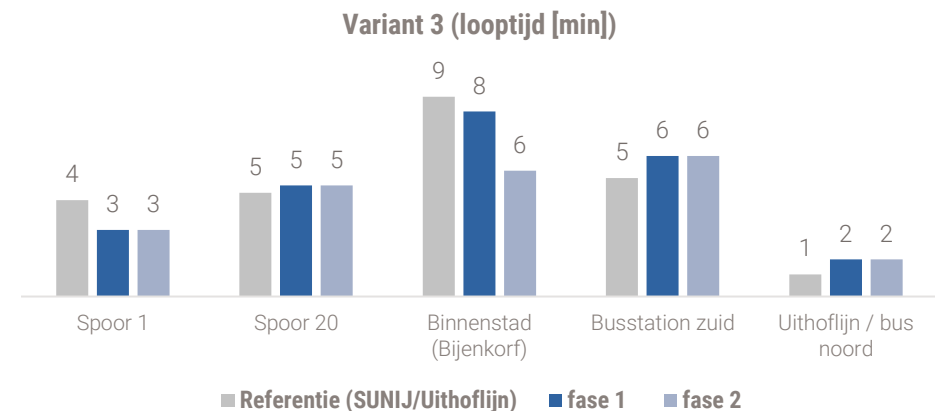
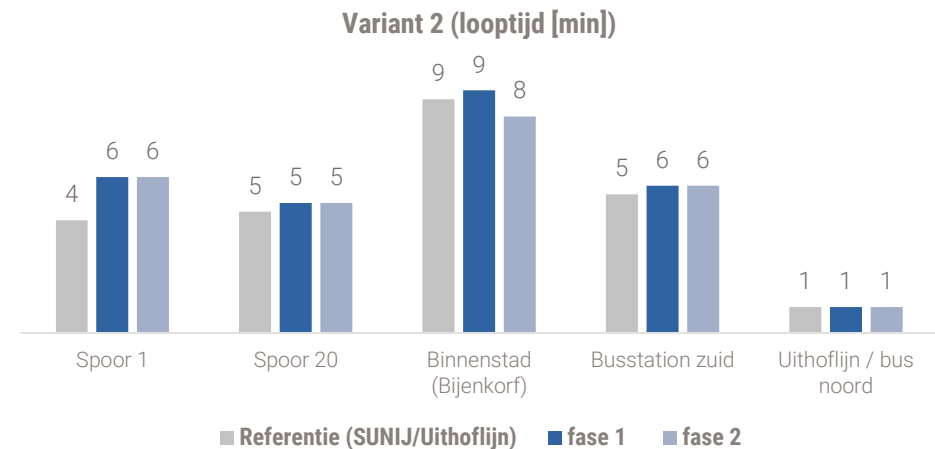
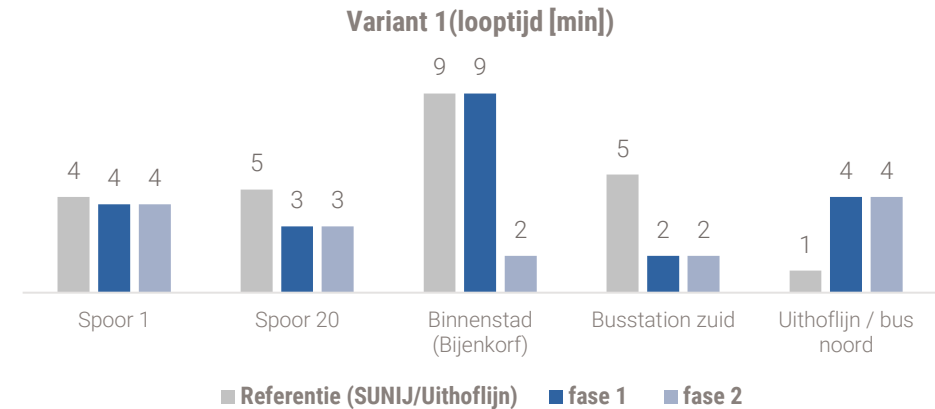
Bijlage

Looptijden per variant

Uitgangspunten:

- Loopsnelheid horizontaal is 1,25 m/s
- Loopsnelheid verticaal is 0,35 m/s
- Elke verdieping is 5 meter
- Referentie is met doorgekoppelde Uithof en SUNIJ lijn.
- Er is geredeneerd vanuit reizigers die vanuit het zuiden komen. De reiziger blijft zo lang mogelijk in de tram zitten. Voor de referentie is 1 minuut opgeteld als de centrumhalte wordt gebruikt. Voor variant 2 ook 1 minuut extra als halte smakkelaarsveld wordt gebruikt.
- Overstap op dezelfde halte heeft overstaptijd 0

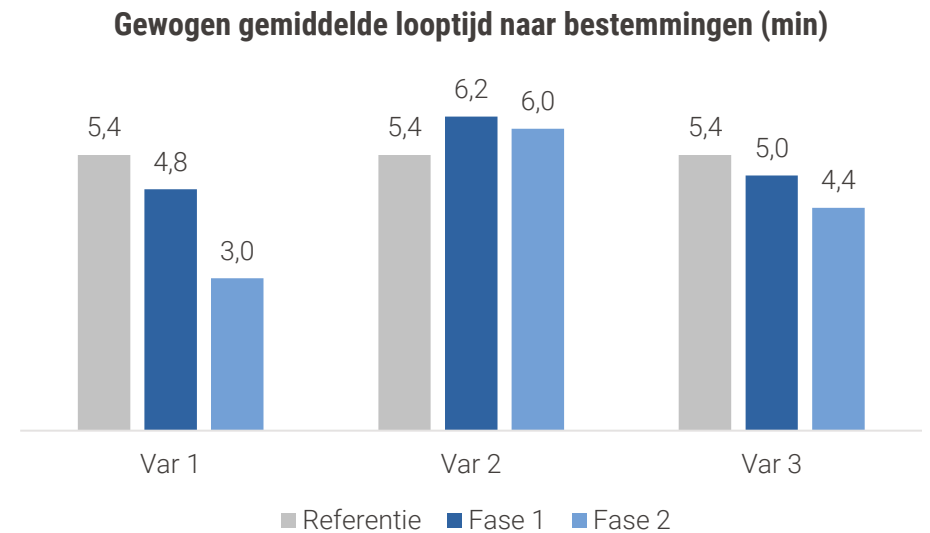
Referentie is de looptijd vanaf de SUNIJ/Uithoflijn. Een verandering betekent niet dat het voor deze lijn langer/korter wordt, maar dat de Merwedelijn een langere of kortere overstap heeft dan de gekoppelde SUNIJ/Uithoflijn



Gewogen looptijd

Gewogen looptijd

Er is een gewogen gemiddelde looptijd bepaald op basis van de looptijden (zie vorige pagina) en het aantal reizigers wat van de bestemming gebruikt maakt (obv cijfers samen OV versnellen, zie les 2).



Looptijden andere knopen

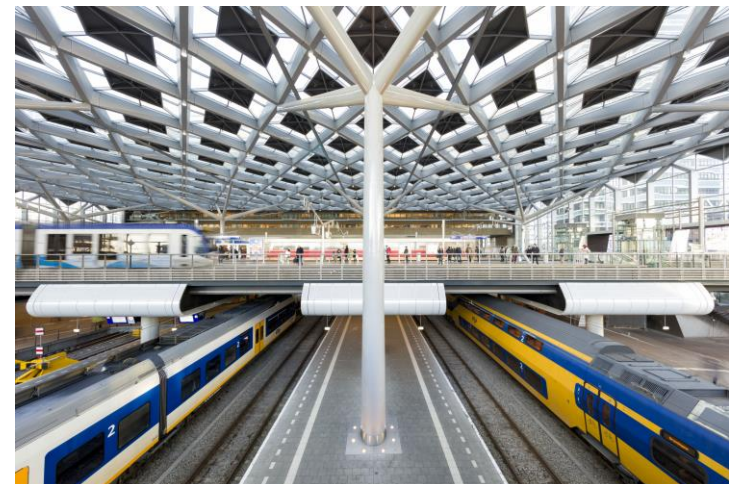
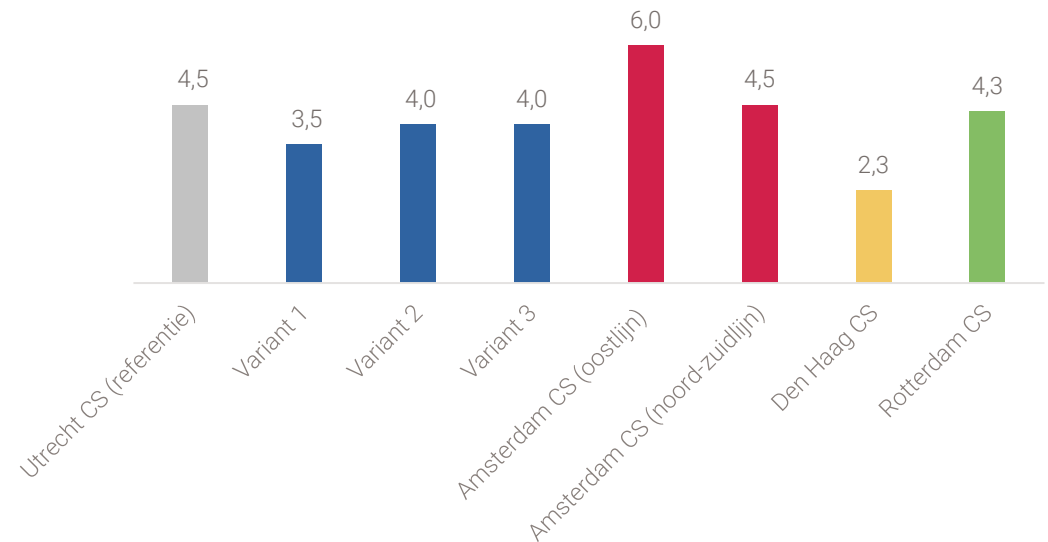
Referentie stations

De grafiek hiernaast toont de gemiddelde looptijd van de uiterste sporen (spoor 1 en spoor ...) naar de metro (Amsterdam en Rotterdam) of de tram/lightrail (Utrecht, Den Haag).

We zien looptijden in Utrecht nu, en voor de varianten, tussen de verschillende andere knopen in zit. Den Haag CS is zeer compact, met het tramspoor boven de treinsporen. Het huidige Utrechtse station en de varianten scoren vergelijkbaar of iets beter dan Rotterdam CS en de Amsterdamse Noord-Zuidlijn. De looptijd op Amsterdam CS naar de Oostlijn is fors langer. Vooral voor reizigers die aan de noordkant aankomen.

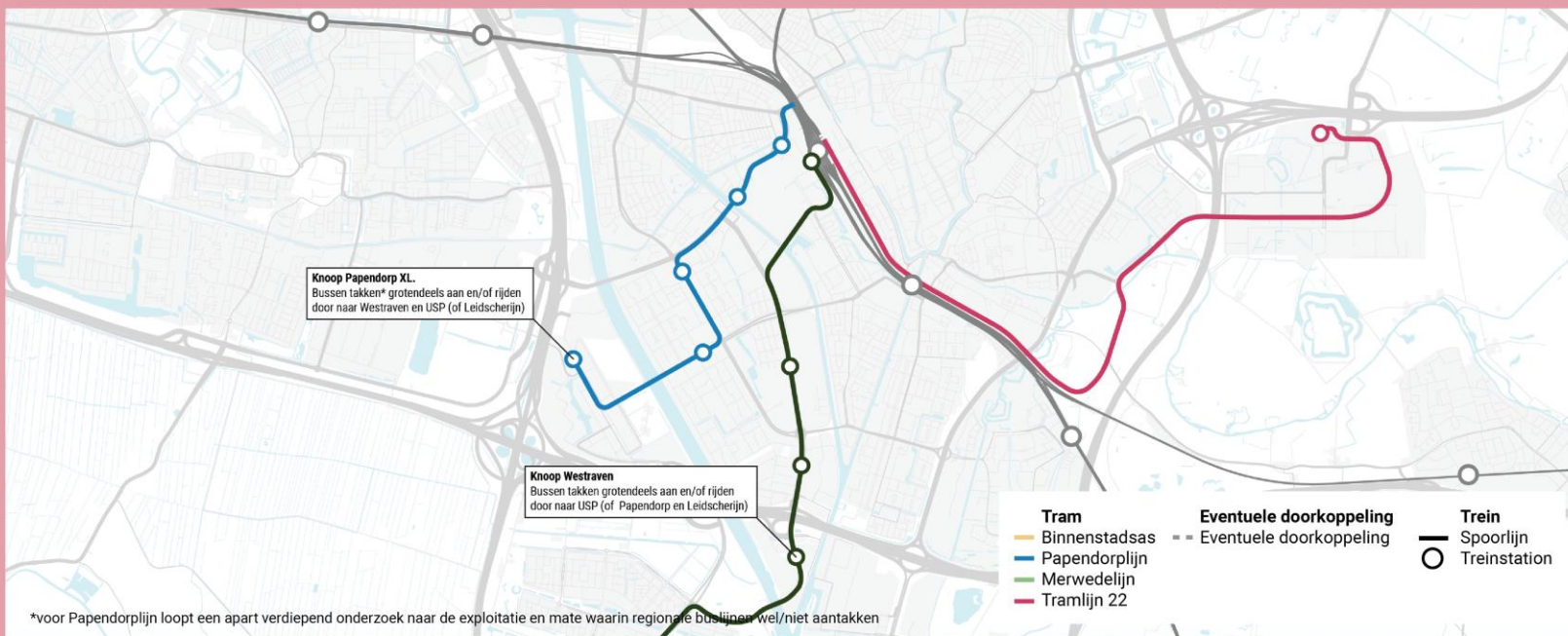
Voor de Utrechtse varianten is de looptijd naar de sporen in fase 1 en 2 gelijk.

Gemiddelde looptijd van de twee uiterste sporen naar de tram of metro [min]



Den Haag CS

Overzicht Fase 1



Overzicht Fase 2

