Movares Wij verbinden

Verbeteren openbaar vervoer naar Zernike

Verkennend onderzoek – Werkboek spoor

8 december 2020 | Definitief

Versie 4

Verbeteren openbaar vervoer naar Zernike

Verkennend onderzoek – werkboek spoor

8 december 2020 | Definitief

versie 4

Movares
adviseurs & ingenieurs

Inhoudsopgave

1 Inleiding ... 1
1.1 Aanleiding ... 1
1.2 Opgave ... 1
1.3 Scope ... 2
1.4 Aanpak en leeswijzer ... 3
2 Lijnvoering ... 4
2.1 Uitgangspunten ... 4
2.2 Rijtijden ... 5
2.3 Dienstregeling ... 5
2.4 Deelconclusie ... 7
3 Inpassing tracés ... 8
3.1 Uitgangspunten ... 8
3.2 Raakvlakken ... 9
3.3 Beschrijving tracé A1 ... 11
3.4 Beschrijving tracé A2 ... 12
3.5 Beschrijving tracé A3 ... 19
3.6 Alternatief tracé Reitdiep ... 21
3.7 Algemene aandachtspunten ... 21
3.8 Deelconclusie ... 23
4 Fysieke spoormaatregelen ... 24
4.1 Uitgangspunten ... 24
4.2 Kosten ... 27
5 Exploitatie ... 28
5.1 Exploitatiekosten ... 28
5.2 Reistijden ... 30
5.3 Bereikbaarheidseffecten ... 31
5.4 Vervoerscapaciteit ... 32
5.5 Deelconclusie ... 33
6 Planning en fasering ... 35
7 Verbetering spoorverbinding Groningen - Hoogkerk ... 37
7.1 Uitgangspunten ... 37
7.2 Ring West - Hoogkerk ... 38
7.3 Hoofdstation Groningen – Ring West ... 39
8 Conclusie ... 40
Colofon ... 44

Bijlage 1: Standaard DWP verdiepte ligging
Bijlage 2: Verkenning haltelocaties 'West End'
Bijlage 3: Toelichting tracé langs Reitdiep
Bijlage 4: Basis Uurpatronen (BUPs)
Bijlage 5: Kaartbeelden fysieke maatregelen per alternatief
Bijlage 6: Uitgangspunten kostenramingen
Bijlage 7: Kostenramingen per deeltraject
Bijlage 8: Verbindingswijzer
Bijlage 9: Bereikbaarheidsanalyse
Bijlage 10: Situatietekening westzijde Groningen
Bijlage 11: Goederenvervoer

Movares adviseurs & ingenieurs

1 Inleiding

1.1 Aanleiding

De Zernike Campus in Groningen is een belangrijk economisch kerngebied in Noord-Nederland en genereert daardoor grote vervoersstromen. Stromen die, door de verdere ontwikkeling van de Campus, in de toekomst alleen maar groter gaan worden. Het versterken van de bereikbaarheid van de Zernike Campus moet zorgen voor een betere verbinding met stad en ommelanden. Dit versterkt Groningen verder als motor van de noordelijke economie.

De bereikbaarheid van Zernike is al vele jaren onderwerp van aandacht en onderzoek bij zowel de provincie als de gemeente Groningen. In het verleden zijn een treinhalte Zernike en de aanleg van een tramverbinding tussen Hoofdstation Groningen en Zernike aan de orde geweest. Bij het niet doorgaan van de tramverbinding is door de samenwerkende partijen in 2013 de HOV-Visie Groningen opgesteld. Daarin is voor de bereikbaarheid van Zernike Campus ingezet op een combinatie van bus- en treinmaatregelen. Ingezet werd o.a. op:

- Doorkoppeling van regionale treinen in combinatie met een grotendeels vrijliggende busbaan tussen Groningen Noord en Zernike. Een groot deel van de regionale reizigers naar Zernike reist dan met trein en bus via station Groningen Noord naar Zernike.
- Op de andere vervoersassen naar Zernike inzet op hoogwaardige busverbindingen, grotendeels om de drukte van het Hoofdstation en binnenstad heen, waar nodig met vrije businfrastructuur.

Sinds 2013 is door een aantal ontwikkelingen een verdere behoefte ontstaan naar een betere bereikbaarheid van Zernike Campus en meer vervoerscapaciteit per OV.

- Het aantal reizigers op de drukke buslijnen is jaarlijks met circa 5-10 procent gestegen. Na doorkoppeling van treinen in 2023 worden o.a. tussen Groningen Noord en Zernike nog meer busreizigers verwacht.
- Op de locaties zonder vrije businfrastructuur is een grotere kans op beperkingen in de doorstroming van de bus. Daarmee komt de kwaliteit van het openbaar vervoer en de leefbaarheid verder onder druk. Het concurrerend vermogen van openbaar vervoer t.o.v. de auto neemt daarmee dus op delen van de route ook af.
- De bereikbaarheid van Zernike is een door het Rijk erkend knelpunt in het kader van de Nationale Markt- en Capaciteitsanalyse (NMCA).
- In de concept OV-Visie van de gemeente Groningen zijn o.a. stations Suikerzijde en Zernike opgenomen.

Hiermee is ook de vraag naar nieuw onderzoek ontstaan. Dit komt onder andere terug in het coalitieakkoord 'Verbinden Versterken en Vernieuwen 2019-2023 van de provincie Groningen, de landelijke contourennota OV-toekomstbeeld 2040 en de concept OV-visie van de gemeente Groningen.

1.2 Opgave

De Zernike Campus te Groningen is momenteel ontsloten door verschillende buslijnen. Provincie Groningen wil inzichtelijk krijgen hoe Zernike nog beter te ontsluiten per openbaar vervoer. Hiervoor zijn in deze verkenning de volgende onderdelen onderzocht.

A. Treinspoor vanuit Hoofdstation Groningen naar Zernike;
B. Aanleg extra businfra (busbanen) Groningen Noord – Zernike;
C. Verbetering doorstroming door aanleg van businfrastructuur op:
   - N355 tussen Zuidhorn en Zernike
   - P+R Hoogkerk- Station Suikerzijde - Vinkhuizen - Paddepoel - Zernike en een variant Hoofdstation - Station Suikerzijde - De Held / Gravenburg – Zernike.

Deze rapportage (*werkboek spoor)* betreft onderdeel A. Treinspoor vanuit Hoofdstation Groningen naar Zernike.

1.3 Scope

Er zijn meerdere mogelijkheden om de Zernike Campus te verbinden per spoor. Samen met de provincie Groningen en gemeente Groningen is bepaald welke alternatieven in tracés en lijnvoering in deze verkenning zijn meegenomen en inhoudelijk zijn geanalyseerd.

Als uitgangspunt is gesteld dat de (nieuwe) spoorinfrastructuur het mogelijk dient te maken dat de nieuw aan te leggen halte Zernike minimaal 4 keer per uur bediend wordt met de trein. Daarnaast geldt dat er minimaal vanuit Zernike een directe treinverbinding dient te zijn vanuit/naar de richting Groningen Europapark en verder. Voor de alternatieven gelden verder verschillende uitgangspunten met betrekking tot de lijnvoering (dienstregeling) van de treindiensten. De tracé-alternatieven, inclusief de dienstregeling waarmee gereden wordt, zijn in detail uitgewerkt in deze verkenning. De volgende alternatieven zijn onderzocht.

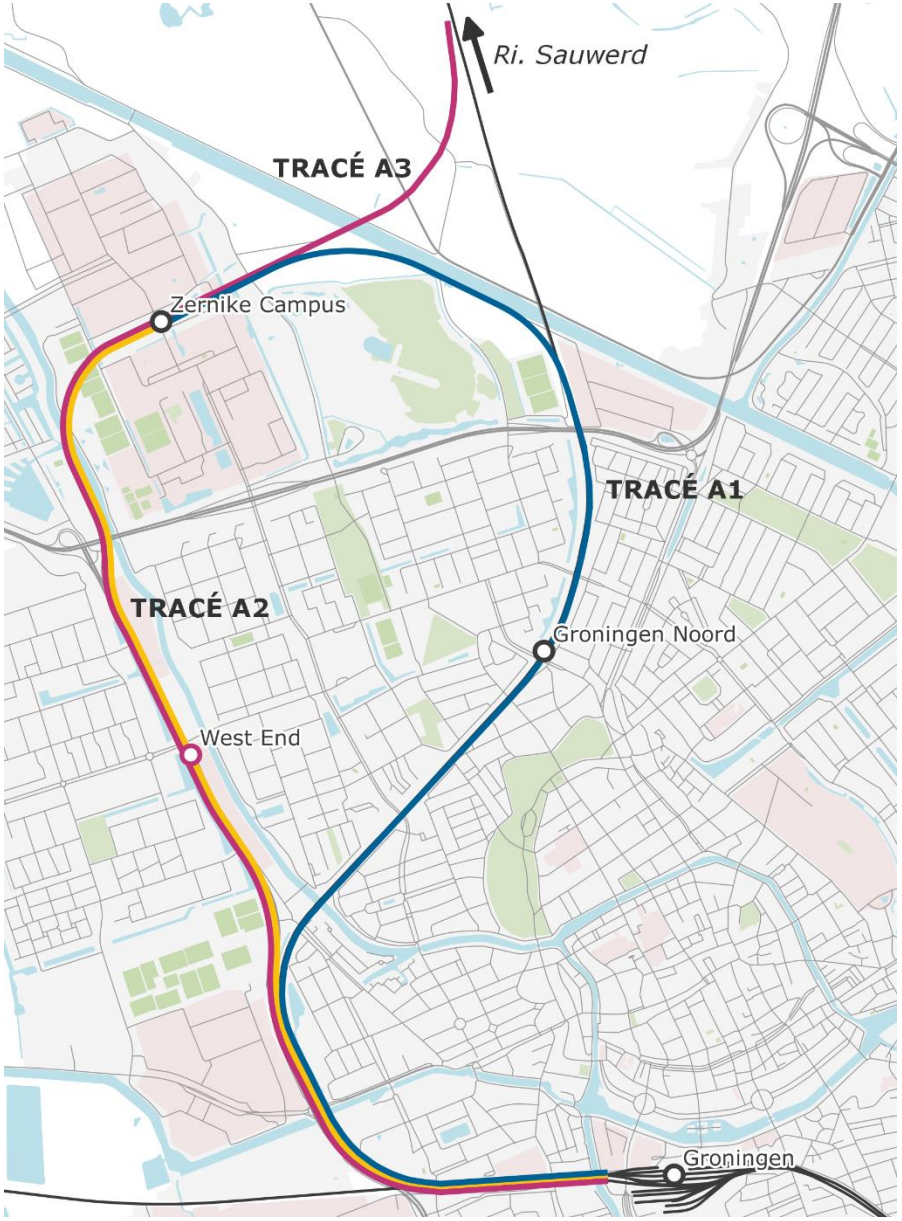
Tracé A1. Bestaand tracé via halte Groningen Noord, waarna ter hoogte van Sportpark Het Noorden afgetakt wordt en over een nieuw aan te leggen tracé langs het kanaal en Selwerderhof het eindpunt halte Zernike wordt bereikt.

Tracé A2. Tracé langs de Ring West met als eindpunt halte Zernike, waarbij het huidige spoortracé via Groningen Noord naar Sauwerd blijft bestaan voor doorgaande treinen van/naar Eemshaven en Delfzijl.

Tracé A3. Tracé langs de Ring West naar halte Zernike met doortrekking naar Sauwerd, waarbij er ook een nieuwe halte 'West End' (werktitel) komt ter hoogte van de aansluiting N370-Friesestraatweg-West End. De regionale treinen verdwijnen van het huidige spoortracé via Groningen Noord en station Groningen Noord wort opgeheven.

De tracés zijn (globaal) afgebeeld in Figuur 1.1.

Naast de alternatieven voor een spoorverbinding naar Zernike is er in deze verkenning aanvullend gekeken naar verbetering van de spoorverbinding Groningen – Hoogkerk (spoorlijn richting Leeuwarden). Hierbij gaat het om de volgende onderdelen (zie volgende pagina):



Figuur 1.1: Overzicht spoortracés. Halte West End is alleen meegenomen in tracé A3. De precieze locatie van halte Zernike verschilt per alternatief.

- **Ring West – Hoogkerk aansluiting**: de realisatie van een extra spoor waarmee dit trajectdeel dubbelsporig wordt. **Hoofdstation Groningen – Ring West**: realisatie van twee extra sporen. Hiermee wordt dit trajectdeel viersporig waarvan twee sporen bedoeld zijn voor treinen in de richting Sauwerd en twee sporen voor treinen in de richting Hoogkerk en Leeuwarden.

1.4 Aanpak en leeswijzer

De inhoudelijke analyse en uitwerking van de drie alternatieven voor de spoorverbinding van/naar Zernike zijn uitgevoerd aan de hand van verschillende thema's:

- benodigde infrastructurele maatregelen en bijbehorende ruimtelijke inpassing;
- kosten van de (spoor)infrastructuur
- reizigerseffecten en effecten op netwerkniveau (reistijden, vervoerscapaciteit & bereikbaarheid);
- exploitatiekosten.

De extra opties zijn alleen uitgewerkt aan de thema's:

- benodigde infrastructurele maatregelen;
- kosten van de (spoor)infrastructuur.

De alternatieven zijn op de verkende/onderzochte aspecten onderling vergelijkbaar, zodat richtinggevende uitspraken zijn te doen over de bereikbaarheid van Zernike per spoor. Voor het maken van definitieve keuzes is aanvullend en verdiepend onderzoek noodzakelijk.

De onderzoekthema's in het werkboek bus komen ook terug in de inhoudelijke analyses en beoordeling voor het *werkboek bus.* Daarmee zijn de *spooralternatieven* ook vergelijkbaar met de alternatieven zoals uitgewerkt in het *werkboek bus*.

In het vervolg van deze verkenning is de volgende hoofdstukindeling gehanteerd:

Hoofdstuk 2. **Lijnvoering.** De gedefinieerde tracés uit de scope bepalen welke rijtijden met de trein gehaald kunnen worden. Deze rijtijden in combinatie met de gevraagde treinfrequenties bepalen de lijnvoeringen die gereden kunnen worden. In deze deelstudie is een mogelijke lijnvoering uitgewerkt die aan de gestelde voorwaarden voldoet.

Hoofdstuk 3. **Inpassing tracés.** De lijnvoering geeft voor elk tracé aan waar enkelspoor of dubbelspoor wenselijk is en waar vrije kruisingen eventueel toegevoegde waarde hebben. Op basis van de tracés zijn alternatieven uitgewerkt met gevolgen voor de ruimtelijke inpassing van de spoorverbinding.

Hoofdstuk 4. **Fysieke spoormaatregelen.** In dit hoofdstuk is inzichtelijk gemaakt welke fysieke (spoor)infrastructuur-maatregelen benodigd zijn om te kunnen voldoen aan de lijnvoeringen van de alternatieven zoals in hoofdstuk 2 bepaald. Ook de voorziene investeringskosten behorend bij deze maatregelen zijn inzichtelijk gemaakt.

Hoofdstuk 5. **Exploitatie.** Het rijden van treinen van/naar Zernike heeft gevolgen voor de exploitatiekosten (per jaar), maar ook voor de bereikbaarheid van de omgeving. Deze effecten zijn in dit hoofdstuk uitgewerkt.

Hoofdstuk 6. **Planning en fasering.** De globale planning en fasering van ontwerp en realisatie van de alternatieven is hier gepresenteerd.

Hoofdstuk 7. **Verbetering spoorverbinding Groningen – Hoogkerk.** Voor de verbetering van de spoorverbinding tussen Hoofdstation Groningen en Hoogkerk zijn de benodigde spoormaatregelen weergegeven en de bijbehorende investeringskosten.

Hoofdstuk 8. **Conclusie.** Voor de drie alternatieven zijn de uitkomsten van de verdiepende analyses gepresenteerd in een overzichtelijke tabel. Op deze manier is in één oogopslag inzichtelijk welke onderzochte effecten te verwachten zijn bij een keuze voor een alternatief.

2 Lijnvoering

De gedefinieerde tracés uit de scope bepalen, welke rijtijden met de trein kunnen worden gehaald tussen Hoofdstation Groningen en Zernike. Deze rijtijden in combinatie met de gevraagde treinfrequenties bepalen de lijnvoeringen die kunnen worden gereden.

2.1 Uitgangspunten

De lijnvoering per alternatief is uitgewerkt op basis van een aantal eisen/uitgangspunten, zoals gesteld door provincie Groningen en gemeente Groningen.

Met betrekking tot de lijnvoering van de treinen geldt, dat in alternatief A1 en A2 halte Zernike in beide richtingen vier keer per uur dient te worden bediend, zodat een kwartierdienst van/naar Groningen Europapark (of verder) ontstaat. Voor alternatief A3 geldt dat halte Zernike in beide richtingen minimaal vier keer per uur (spits zes keer) moet worden bediend door de treindiensten van en naar Sauwerd. Aanvullend dient halte Zernike vier keer per uur te worden bediend met de treindiensten Zernike - Hoofdstation Groningen- Europapark (of verder).

Naast de reguliere treinen zijn er ook treinen die alleen in de ochtendspits twee keer per uur van Warffum naar Hoofdstation Groningen rijden (in één richting).

Het startpunt – de referentiesituatie – voor de uitwerking van de lijnvoering is de al bekende dienstregeling voor het jaar 2023. In 2023 is Hoofdstation Groningen omgebouwd en zijn er veranderingen doorgevoerd (ten opzichte van de huidige situatie) in de dienstregeling(en) van de trein. Een belangrijke wijziging is het doorverbinden van de treindiensten van/naar Delfzijl en Eemshaven met de treindiensten van/naar Veendam en Winschoten (Bad Nieuweschans/Leer). In de referentiesituatie rijden de volgende treindiensten:

- 2x per uur Winschoten – Eemshaven (en v.v.)
- 2x per uur Veendam – Delfzijl (en v.v.)

Voor het opstellen van de Basis Uurpatronen (BUPs) is ervan uit gegaan, dat er sprake is van spoorbeveiliging ERTMS Level 3. Bij Level 3 is geen sprake van baangebonden detectie en bekabeling. Treinen geven zelf hun positie en lengte door via het communicatiesysteem voor het spoor GSM-R. Dit maakt schuivende blokken mogelijk met (korte) opvolgtijden tussen treinen van circa drie minuten (Bron: Arriva).

Wanneer de spoorverbinding van/naar Zernike wordt toegevoegd, verandert de dienstregeling van de bestaande treinen. Op advies van Arriva is gekozen om in de alternatieven de treindiensten van/naar Delfzijl en Eemshaven niet langer te koppelen aan de treindiensten van/naar Veendam en Winschoten (/Bad Nieuweschans). De treinen vanuit Sauwerd (en verder) hebben in alle drie alternatieven Groningen Europapark als eindpunt (al dan niet via Zernike), treinen komend vanuit Veendam en Winschoten rijden richting Zernike (al dan niet via halte Groningen Noord). De volgende treindiensten zijn meegenomen in het vervolg van de verkenning.

Treindiensten alternatief A1

- 2x per uur Winschoten – Groningen Noord – Zernike (en v.v.)
- 2x per uur Veendam – Groningen Noord – Zernike (en v.v.)
- 2x per uur Europapark – Groningen Noord – Delfzijl (en v.v.)
- 2x per uur Europapark – Groningen Noord – Eemshaven (en v.v.)

Treindiensten alternatief A2

- 2x per uur Winschoten – Zernike (en v.v.)
- 2x per uur Veendam – Zernike (en v.v.)
- 2x per uur Europapark – Groningen Noord – Delfzijl (en v.v.)
- 2x per uur Europapark – Groningen Noord – Eemshaven (en v.v.)

Treindiensten alternatief A3

- 2x per uur Winschoten – Zernike (en v.v.)
- 2x per uur Veendam – Zernike (en v.v.)
- 2x per uur Europapark – Zernike– Delfzijl (en v.v.)
- 2x per uur Europapark – Zernike – Eemshaven (en v.v.)

2.2 Rijtijden

De tijd, die een trein er over doet om over een tracé te rijden, hangt onder andere af van: de lengte van het tracé, de maximale snelheden en eventuele halteringen. Per tracé is een rijtijdsimulatie gemaakt voor een trein op basis van de volgende uitgangspunten.

- Simulatie met Headway tool. Deze tool is door ProRail geaccepteerd.
- Simulatie uitgaande van diesel treinmaterieel waarmee Arriva in de huidige situatie rijdt (Stadler GTW, 6 *bakken*).
- De remkarakteristieken van het materieel zijn conform RLN60560-4 versie 001 van ProRail (praktijkremvertraging -0,66 m/s^2).
- Halteertijd bij haltes is in de basis 30 seconden. Op het Hoofdstation is een halteertijd van 60 seconden aangehouden.
- Een detailontwerp van de seinplaatsing ontbreekt in deze fase. Daarom is het uitgangspunt, dat treinen binnenkomen op haltes met een optimale binnenkomst (een vrije remming van baanvaksnelheid tot stilstand).
- Om tot plantijden te komen voor een dienstregeling rekent de ProRail Netverklaring met 5% extra speling bovenop de kale rijtijden met afronding naar boven op tiende minuten. In deze fase is geen verschil gemaakt tussen de heen- en terugrichting. Een toets op robuustheid van de dienstregeling is nodig in een volgende fase na deze verkenning.

De rijtijden, die op basis van deze uitgangspunten zijn berekend voor de drie alternatieven, zijn te vinden in Tabel 2.1.

2.3 Dienstregeling

In Figuur 3.1 is de lijnvoering, die per alternatief is gehanteerd, schematisch weergegeven. Bijlage 4 bevat voor de drie alternatieven de Basis Uur Patronen (BUPs) voor de dienstregelingen tussen Groningen Europapark en Zernike/Sauwerd. Een eventuele spitstrein van Warffum naar Groningen kan hier nog aan worden toegevoegd. In een volgende fase dient per alternatief te worden bepaald of deze spitstrein nog toegevoegde vervoerswaarde heeft. Dit gegeven de extra treinen vanaf Zernike en de beschikbare perron- en spoorcapaciteit op Hoofdstation Groningen voor het faciliteren van een extra spitstrein.

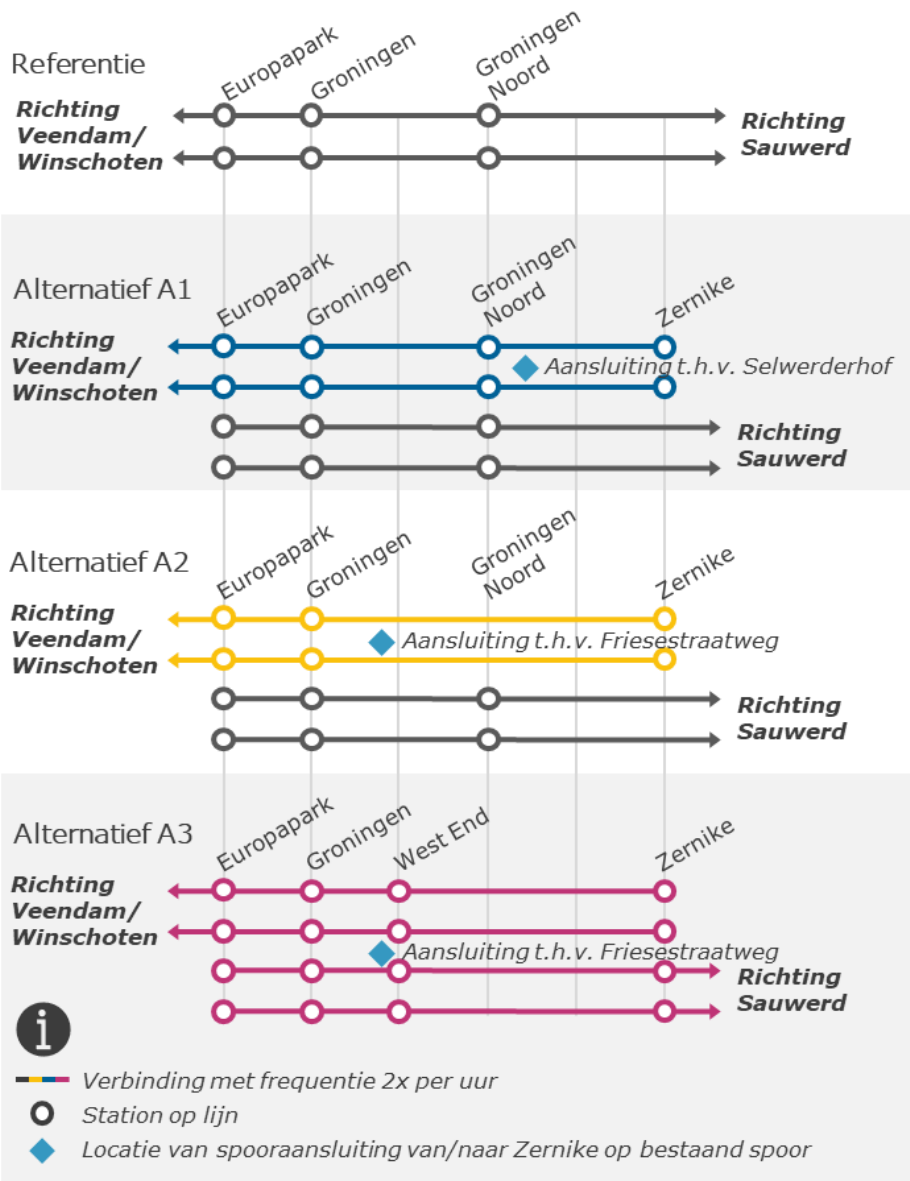
Tabel 2.1: Rijtijden op deeltrajecten van de treinen Zernike

	Alternatief A1	Alternatief A2	Alternatief A3
Hoofdstation – Groningen Noord	4,1 min.	-	-
Haltering Groningen Noord	0,5 min.	-	-
Groningen Noord – Zernike	3,0 min.	-	-
Hoofdstation – Zernike	-	5,1 min.	-
Hoofdstation – West End	-	-	3,2 min.
Haltering West End	-	-	0,5 min.
West End - Zernike	-	-	2,8 min.
Totaal Hoofdstation-Zernike	**7,6 min.**	**5,1 min.**	**6,5 min.***

** de rijtijd van alternatief 3 van Zernike naar Sauwerd bedraagt 4,9 minuten*

Er zijn extra treinstellen nodig om de extra treindiensten naar Zernike te rijden. Voor deze quick-scan is aangenomen dat de benodigde opstelsporen voor deze nieuwe treinstellen voldoende aanwezig zijn. Nieuwe opstelsporen zijn dan ook niet meegenomen en geraamd.

In de referentie dienstregeling van 2023 moeten reizigers van/naar Delfzijl circa 21 minuten wachten in Groningen op een aansluiting op de Intercity van/naar Zwolle. Doordat in de 'Zernike-alternatieven' de treinen vanuit Delfzijl slechts doorrijden tot Europapark kan het patroon tussen Sauwerd en Delfzijl en Eemshaven worden teruggebracht naar de 2020 (huidige) situatie. Hiermee kan de overstap tot circa 5 minuten worden teruggebracht. Ter illustratie staat een Basis Uur Patroon (BUP) voor een dergelijke dienstregeling van Alternatief A1 in Bijlage 4.



Figuur 2.1: Schematische weergave lijnvoering per alternatief. Treindiensten waarvan de lijnen zijn gekleurd (blauw, geel en paars) bedienen Zernike.

In het vervolg van deze paragraaf zijn de bijzonderheden per alternatief beschreven.

2.3.1 Alternatief A1

De treinen uit Winschoten en Veendam rijden door naar Zernike. Om het patroon van 2023 tussen Sauwerd en Delfzijl/Eemshaven te handhaven is er voor gekozen om de treinen naar Zernike één minuut te laten halteren op Hoofdstation Groningen en de treinen naar Delfzijl/Eemshaven hier vlak achteraan te laten rijden. Hetzelfde geldt voor de tegengestelde richting.

De tegemoetkomende treinen van/naar Delfzijl en Eemshaven passeren elkaar in de buurt van het Reitdiep. Er is daarom dubbelspoor nodig tussen Peizerweg en halte Groningen Noord.

De treinen van/naar Zernike passeren elkaar vlak voor de halte Zernike. Hiervoor zijn dubbelspoor tussen Groningen Noord en Zernike en twee perrons op halte Zernike nodig.

De treinen van/naar Zernike passeren elkaar ook vlak bij Hoofdstation Groningen. Samengebruik van de twee sporen tussen Hoofdstation Groningen en Peizerweg samen met de treinen van/naar Leeuwarden is daarom nodig.

2.3.2 Alternatief A2

Voor alternatief A2 is in de basis hetzelfde patroon gekozen als in alternatief A1: de treinen uit Winschoten en Veendam rijden door naar Zernike. Om het patroon van 2023 tussen Sauwerd en Delfzijl/Eemshaven te handhaven, is er voor gekozen om de treinen naar Zernike één minuut te laten halteren op station Groningen en de treinen naar Delfzijl/Eemshaven hier vlak achteraan te laten rijden. Hetzelfde geldt voor de tegengestelde richting.

Door de andere sporen lay-out in vergelijking met Alternatief A1 is de rijtijd naar Zernike korter (de uittakking naar Zernike is al bij de Friesestraatweg), waardoor treinen van/naar Zernike elkaar in deze dienstregeling niet meer passeren tussen de uittakking en Zernike. Er is gekozen voor dubbelspoor, zodat het tracé (verdiepte bak) naast de Ring West toekomstvast is.

De tegemoetkomende treinen van/naar Delfzijl en Eemshaven wachten op elkaar bij Groningen Noord. Er is daarom geen dubbelspoor nodig tussen Friesestraatweg en halte Groningen Noord.

De tegemoetkomende treinen van/naar Zernike passeren elkaar ook vlak bij station Groningen. Samengebruik van de twee sporen tussen Hoofdstation Groningen en Peizerweg met de treinen van/naar Leeuwarden is daarom nodig.

2.3.3 Alternatief A3

Voor alternatief A3 is in de basis hetzelfde patroon gekozen als in alternatief A1: de treinen uit Winschoten en Veendam rijden door naar Zernike. Om het patroon van 2023 tussen Sauwerd en Delfzijl/Eemshaven te handhaven is er voor gekozen om de treinen naar Zernike één minuut te laten halteren op station Groningen en de treinen naar Delfzijl/Eemshaven hier vlak achteraan te laten rijden. Hetzelfde geldt voor de tegengestelde richting.

Door de andere lay-out van de sporen, in vergelijking met Alternatief A1, is de rijtijd naar Zernike korter (alle reizigerstreinen rijden langs de Ring West naar Zernike en Sauwerd). Wel wordt in dit alternatief gehalteerd bij de nieuwe halte 'West End'. Dit kost extra tijd.

De tegemoetkomende treinen van/naar Delfzijl en Eemshaven passeren elkaar twee keer per uur in de buurt van halte West End. Er is daarom dubbelspoor tussen West End en Zernike nodig.

De treinen van/naar Zernike passeren elkaar in deze dienstregeling niet tussen Peizerweg en West End. Toch is gekozen voor dubbelspoor. Het tracé (verdiepte bak) naast de Ring West en de overwegmaatregelen voor Hoendiep worden daarmee toekomstvast uitgevoerd.

Na Zernike, in de richting Sauwerd, passeren tegemoetkomende treinen elkaar ook twee keer per uur. Er is daarom dubbelspoor nodig tot aan de aansluiting met het bestaande dubbelspoor naar Sauwerd.

De tegemoetkomende treinen van/naar Zernike passeren elkaar ook vlakbij Hoofdstation Groningen. Samengebruik van de twee sporen tussen Hoofdstation Groningen en Peizerweg met de treinen naar Leeuwarden is daarom nodig.

2.4 Deelconclusie

De lijnvoering voor de alternatieven (zie Figuur 2.1) bepaalt de benodigde extra spoorinfrastructuur en de reistijden die kunnen worden gehaald. Per alternatief staan de rijtijden weergegeven in Tabel 2.1.

Uit de analyses volgt dat elk alternatief dubbelspoor vraagt tot Zernike om passeermogelijkheden te creëren. Hiermee ontstaat een toekomstvaste situatie met flexibiliteit om de lijnvoering aan te passen en bijvoorbeeld spitstreinen toe te voegen. Voor specifieke lijnvoeringen op basis van andere uitgangspunten dan deze quick-scan is het wellicht ook mogelijk om gedeeltes van de nieuwe tracés enkelsporig uit te voeren. Dit is hier niet verder onderzocht.

Uit de Basis Uur Patronen volgt dat er tussen twee treinpassages maximaal vier minuten zit (circa vier keer per uur) ter hoogte van het Noord-Willemskanaal. Naar verwachting is dit onvoldoende om een brugopening mogelijk te maken. Welke maatregelen nodig zijn om een brugopening te realiseren is niet nader onderzocht.

3 Inpassing tracés

3.1 Uitgangspunten

Ten aanzien van de treinverbinding naar Zernike geldt, zoals beschreven in voorgaande hoofdstukken, dat meerdere tracés mogelijk zijn. Alle tracés sluiten aan op Hoofdstation Groningen en hebben een samenloop met het huidige spoortracé in de richting Hoogkerk/Leeuwarden tussen Hoofdstation Groningen en de Ring West.

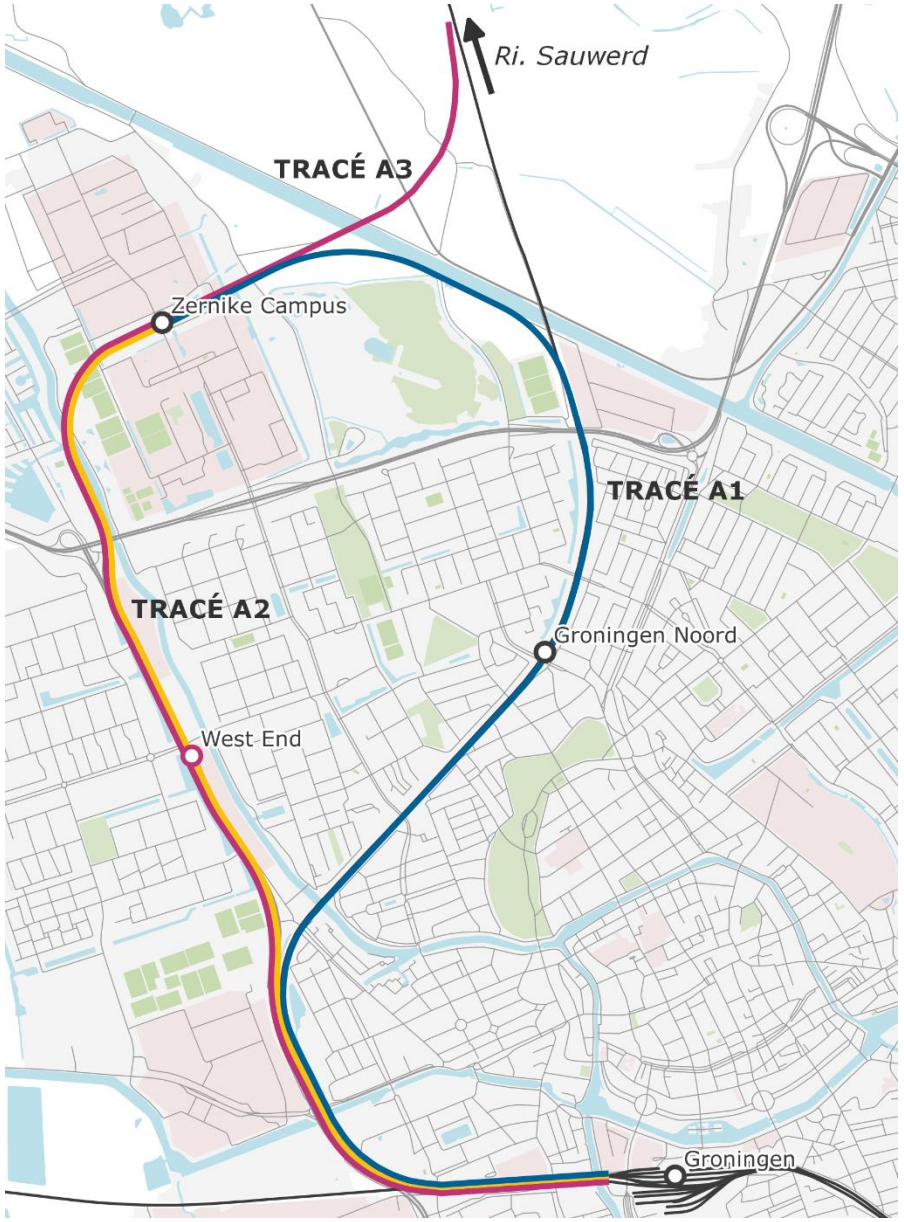
Deze tracés gelden als vertrekpunt voor de discussie en niet als een definitief concept. In de volgende paragrafen zijn de tracés verder toegelicht en uitgewerkt. Figuur 3.1 bevat (nogmaals) de overzichtskaart van de drie tracé-alternatieven.

Voor deze quick-scan is als referentie uitgegaan van de spoorinfrastructuur als Groningen Spoorzone gereed is. Vanaf dat moment rijden de regionale treinen vanuit de richting Hoogezand door naar Eemshaven en Delfzijl.

In de referentie is verder sprake van:
- enkelspoor tot aan de Moesstraat;
- dubbelspoor vanaf de Moesstraat tot aan Sauwerd;
- halte Groningen Noord met twee perrons.

De provincie Groningen heeft aangegeven dat de tracés geschikt moeten zijn voor een baanvaksnelheid van minimaal 80 km per uur. Rond de haltes mag dit minimaal 40 km per uur zijn. Als in een volgende projectfase snellere rijtijden zijn gewenst, dan kan ook worden gekeken naar hogere baanvaksnelheden, zoals 100 km/u.

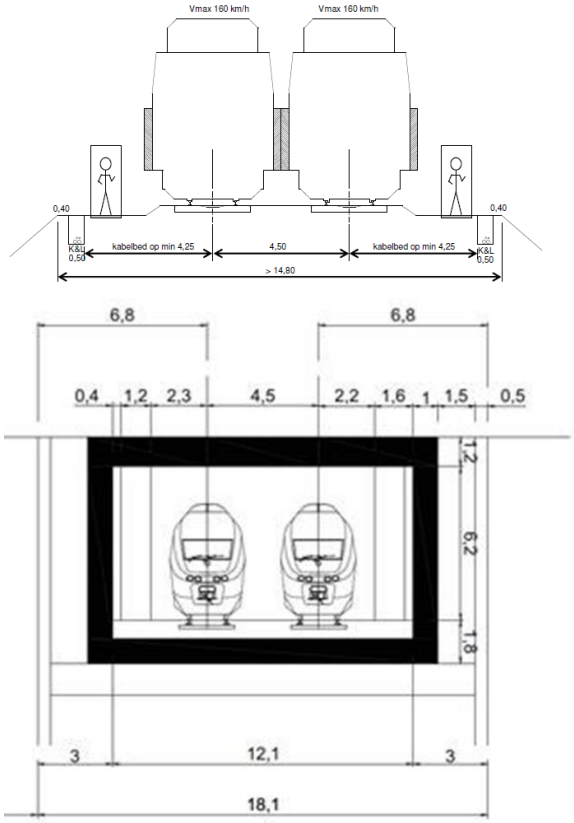
Verder geldt het uitgangspunt dat het huidige dieselmaterieel (Stadler GTW DMU) wordt ingezet. De nieuwe sporen hoeven niet te zijn voorbereid op elektrificatie.



Figuur 3.1: Overzicht spoortracés. Halte West End is alleen meegenomen in tracé A3. De precieze locatie van halte Zernike verschilt per alternatief.

3.1.1 Dwarsprofiel

Ten behoeve van de uitwerking van de tracés is gewerkt met een standaard dwarsprofiel voor de breedte van de (tweesporige) spoorbaan[1]. Hierbij is onderscheid gemaakt tussen een standaard dwarsprofiel voor een spoorbaan op vrije baan) en een standaard dwarsprofiel in tunnel of verdiepte bak (zie Figuur 3.2, grote weergave in Bijlage 1).



Figuur 3.2: Schematisch dwarsprofiel op vrije baan (boven) en in bak (onder) (vmax = 160 km/h)

3.1.2 Lengteprofiel

Het hellingspercentage van het spoor is een belangrijk gegeven voor de ontwerpopgave. In de OVS van ProRail geldt voor een snelheid van 80 km/u een normwaarde van 5 promille voor hellingen, en een uitzonderingswaarde van 25 promille voor goederen- en reizigerstreinen. Voor hellingspercentages hoger dan 5 promille kunnen extra voorwaarden aan treintonnage, treinsnelheden of seingeving nodig zijn. Een uitzonderingswaarde dient te worden onderbouwd. Dit is zeker denkbaar op de nieuwe tracés voor de reizigers- en goederentreinen, die in de alternatieven dienen te rijden. In deze verkenning is een maximale helling van 20 promille gehanteerd.

3.2 Raakvlakken

Een stad als Groningen is altijd in beweging. De inpassing van een spoortracé door de stad raakt daarom aan verschillende andere projecten. Voor deze verkenning zijn de belangrijkste raakvlakken hierna genoemd.

Ombouw Hoofdstation Groningen

Het Hoofdstation van Groningen ondergaat een transformatie. Belangrijk hierin is de gewijzigde sporenlay-out waarbij er drie perronsporen ontstaan voor regionale treinen, die zowel vanuit de westelijke richting (Leeuwarden en Sauwerd) bereikbaar zijn als vanuit de oostelijk richting (Europapark). Dit maakt het mogelijk om treindiensten door te trekken over Hoofdstation Groningen heen. De treinen in de richting Assen staan op aparte perrons en zijn daarmee fysiek gescheiden van de regionale treinen.

Ring West

De huidig inzichten laten zien dat een fors deel van de verstedelijkings-opgave in het westelijk deel van de stad Groningen landt. Bijvoorbeeld op het SuikerUnie-terrein, in de Held III en rondom het Westend ten zuiden van Vinkhuizen en natuurlijk de verdere ontwikkeling van de Reitdiepzone (zie hierna). Inzet van gemeente en provincie Groningen is dat aanpak van de Ring West een belangrijke voorwaarde is voor het welslagen van deze ontwikkelingen, zo laten ook de resultaten van de voorverkenning 'Ring West

[1] *Dit standaard dwarsprofiel is conform de OVS van Prorail*

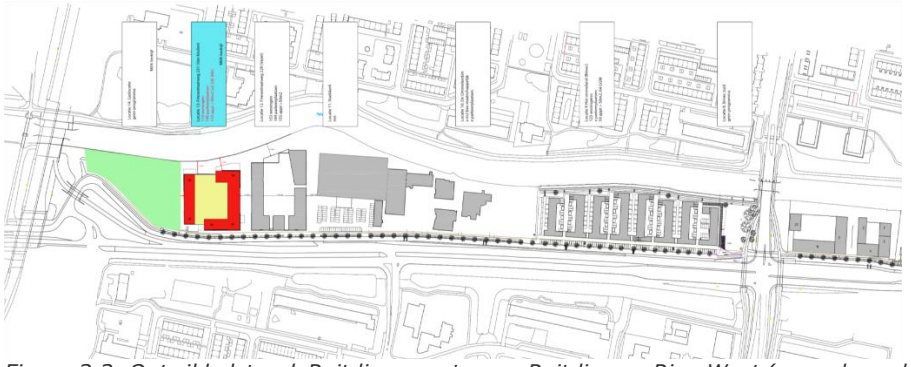
Groningen' zien. Het doel van gemeente en provincie Groningen is dan ook om met Aanpak Ring West een bijdrage te leveren aan:

a) het borgen van de bereikbaarheid, die als gevolg van deze opgave onder druk komt te staan;
b) het verbeteren van de leefbaarheid en ruimtelijke kwaliteit in het aangrenzende gebied waar een groot deel van de woningbouw ontwikkeling plaats vindt;
c) het verbeteren van de kwaliteit van de fietsverbindingen (in langs- en dwarsrichting).

Om een bijdrage aan deze doelen te kunnen leveren zijn diverse varianten voor de (hoogte)ligging van de Ring West (Friesestraatweg) onderzocht. In een samenwerking tussen de provincie en de gemeente Groningen is de voorverkenning Ring West opgesteld (Voorverkenning Ring West Groningen', November 2019). Hierin zijn varianten voor de Ring West opgesteld, waarin in meer of mindere mate aan de gewenste doelen wordt bijgedragen.

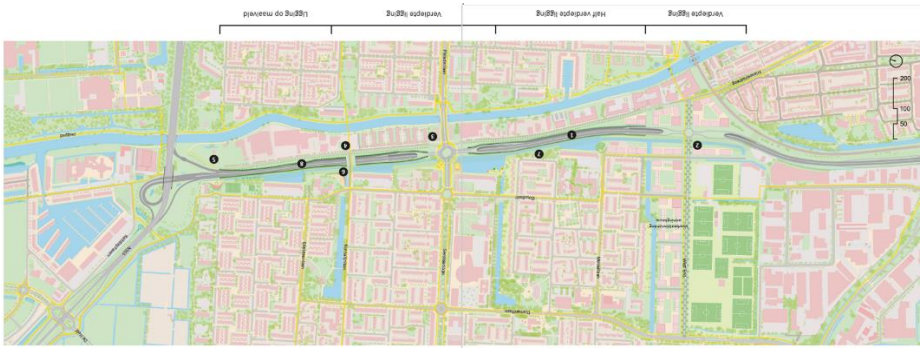
Reitdiepzone

De strook tussen de Friesestraatweg en het Reitdiep wordt getransformeerd naar een hoogstedelijk woongebied: de Reitdiepzone. Grote woonblokken vervangen de bedrijvenstrook. De eerste gebouwen zijn al gerealiseerd. De ontwikkeling van deze strook biedt veel huisvesting voor starters en studenten en vormt tegelijkertijd een schakel tussen de wijken Paddepoel en Vinkhuizen. Waar de weg en de bedrijvenstrook nu nog als barrière werken tussen deze wijken vormt de nieuwe Reitdiepzone een nieuw stedelijk gebied voor de gemeente Groningen (zie Figuur 3.3). De inrichting van de ruimte rond de Friesestraatweg in de Reitdiepzone is afgestemd op de woningbouwontwikkeling, is heel zorgvuldig en tot op elke vierkante centimeter gevuld, ondergronds en bovengronds. Er zijn reeds afspraken tussen de gemeente Groningen met ontwikkelende partijen in de Reitdiepzone

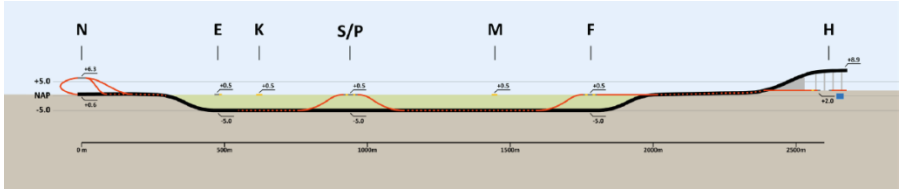


Figuur 3.3: Ontwikkelstrook Reitdiepzone tussen Reitdiep en Ring West (aangeleverd door gemeente Groningen, variant ontspannen (Middel)

Voor de inpassing van het spoor is uitgegaan van de variant met de maximale ambitie om onder andere de barrièrewerking van de Ring West tussen Vinkhuizen en Paddepoel op te heffen en de leefomgevings-kwaliteit te verbeteren. Deze ambitie betekent een verdiepte ligging van de Ring West in een open bak. De as van de weg verschuift hierbij in westelijke richting. Impressies hiervan staan in Figuur 3.4 en Figuur 3.5.



Figuur 3.4: Schematisch lengteprofiel verdiepte ligging Ring West, uit de Voorverkenning RWG



Figuur 3.5: Schematisch lengteprofiel verdiepte ligging Ring West, uit de Voorverkenning RWG (let op: weergave van noord naar zuid, tegengesteld aan plattegrond)

Movares adviseurs & ingenieurs

Voor het nieuwe spoortracé langs de Ring West, in de alternatieven A2 en A3, is uitgegaan van een combinatie met het project Ring West. Dit betekent een bundeling van weg en spoor, in een verdiepte ligging.

Suikerzijde
De Suikerzijde in Groningen moet een nieuw levendig stadsdeel voor wonen, werken, leren en recreëren worden: op het terrein van de oude Suikerfabriek langs het spoor tussen Hoogkerk en Hoofdstation. Uiteindelijk kunnen op het terrein 2.500 tot 5.000 woningen komen. Ook een station Suikerzijde is onderdeel van de plannen.

Zernike
Voor Zernike zijn voor deze verkenning geen nieuwe bouwplannen meegenomen en is uitgegaan van de situatie 2020.

Ecologische hoofdstructuur, groen- & bomenstructuur
Ten noorden van het Van Starkenborghkanaal ligt natuur en beheergebied van de Ecologische Hoofdstructuur/Natuurnetwerk Nederland (NNN). De stedelijke ecologische hoofdstructuur van Groningen (kaartbeeld 2014) kent een Ecologisch Kerngebied Groen ten zuiden van het Van Starkenborghkanaal, rondom de begraafplaats Selwerderhof. De bestaande spoorlijn is gedefinieerd als 'te ontwikkelen ecologische gebied, evenals de groene rand aan de oostkant van Vinkhuizen. Hier ligt bovendien een 'te ontwikkelen / versterken waterverbinding'.

In de Bomenstructuurvisie 2014 van de gemeente Groningen is de structuur langs de Ring West / Friesestraatweg aangewezen als te ontwikkelingen boomstructuur langs de historische (handels)route. Tussen het Reitdiep en Groningen Noord liggen gebieden met bijzondere waarden. Het Selwerderhof ten oosten van Zernike is een belangrijke groenstructuur met monumenten.

Cultuurhistorie
Met name in de buurt van het Van Starkenborghkanaal liggen gebieden met cultuurhistorische waarden (bron: de historische waardekaart, gemeente Groningen). Het gaat onder andere om een terrein aan de zuidzijde van het kanaal waar overblijfselen van de borg "Selwerd" zich bevinden en aan de noordzijde de boerderij Groot Klooster, aangemerkt als gemeentelijk monument.

Het Reitdiep zelf en haar dijken zijn zowel provinciaal als gemeentelijk beschouwd als landschappelijke structuur van hoge waarde. Provinciaal is dit vastgelegd op de kaart "Erfgoed Ruimtelijke Kwaliteit en Landschap" (ERL kaart). Archeologisch is de Reitdiepdijk beschermd. Ook de Friesestraatweg zelf is een waardevolle structuur. Nog niet formeel beschermd, maar wel zo geïnventariseerd in de Cultuurhistorische waardenkaart (CWK) van de gemeente. Behoud van continuïteit en profiel van de Friesestraatweg is de ambitie van de gemeente Groningen.

Contouren Toekomstbeeld OV 2040
Rijk, regio's, infrabeheerders en vervoerders werken gezamenlijk aan de Contouren Toekomstbeeld OV2040. Dit vanuit de gedeelde overtuiging dat alleen een gezamenlijke strategie voor het OV er toe leidt dat Nederland ook in de toekomst een van de meest concurrerende, leefbare en duurzame landen van de wereld blijft. Snelheid, gemak, betrouwbaarheid en betaalbaarheid voor de reiziger staan daarbij voorop. De nota Contouren Toekomstbeeld OV 2040 (februari 2019), wat een verdere concretisering is van de in 2016 vastgestelde ambitie "Overstappen naar 2040". Het Toekomstbeeld omvat voor Groningen, naast de ambitie voor een verbinding naar Campus Zernike, onder andere de volgende ambities:

- 5e en 6e sneltrein Groningen – Leeuwarden;
- Lelylijn;
- meer intercitytreinen tussen Groningen en Zwolle.

3.3 Beschrijving tracé A1

3.3.1 Hoofdstation Groningen – Ring West
Tussen Hoofdstation Groningen en de uittakking bij de Ring West volgt tracé A1 het huidige spoor en zijn geen extra sporen voorzien. De overweg Peizerweg wordt afgesloten en een fietstunnel wordt onder het spoor gelegd (zie hoofdstuk 4).

3.3.2 Ring West – Ring Noord (Plataanlaan)
Tussen Ring West en Ring Noord volgt het tracé het bestaande spoor via halte Groningen Noord. Het huidige tracé ligt op maaiveld tot het Reitdiep en stijgt na de brug over het Reitdiep naar niveau plus 1. Na de Ring Noord gaat het bestaande spoor verder omhoog naar de brug over het Van Starkenborghkanaal richting Sauwerd.

Het gedeelte tot halte Groningen Noord is in de huidige situatie tot Moesstraat enkelsporig. Ten westen en noorden van dit spoor is voldoende ruimte voor het benodigde dubbelspoor. Bij het Reitdiep was in het verleden ook een extra spoor gelegen. Vanaf de uittakking bij Ring West/ Peizerweg loopt het dubbelspoor omhoog om een ongelijkvloerse kruising bij het Hoendiep (in combinatie met water Hoendiep) mogelijk te maken. Na het Hoendiep loopt het spoor naar beneden met een ongelijkvloerse kruising bij de Friesestraatweg. Bij het Reitdiep is het spoor weer op maaiveld en kruist het Reitdiep met een dubbelsporige beweegbare brug. Vanaf dit punt tot de Moesstraat dienen de onderdoorgangen te worden verbreed voor dubbelspoor. In een eventuele vervolgfase dient te worden verkend hoe de ecologische groene waarden van de spoorbaan te versterken.

3.3.3 Zernike

Spooralignement

Direct na de passage van Ring Noord (Plataanlaan) takt het spoor gelijkvloers uit naar Zernike. Dit zorgt voor een aantasting van het Sportpark het Noorden. Het spoor gaat in een boog om de begraafplaats Selwerderhof heen. Dit gaat ten koste van een deel van de groenstructuur (bosschages), maar laat monumenten, padenstructuur en graven ongemoeid. Het doorgaande pad langs het Van Starkenborghkanaal blijft behouden. Het kunstwerk 'Stadsmarkering S05' in de oksel van Iepenlaan dient te worden verplaatst in het gebied. Na de Selwerderhof buigt het spoor af en laat de uitkijktoren en ruïne intact. De kruising met de lokale wegen Iepenlaan en Paddepoelsterweg is ongelijkvloers ingepast waarbij de wegen onder het spoor doorlopen. Voor de Grouwelerie is geen onderdoorgang voorzien, maar deze is aangesloten op de Zernikelaan. Het spoor met halte Zernike eindigt voor de Zernikelaan, zodat de Zernikelaan als Noord-Zuid verbinding blijft bestaan.

Halte + eindpunt

De halte Zernike komt te liggen op maaiveld, waar nu de P4 parkeerplaats ligt (*achter* het Willem-Alexander Sportcentrum). Hiervoor dient een aantal parkeerplaatsen te vervallen of op te schuiven.

De reizigers komen veelal via de Zernikelaan naar de halte (die aan de oostkant van de laan ligt). Een hoogwaardige loopverbinding is hier wenselijk om de gebouwen van de campus te verbinden met de halte. De bushalte Zernikeplein verschuift circa 100 meter in noordelijke richting zodat een OV op- en overstappunt van bus en trein ontstaat.

Effecten

a. Fietspad Walfriduspad

Het Walfriduspad loopt naast de spoorlijn over de Walfridusbrug (Van Starkenborghkanaal). Dit fietspad gaat via een hellingbaan vanaf de hoge brug omlaag om bij de Plataanlaan (Ring Noord) aan te sluiten op maaiveld. Het aftakkende spoor naar Zernike kruist hier overheen, mogelijk moet het pad hiervoor worden verlegd. Bij de uitwerking moet een sociaal veilige uitwerking volgen van de overkluizing van het fietspad.

Vervolgonderzoek

a. Waterbakken en kassen

Aan de rand van het Zernikecomplex liggen waterbakken en kassen die door het spoor worden geraakt. Benodigde maatregelen zijn in deze fase nog niet onderzocht.

b. Hoogspanningsleiding

Er loopt een hoogspanningsleiding over de P3 en P4 parkeerplaatsen van de Zernike Campus (Oost – West) waar ook het spoor en station zijn geprojecteerd. Voor deze quick-scan is aangenomen dat deze hoogspanningsleiding dient te worden verschoven en dat dit kan zonder dat nieuwe hoogspanningskabels nodig zijn. In een vervolgfase dient dit samen met de betreffende netbeheerder verder te worden afgestemd en uitgezocht.

c. Trillingsgevoelige gebouwen

Mogelijk zijn er trillingsgevoelige gebouwen op het universiteitsterrein. Of hier maatregelen nodig zijn is in deze fase niet onderzocht.

3.4 Beschrijving tracé A2

3.4.1 Hoofdstation Groningen – Ring West

Tussen Hoofdstation Groningen en de uittakking bij de Ring West volgt tracé A2 het huidige spoor en zijn geen extra sporen voorzien. De overweg Peizerweg wordt afgesloten en maakt plaats voor een fietstunnel (zie hoofdstuk 4).

3.4.2 Ring West – Ring Noord

Spoor alignement (uittakking Friesestraatweg – Pleiadenlaan)
Het spoor langs de Ring West wordt dubbelspoor en volgt eerst het huidige tracé. Vanaf de uittakking bij Ring West loopt het nieuwe dubbelspoor omhoog om een ongelijkvloerse kruising bij het Hoendiep (in combinatie met water Hoendiep) mogelijk te maken. Na het Hoendiep takt het spoor af en wordt gebundeld met de te realiseren verdiepte ligging van de Ring West. Hiermee komt het spoor in een verdiepte bak tussen de ontwikkelstrook Reitdiepzone en Ring West te liggen. De ruimte is hier beperkt. De plannen voor Ring West en Reitdiepzone zijn hieronder beschreven. Dit geeft een beter inzicht in de impact van de spoorbak op deze plannen.

Ring West en Reitdiepzone
In de Reitdiepzone ligt de strakke rooilijn van de nieuwe bebouwing op een aantal punten vast: hier is of wordt gebouwd. Vanaf de rooilijn van de bebouwing is ruimte nodig voor de lokale ontsluiting. Deze loopt via de oorspronkelijke Friesestraatweg, die als parallelstructuur langs de Ring West ligt. De entrees van de bebouwing liggen aan deze parallelstructuur. Ook de logistieke functies moeten hier een plek krijgen:

- laden en lossen;
- afvalinzameling (huisvuil etc.);
- openbare parkeerruimte - parkeren voor de bebouwing vindt plaats op eigen terrein, maar er is ook openbare parkeerruimte nodig om aan de normen te voldoen.

Daarnaast ligt er vanuit de boomstructuurvisie de opgave om langs de Friesestraatweg een nieuwe boomstructuur te ontwikkelen, waarvoor ook ruimte is benodigd.

In de ondergrond tussen de Ring West en de ontwikkelzone is ruimte nodig voor diverse (grote) kabels en leidingen en ondergrondse containers. Dit is nu voorzien in een vrije kabels en leidingen strook van 1,65 meter. Daarnaast is er rekening gehouden met een ruimtereservering (ca. 2-4 meter) voor warmtenet in de zone langs de gevel.

De breedte die nodig om alle functies een plek te geven en die qua uitstraling past bij de hoogbouw langs de Friesestraat bedraagt circa 18 meter (inclusief reservering warmtenet). In de huidige planning is dit als minimale maat afgeleid tussen de gevellijn en de (verlegde) Ring West.

De Reitdiepzone is goed zichtbaar vanaf Vinkhuizen en de (kruisende) wegen op maaiveld. Het gebied heeft in de huidige plannen een frisse uitstraling met bomen en gebouwentrees.

Aan de westzijde van de Ring West is omvorming van de bestaande, ecologisch waardevolle, structuur voorzien. De huidige structuur bevat veel volwassen bomen en grote waterpartijen. Gekoppeld aan de Ring West is de uitdrukkelijke opgave om hier gebruikskwaliteit aan toe te voegen en de structuur om te vormen naar een langgerekt park- en recreatiegebied tussen Vinkhuizen en Reitdiep en voor mens en dier.

Het groen en water hebben ook een belangrijke rol in het verminderen dan wel opheffen van de barrièrewerking van de Ring West. Daarbij is het water ook noodzakelijk voor de opgave watercompensatie en voor de bijdrage aan het oplossen van het waterbergingsprobleem van Vinkhuizen.

De inpassing van de spoorbak langs de Ring West is voorzien tussen de Reitdiepzone en de bak voor de Ring West. Hiervoor is een minimale breedte nodig van 12 meter (zie dwarsprofiel in figuur 3.2). Deze ruimte is in eerste instantie gezocht aan de zijde van de Reitdiepzone, om de impact op de bestaande (woon)bebouwing van Vinkhuizen zoveel als mogelijk te beperken.

Consequenties
In de geschetste plannen voor de Ring en de Reitdiepzone bedraagt de ruimte voor de lokale structuur circa 18 meter (zie Figuur 3.6*;* deze figuur is groter opgenomen in bijlage I). Voor de inpassing van de spoorbak is dit profiel teruggebracht naar circa 10,5 meter. Dit is een minimaal profiel, waarbij is uitgegaan van een lokale verkeersstructuur en een voetpad (zie Figuur 3.7). Voor parkeren is minder ruimte beschikbaar (negatieve balans). Voor een boomstructuur is geen tot zeer beperkt ruimte beschikbaar, waardoor niet aan de boomstructuurvisie kan worden voldaan. De impact op de ondergrondse infrastructuur (kabels, leidingen en containers) is niet inzichtelijk gemaakt. De voorziene vrije strook van 1,65 meter is niet meer mogelijk evenals de reservering voor het warmtenet.

Denkrichtingen voor een andere inrichting van de nutszone zijn:

- dichter bij de gevels (op ca. 1 meter afstand i.p.v. 2m)
- onder de weg, indien inpasbaar naast het riool;
- gestapeld in/naast de spoorbak;
- in een profiel met een smallere rijbaan voor eenrichtingsverkeer.

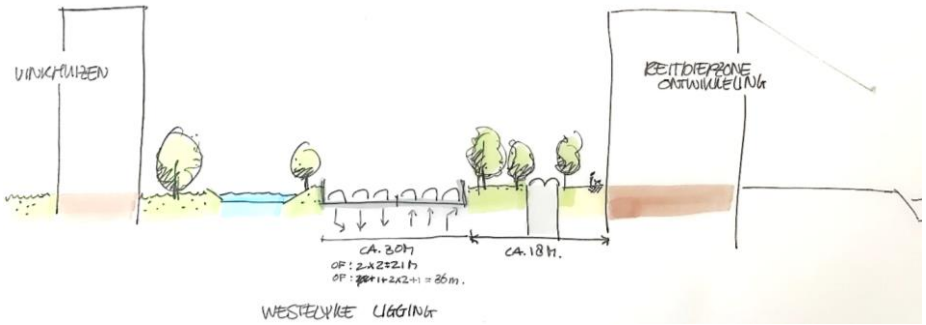
De vraag is of hiermee voldoende ruimte beschikbaar is voor alle kabels en leidingen.

Met deze aanpassing is echter nog niet voldoende ruimte gecreëerd voor de inpassing van de spoorbak. Hiervoor dient de Ring West circa 5 meter in richting Vinkhuizen op te schuiven; dit is 5 meter extra ten opzichte van de reeds voorziene verschuiving van de Ring West. Deze verschuiving gaat goeddeels ten koste van de groenstructuur en de waterpartijen tussen Vinkhuizen en de Ring West.

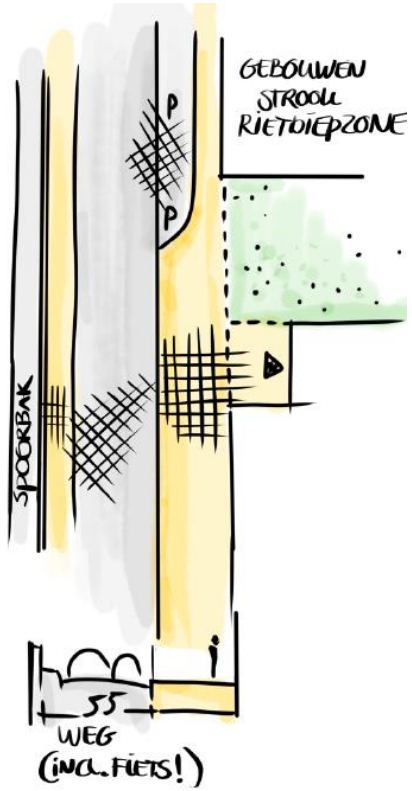
De waterpartijen zijn onderdeel van het watersysteem en de ecologische structuur. Dit moet gecompenseerd worden. Het waterbergingsprobleem dat Vinkhuizen heeft, dus niet opgelost, maar vergroot. Ook kan de ambitie voor 'Park Vinkhuizen' niet worden verwezenlijkt wegens ruimtegebrek.

Ook is sprake van een negatief effect op de bebouwing in de Reitdiepzone. Een smaller profiel van de openbare ruimte, ingeklemd tussen spoorbak en hoogbouw leidt er toe dat de ruimtelijke verhoudingen in de Reitdiepzone niet in balans zijn. Dit heeft een negatieve invloed op de beleving van de omgeving.

De verschuiving van de Ring West, in combinatie met de toename van het volume van de bak (weg+spoor), betekent dat het verminderen van de barrièrefunctie en het verbeteren van de omgevingskwaliteit, zoals beoogd met de aanpak Ring West, niet haalbaar is.

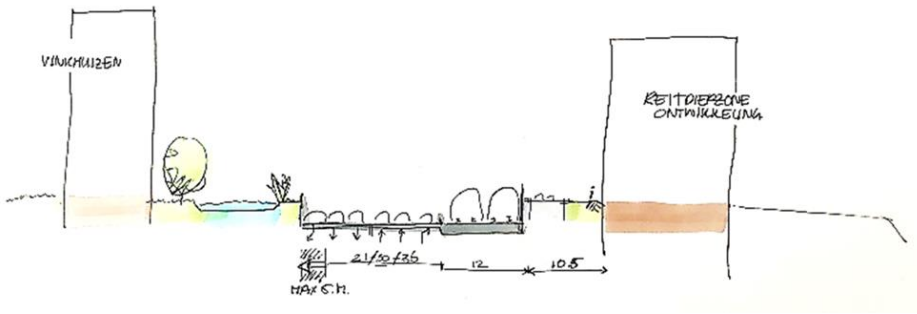


Figuur 3.6: Geschetst profiel verdiepte Ring West naast Reitdiepzone (zonder spoor)



Figuur 3.7: Geschetst profiel Friesestraatweg

Dit beeld wordt versterkt door een afschermend hekwerk op de spoorbak. Dit hekwerk, met een hoogte van 1,8 meter[2] is nodig als afscherming van de spoorbak. Een dergelijk hekwerk vormt een verstoring van het zicht over de bak heen. In Figuur 3.8 staat het 'nieuwe' dwarsprofiel opgenomen.



Figuur 3.8: Geschetst profiel verdiepte Ring West naast Reitdiepzone met dubbel spoor in zijligging

Tevens is de geluidsbelasting op de (bestaande en nieuwe) gevels een aandachtspunt. Vanwege de spoorligging in de bak wordt verwacht dat geluidswerende bekleding op de bakwanden voldoende is. Dit is niet onderzocht.

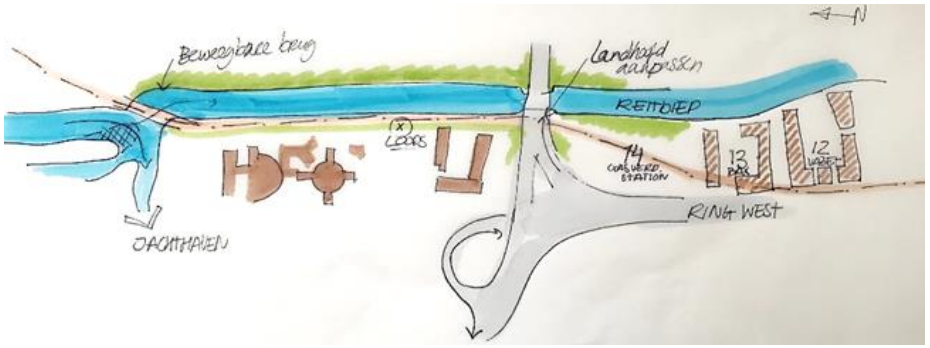
Spoor alignement (uittakking Friesestraatweg – Pleiadenlaan)

Bij de Pleiadenlaan heeft de Ring West een ongelijkvloerse aansluiting. Ook de spoorbak moet de Pleiadenlaan kruisen. De doorrijhoogte voor gemotoriseerd verkeer is lager dan die van treinen. Daarom dienen kruisende wegen hoger te liggen of het spoor lager. Vanaf de kruising Pleiadenlaan met het Reitdiep, die ook iets hoger ligt dan maaiveld, is dit inpasbaar. Aan de zijde van Vinkhuizen is dit ook inpasbaar, temeer daar de kruisende verbinding mogelijk al omlaag kan boven de bak van Ring West. Bij het ontwerp van de buitenruimte van de Reitdiepzone is het aan te raden een verhoogde ligging te onderzoeken, voor zover dat niet al het uitgangspunt is. De exacte diepteligging en de (ruimtelijke) impact moet nader worden bepaald.

Naar het noorden toe dienen de sporen het Reitdiep te kruisen. Via ontwerpend onderzoek zijn hiervoor diverse opties verkend. Dit heeft geleid tot een ligging van de kruising over het Reitdiep ten noorden van de Ring Noord. De belangrijkste redenen hiervoor zijn:

- de vergevorderde plannen voor de ontwikkelzone Reitdiep;
- de vereisten van een beweegbare brug om het scheepvaartverkeer toe te laten op het Reitdiep voor de Ring Noord en het spoor.

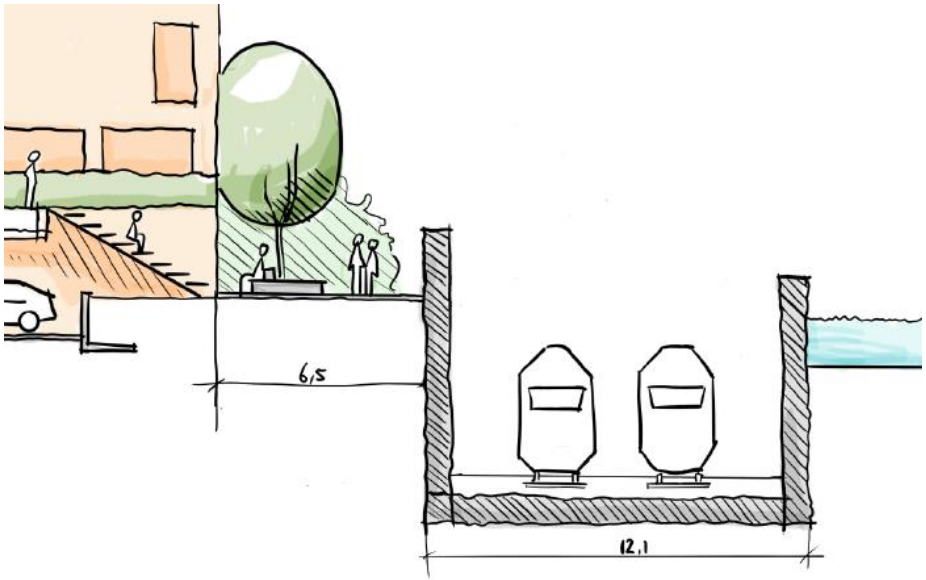
Het spoor verlaat dan de bundel met de Ring West na de ontwikkeling van Vazet, waar nu de vakgarage en benzinepomp ligt; het spoor raakt hier de (beoogde) bouwblokken (bouwblokken 12 en 13 in Figuur 3.9).



Figuur 3.9: Ligging spoortracé bij passage Ring Noord en Reitdiep (noordpijl wijst naar links)

[2] *Om de hoogte van het hekwerk aan de rand van de spoorbak te bepalen is een risicoanalyse (RLN000289) nodig waarin het basis security niveau wordt bepaald. Een snelle scan geeft aan dat het verstandig is om uit te gaan van een hekwerk van 1,80 meter boven maaiveld. Dit komt op een opstaande betonnen rand van de bak te staan, waarmee de bovenkant van het hek op 1,80 zit. Dit indien het onmogelijk wordt gemaakt om op het randje te klimmen. Dit kan door een goede detaillering van de aansluiting van het hek op de rand. Dit hek wordt transparant uitgevoerd, maar komt niet ten goede aan de ruimtelijke kwaliteit en de beleving vanaf de parallelweg. Het is zeker denkbaar dat om die redenen ontheffing kan worden verleend voor een lager hekwerk, echter in deze fase kan daar geen uitsluitsel over worden gegeven.*

Daarna gaat het spoor parallel aan het Reitdiep onder de Ring Noord (Plataanlaan) door. Dit kan in een half verdiepte ligging, zodat het spoor soepel uit de bak komt en het bestaande alignement van de Ring Noord niet wordt aangetast. Het landhoofd van de brug van Ring Noord over het Reitdiep moet naar verwachting worden aangepast om het spoor te laten passeren. Hierna wordt het Blauwbrugje ongelijkvloers gekruist. Het spoor stijgt verder tussen Reitdiep en studentenaccommodatie Nido (zie Figuur 3.10). De inpassing van de bak gaat hier ten koste van een deel van de buitenruimte. Na de jeugdinstelling kruist het spoor vervolgens het Reitdiep richting de oostkant. Om de jachthaven goed toegankelijk te houden voor boten is het nodig een gedeelte van de landtong af te graven.



Figuur 3.10: inpassing spoorbak ten noorden van de Ring Noord ter hoogte van Nido

Effecten

a. Ontwikkeling Reitdiepzone

De ontwikkelingen van de Reitdiepzone zijn hiervoor reeds beschreven. Dit nieuwe hoogstedelijk gebied vraagt om een zeer hoge ruimtelijke kwaliteit. Dit komt in het geding: hoewel fysiek de belangrijkste functionaliteiten van het spoor in te passen zijn, wordt de ruimtelijke kwaliteit sterk negatief beïnvloed door de vergroting van de bak Ring West met de spoorbak. De infrastructuur is hiermee dominanter en meer beeldbepalend, waardoor de barrièrewerking toeneemt; de beoogde doelen om de barrièrewerking met de aanpak Ring West te beperken worden daardoor niet gehaald. De fysieke oversteekbaarheid is met de oost-westverbindingen wel beter geregeld dan in de huidige situatie. Ook de voorruimte van de gebouwentrees is beperkt. Waar dit nog mogelijk is kan overwogen worden een bouwplan aan te passen om de entree meer allure te geven aan de parallelweg. Dit doorkruist wel de lopende afspraken van de gemeente Groningen met ontwikkelende partijen in de Reitdiepzone. Er is een risico op schadeclaims van ontwikkelaars en bewoners.

Ook is er geen ruimte meer over voor groenstroken die een bijdrage leveren aan de klimaatopgave. De waterretentie in de Reitdiepzone zelf vormt een opgave die alleen maar groter wordt met het inpassen van de spoorbak. De ruimte ontbreekt in deze zone om een goede ruimtelijke kwaliteit te creëren en een robuuste groenstructuur die bijdraagt aan een klimaatadaptieve ontwikkeling. Ook voor een aantal functionele aspecten zoals parkeren, afval, logistiek, kabels en leidingen is feitelijk geen ruimte. Meer ruimte reserveren aan de oostzijde van de Ring West (Reitdiepzone) voor functies langs/aan de lokale structuur, betekent dat de infrabundel nog verder naar het westen gaat schuiven. Dit gaat verder ten koste van de kwaliteit aan de zijde van Vinkhuizen.

Nog ingrijpender oplossingen kunnen hier deels aan tegemoet komen. Alternatieven kunnen bijvoorbeeld zijn een nog diepere ligging van het spoor, met overkluizing (tunnel), al dan niet met enkele gaten waardoor een dicht/open/dicht/open, een ‘dodo’-effect ontstaat. Een alternatieve ligging is ook denkbaar. Bijvoorbeeld door een ligging in het Reitdiep. In bijlage 3 is deze denkrichting kort uitgeschreven. In deze quick-scan is deze verder niet meegenomen/onderzocht.

b. Leefomgeving oostrand Vinkhuizen
Door de vernieuwing van de Ring West komt de weg op sommige plekken dichter bij de bebouwing van Vinkhuizen te liggen. Door de toevoeging van het spoor in de bundel schuift dit nog verder. Op dit moment kent de oostrand van Vinkhuizen een groene aanblik met vijverpartijen. Als gevolg van de transformatie van de Ring West wordt hier een deel van aangetast. Om het spoor in te passen verschuift de weg nog verder naar het westen, waardoor de aantasting van deze groenstrook nog groter wordt. Met het verdwijnen van het groen wordt het zicht op de weg en spoor vergroot en vaak ook de beleving van geluid.

De doelstelling om de ecologische structuur te versterken in deze zone is met een spoorbak nauwelijks waar te maken. Zowel de doorgaande waterstructuur aan de zijde van Vinkhuizen als de groenstructuur (ondersteunend groen) staat in de stedelijke ecologische structuurkaart van de gemeente Groningen (SES 2014) aangemerkt als 'te versterken'. De ruimte hiervoor is beperkt. In een vervolgfase moet worden verkend of en op welke wijze het realiseren van doorgaande waterverbindingen zijn vorm te geven en of de ambities van Park Vinkhuizen zijn te verwezenlijken.

c. Ontwikkellocaties Reitdiepzone Noord
De ontwikkelplannen voor de verschillende kavels aan het Reitdiep verkeren in verschillende fases. Er is gezocht naar een tracé waar het spoor van de bundel met de Ring West naar het Reitdiep kan gaan. De ontwikkeling ter plekke van de vakgarage (nr. 12 in Figuur 3.9) kan deels worden ontzien door de spoorligging: het spoor raakt het kavel en beïnvloedt het bouwblok. Het kavel van ontwikkeling nr. 13 wordt echter doorkruist. Dit kavel is aangekocht door een ontwikkelaar voor woningbouw. Het aanpassen van bouwplannen is nodig om het spoor ingepast te krijgen. Voor beide kavels is planschade dan ook aan de orde.

d. Gasverdeelstation
Ook locatie 14 (zie Figuur 3.9), ten zuiden van de Ring Noord (Plataanlaan) geldt als aandachtpunt, hier moet mogelijk het gasverdeelpunt worden verplaatst.

e. Nido en Reitdiep
Bij de inpassing tussen Reitdiep en de studentenaccommodatie Nido is een groot risico aanwezig op planschade. Dit in verband met de aantasting van de woonkwaliteit. De inpassing langs het Reitdiep tast de archeologisch beschermde structuur van het Reitdiep en de omliggende dijken aan (zowel provinciaal als gemeentelijk beschermd). Ook cultuurhistorisch is het gebied waardevol. De impact van de inpassing hier is dus groot.

Aandachtspunten

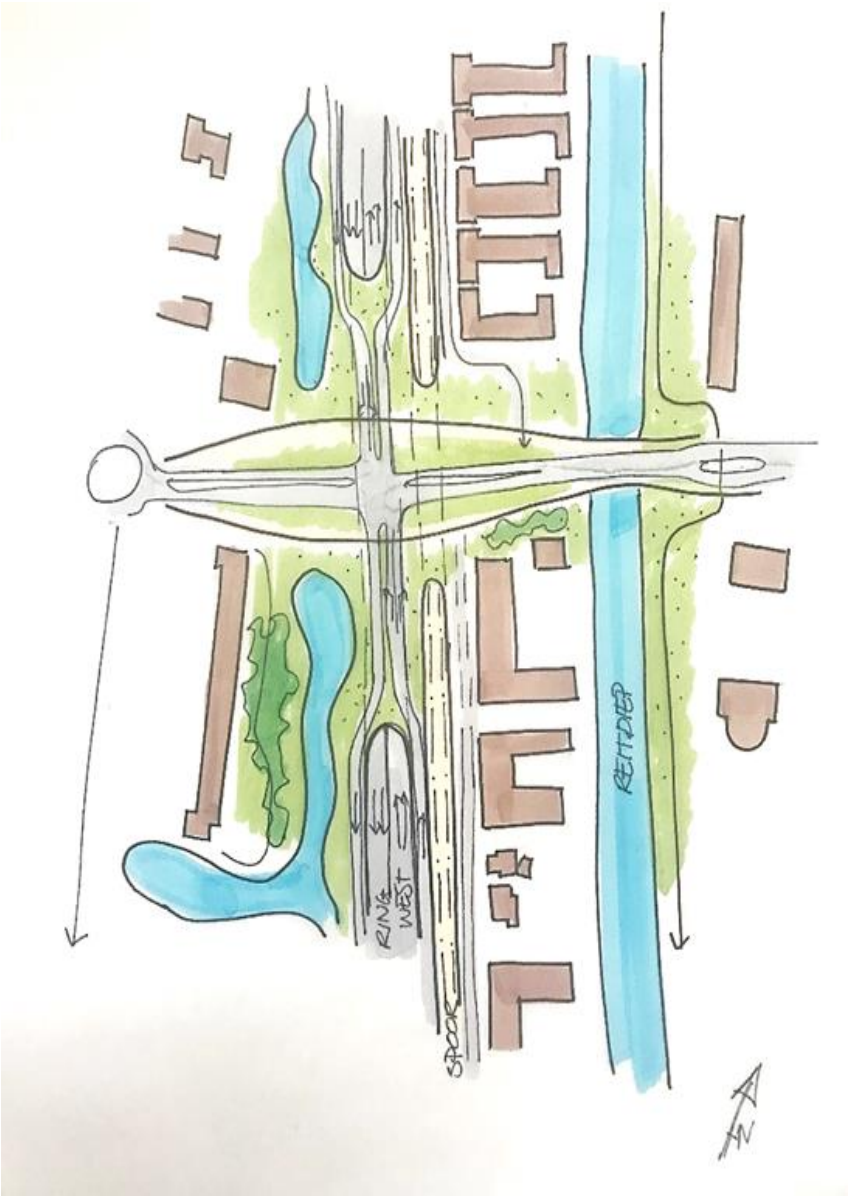
f. Externe veiligheid
Om wille van de externe veiligheid (vervoer van gevaarlijke stoffen over het spoor) dienen zones langs het spoor aan diverse inrichtingseisen te voldoen. Dit is nu niet nader onderzocht.

g. Kruising Pleiadenlaan
Voor de kruising van de Ring West met de Pleiadenlaan/Siersteenlaan (zie figuur 3.11) hebben gemeente en provincie verschillende varianten ontwikkeld. In alle varianten ligt de Ring West bij de Pleiadenlaan/ Siersteenlaan (noord-zuid) op -1. De varianten zijn:

- een tweelaagsvariant, waarbij fietsverkeer en autoverkeer (toe-/afritten Ring West en west-oostverbinding) op maaiveld kruisen;
- een drielaagsvariant waarin de fietsstructuur en Friesestraatweg (parallelweg) op maaiveld kruisen en de Pleiadenlaan – Siersteenlaan (oost-west) met de toe-/afritten op +1 niveau.

Beide hebben hun invloed op de diepteligging van het spoor, waarbij het uitgangspunt is dat spoor diep genoeg ligt om geen aanpassing aan de twee- of drielaagsvariant nodig is. De exacte diepteligging en de (ruimtelijke) impact moet nader worden bepaald.

h. Waterkering Reitdiep
De waterkerende functie langs het Reitdiep (ten noorden van de Ring Noord) wordt overgenomen door de betonnen bak, waarbij in de vervolgfase dient te worden gekeken naar de gehele waterkerende functie van de bak langs het Reitdiep, evenals de impact op de cultuurhistorische en archeologische waarde/bescherming van het gebied.



Figuur 3.11: Schets met weg en spoor gebundeld ter hoogte van de oversteek Pleiadenlaan

3.4.3 Zernike

Spoor alignement

Na de passage van het Reitdiep blijft het spoor op maaiveld op het campusterrein. Het gaat in een boog om bestaande bebouwing heen. Dit gaat ten koste gaan van twee hockeyvelden. Ten behoeve van een veilige, ongelijkvloerse kruising, wordt de weg Blauwborgje omlaag gebracht. Het Jaagpad wordt omgeleid via Blauwborgje.

Halte + eindpunt

De halte Zernike komt te liggen op maaiveld, waar nu de P3 parkeerplaats ligt. Hiervoor moet een aantal parkeerplaatsen vervallen of opschuiven. De entree van het parkeerterrein dient te worden verplaatst. De reizigers komen veelal via de Zernikelaan naar de halte (die aan de westkant van de laan ligt). Hier moet een hoogwaardige loopverbinding komen die de gebouwen van de campus verbindt met de halte. De bushalte Zernikeplein schuift ca. 100 meter op in noordelijke richting zodat een OV-op- en overstappunt van bus en trein ontstaat.

Vervolgonderzoek

a. Hoogspanningsleiding

Er loopt een hoogspanningsleiding over de P3 en P4 parkeerplaatsen van de Zernike Campus (Oost – West) waar ook het spoor en station zijn geprojecteerd. Voor deze quick-scan is aangenomen dat deze hoogspanningsleiding verschoven dient te worden en dat dit kan zonder dat nieuwe hoogspanningskabels nodig zijn. In een vervolgfase dient dit samen met de betreffende netbeheerder verder te worden afgestemd en uitgezocht.

b. Trillingsgevoelige gebouwen

Mogelijk zijn er trillingsgevoelige gebouwen op het universiteitsterrein zoals het SRON gebouw. Of hier maatregelen nodig zijn is in deze fase niet onderzocht.

3.5 Beschrijving tracé A3

3.5.1 Hoofdstation Groningen – Ring West

Tussen Hoofdstation Groningen en de uittakking bij de Ring West volgt het tracé het huidige spoor en zijn geen extra sporen voorzien. De overweg Peizerweg wordt afgesloten en een fietstunnel wordt onder het spoor gelegd (zie hoofdstuk 4).

3.5.2 Ring West – Ring Noord (Plataanlaan)

Spoor alignement

Voor dit deeltraject gelden dezelfde consequenties en aandachtspunten als bij tracé A2.

Extra haltering

Onder andere vanwege het *wegvallen* van de halte Groningen Noord bestaat de wens om in alternatief A3 een nieuwe halte te realiseren (uitgangspunt). Dit circa halverwege het traject Zernike – Hoofdstation. De nieuwe halte ligt dan nabij de ontwikkelingen in de Reitdiepzone. Deze nieuwe halte kan ook een optie zijn voor tracé A2. Voor deze quick-scan zijn drie locaties globaal verkend voor de inpassing van een halte (*werktitel* "West End"). De locaties (A, B en C) zijn in bijlage 2 beoordeeld op de toegevoegde waarde voor de reiziger (bereikbaarheid) en de denkrichtingen voor inpassing van de halte. Vanuit bereikbaarheidsoverwegingen heeft haltelocatie A, ten zuiden van de Pleiadenlaan, de voorkeur. Deze inpassing, zoals hieronder kort beschreven, is zeer globaal verkend, en dus zeker niet volledig. Een eventuele inpassing is complex vanwege meervoudige ruimteclaims in het gebied. De impact en samenhang tussen de Ring West, de kruising op maaiveld (of +1 niveau), de Reitdiepzone, het parkgebied en de halte in de spoorbak hangen hier zeer nauw samen en hebben grote implicaties voor ruimtegebruik en ruimtelijke kwaliteit.

Figuur 3.12: Schets haltelocatie A bij Pleiadenlaan

Haltelocatie A, Ten zuiden van de Pleiadenlaan

Bereikbaarheid

Door directe ligging aan de Pleiadenlaan/Pleiadenbrug ontstaat een ontsluiting van de halte met Vinkhuizen en Paddepoel. Hierbij moet de halte op logische wijze worden ingepast in het stedelijk weefsel. Dit leidt tot mogelijkheden voor overstap op het buslijnennet van Groningen. Met een luifel aan de stijgpunten van het station wordt de entree gemarkeerd en is deze zichtbaar vanuit de omgeving. Ook is een fietsenstalling in de directe nabijheid nodig. Deze is wellicht in de bebouwing in te passen op de begane grondlaag.

Inpassing algemeen

Het spoor ligt hier in horizontale en verticale rechtstand, een belangrijke voorwaarde voor een goede inpassing van een halte. Een haltes is daarom goed inpasbaar. De grootste uitdaging is de inpassing in de breedte. Ter hoogte van de halte sluit de Ring West aan op de Pleiadenlaan met toe- en afritten die het hoogteverschil tussen Ring West en de Pleiadenlaan moeten overbruggen. Daarnaast ligt de spoorbak die rondom de halte verbreed moet worden uitgevoerd, gevolgd door de aansluiting van de Friesestraatweg op de Pleiadenlaan. Het profiel vraagt, ten opzichte van het profiel in tracé A2, minimaal 4 meter aan extra ruimte ter hoogte van de halte -inpassing. Deze ruimte is nodig voor een eilandperron met een kopse perronontsluiting met lift en trap naast elkaar. Bij inpassing van tracé A2 moet Ring West minimaal 5 meter opschuiven richting Vinkhuizen. Met de halte-inpassing wordt dit minimaal 9 meter (5+4). Deze extra ruimteclaim lijkt niet inpasbaar zonder verdergaande consequenties. Hier is bij de inpassing west- en oostzijde nader op ingegaan.

Inpassing westzijde

De bak met spoor en halte lijkt civieltechnisch inpasbaar, maar de parkstructuur met ecologische zone is niet meer realiseerbaar. Daarbij moeten mogelijk bestaande woningen worden gesloopt. Daarbij komt de infrastructuur dicht op de wijk Vinkhuizen te liggen, waardoor mogelijk extra maatregelen nodig zijn, zoals geluidsschermen. De totale bundel leidt dan eerder tot een grotere barrière dan de huidige situatie. Daarbij is hier duidelijk sprake van planschade.

Inpassing oostzijde

Om voldoende voorruimte te maken voor de entree en voorzieningen als fietsenstallingen dient de parallelweg en de bebouwing richting oosten te worden teruggelegd. Dit maakt inbreuk op de historische structuur van de Friesestraatweg, een belangrijke historische drager van het gebied. Daarbij moeten bouwplannen worden aangepast, waarbij sprake is van verminderde opbrengstcapaciteit en planschade.

Conclusie inpassing

De inpassing van een halte is ter hoogte van de Pleiadenlaan vanuit OV-bereikbaarheid zeer interessant. Ruimtelijk heeft de inpassing echter zeer grote negatieve consequenties op de bestaande plannen, ambities en eisen die aan het gebied worden gesteld. De inpassing van een halte binnen tracé A3 vraagt daarom nader onderzoek (locatie, functie, haalbaarheid).

3.5.3 Zernike

Spoor alignement

Na de passage van het Reitdiep blijft het spoor op maaiveld van het Campusterrein en gaat in een boog om bestaande bebouwing heen. Dit gaat ten koste van twee hockeyvelden. Ten behoeve van een veilige, ongelijkvloerse kruising wordt de weg Blauwborgje, Zernikelaan en Paddepoelsterweg omlaag gebracht. Het spoor wordt doorgetrokken tot aan het bestaande spoor aan de overzijde van het Van Starkenborghkanaal. Dit betekent dat er een nieuwe brug nodig is over het kanaal. *Het verplaatsen van de bestaande spoorbrug is niet aan de orde, omdat deze ook in gebruik blijft voor het goederenspoor (zie hoofdstuk 3.7).*

Halte + eindpunt

In de eerdere alternatieven eindigde het spoor voor de Zernikelaan. In dit alternatief gaat het spoor hier echter overheen. Het is denkbaar om juist ter plekke van de te realiseren onderdoorgang voor de Zernikelaan een halte te leggen, zodat deze goed in het zicht ligt en vanaf oost- en westzijde goed bereikbaar is (zie Figuur 3.13). De reizigers komen veelal via de Zernikelaan naar de halte, hier moet een hoogwaardige loopverbinding komen die de gebouwen van de campus verbindt met de halte. De bushalte Zernikeplein moet ca. 100 meter verschuiven in noordelijke richting zodat een OV-op- en overstappunt van bus en trein ontstaat.

Figuur 3.13: Halte over onderdoorgang: metrostation Leidseveen (beeld: wandelenindenhaag.nl) als referentie voor halte Zernike in A3

3.5.4 Zernike – intakking Sauwerd

Na de nieuwe brug over het Van Starkenborghkanaal volgt het tracé een rechte lijn richting het bestaande spoor tussen Sauwerd en Groningen Noord. Hier wordt een nieuwe aansluiting gerealiseerd. Sprikkenburg, Tjardaweg, Winsumerweg en Oude Adorpseweg worden ongelijkvloers gepasseerd door het spoor.

Effecten

a. Ecologische hoofdstructuur

Ten noorden van het Van Starkenborghkanaal ligt natuur en beheergebied van de Ecologische Hoofdstructuur/ NNN. Het nieuwe spoor raakt dit gebied. Inpassing dient hier in een eventuele vervolgfase verder te worden uitgezocht.

Vervolgonderzoek

a. Trillingsgevoelige gebouwen

Mogelijk zijn er trillingsgevoelige gebouwen op het universiteitsterrein zoals het SRON gebouw. Of hier maatregelen nodig zijn, is in deze fase niet onderzocht.

b. Waterbakken en kassen

Aan de rand van het Zernike terrein liggen waterbakken en kassen die door het spoor geraakt worden. Benodigde maatregelen zijn in deze fase niet in beeld gebracht.

c. Hoogspanningsleiding

Er loopt een hoogspanningsleiding over de P3 en P4 parkeerplaatsen van de Zernike Campus (Oost – West) waar ook het spoor en station zijn geprojecteerd. Voor deze quick-scan is aangenomen dat deze hoogspanningsleiding verschoven dient te worden en dat dit kan zonder dat nieuwe hoogspanningskabels nodig zijn. In een vervolgfase dient dit samen met de betreffende netbeheerder verder te worden afgestemd en uitgezocht.

3.6 Alternatief tracé Reitdiep

Tijdens deze verkenning is het idee ontstaan voor een nieuw tracé-alternatief in het Reitdiep (i.p.v. direct langs de Ring West). Ten opzichte van het tracé langs de Ring West, vermindert dit alternatief de aantasting van de ruimtelijke kwaliteit in de Reitdiepzone. Dit alternatief (in bijlage 3 staat een korte toelichting) is in deze verkenning niet inhoudelijk (en in detail) uitgewerkt.

3.7 Algemene aandachtspunten

Goederenvervoer

In de alternatieven A1 en A2 blijven de goederentreinen (circa 2 per dag; bron: ProRail) via het bestaande tracé rijden. In alternatief A3 rijden er geen reizigerstreinen meer via Groningen Noord. De verwachting is dat, gelet op de risicoprofielen die gelden voor het goederenvervoer, dat goederentreinen niet over het tracé van alternatief A3 mogen rijden (afstanden tot bebouwing, hellingspercentages). Het tracé via Groningen Noord moet dan gehandhaafd blijven. Het station heeft echter geen functie meer en kan worden afgebroken. Als in een vervolgfase blijkt dat goederentreinen gebruik mogen maken van het nieuwe spoor in Alternatief A3 dan is het bestaande spoor rondom Groningen Noord niet meer nodig voor de gevraagde treinbewegingen. Het opbreken en herbestemmen (plus verkoop) van deze gronden kan aantrekkelijk zijn, bijvoorbeeld in het kader van woningbouw of groen- en wateropgaven. In het kader van dit onderzoek is hier niet nader naar gekeken. In bijlage 11 is een nadere toelichting omtrent goederenvervoer opgenomen.

Bereikbaarheid Groningen Noord
In alternatief A3 vervalt de functie van Groningen Noord, omdat er geen reizigerstreinen meer gebruik van maken. Dit heeft een negatief effect op de bereikbaarheid van de wijken in de (directe) omgeving van Station Groningen Noord. De reizigers- en bereikbaarheidseffecten dienen op nader te worden onderzocht.

Ruimtebeslag en grondverwerving
Op basis van de gehanteerde dwars- en lengteprofielen ontstaan er per alternatief aan aantal aandachtspunten met betrekking tot de (ruimtelijke) inpassingsmogelijkheden van een spoorverbinding van/naar Zernike Campus. Het ruimtebeslag van de aan te leggen spoorbaan bepaalt in grote mate de hoogte van de kosten voor grondverwerving. Het bepalen van het aantal vierkante meters grond, dat valt binnen het ruimtebeslag van de spoorbaan, is bepaald door middel van het intekenen van een zoekgebied (of buffer) parallel aan beide zijden van het bepaalde tracé. De breedte van het zoekgebied is gebaseerd op het standaard dwarsprofiel dat voor de spoorbaan is gehanteerd. Met behulp van GIS-software is voor elk alternatief een zoekgebied (of buffer) ingetekend. Met dezelfde software is bepaald wat voor een type grond er zich binnen het zoekgebied bevindt. Vervolgens is op basis van kentallen bepaald hoeveel de aankoop van deze gronden kost. Tabel 3.1 bevat de uitkomsten van deze analyse voor de drie alternatieven.

Op basis van de aantallen zoals weergegeven in Tabel 3.1 en op basis van kentallen is bepaald hoeveel de aankoop van deze gronden kost. Hierbij zijn drie uitgangspunten gehanteerd.

- Per geraakt perceel zijn dossierkosten meegenomen voor notaris- en kadasterkosten.
- De kosten voor de aankoop van gronden rondom de stationsgebieden (van halte Zernike en halte West End) vallen binnen de investeringskosten per halte.
- Bovenop de standaardkosten is er een procentuele opslag van 2% gerekend voor planschade en/of nadeelcompensatie en een procentuele opslag van 2% gerekend voor overdrachtsbelasting bij verandering juridisch of economisch eigenaar.

Let op: eventuele planschadeclaims over de ontwikkeling Reitdiepzone zijn hiermee niet meegenomen.

Tabel 3.1: Uitkomsten analyse ruimtebeslag

	Alternatief A1	Alternatief A2	Alternatief A3
Lengte traject	**6,7 km**	**4,9 km**	**6,9 km**
Lengte waarover grondverwerving nodig is	5,5 km	4,9 km	6,9 km
Totaal ruimtebeslag (in m²), waarvan:	**59.200**	**63.800**	**93.300**
Bos	*7.500*	*4.100*	*5.100*
Grasland (niet agrarisch)	*24.700*	*16.800*	*30.200*
Parkeerplaats	*2.200*	*2.300*	*3.800*
Bedrijvigheid (mix)		*1.200*	*1.200*
Wonen – erf, tuin		*4.500*	*6.300*
Recreatie - Sport		*1.600*	*1.600*
Wegen		*21.100*	*21.100*
Universiteitsterrein	*1.000*		*1.100*
Agrarisch grasland			*7.300*
Overig	*9.500*	*10.600*	*13.800*
Spoorbaan (bestaand)	*14.200*	*1.600*	*1.600*

Opvallend aan de uitkomsten in Tabel 3.1 is het verschil tussen alternatief 1 en alternatief A2. Het totaal ruimtebeslag voor alternatief A2 is hoger dan voor alternatief A1, ondanks de kortere lengte waarover grondverwerving nodig is. Dit komt doordat in alternatief A1 sprake is van grondverwerving langs bestaand spoor. Hier is *slechts* aan een kant van de spoorbaan sprake van grondverwerving.

Ondergrond/bodemgesteldheid
In deze fase is nog geen analyse van de ondergrond gemaakt. Dit dient in een vervolgfase gedaan te worden.

Geluid
Om de verbinding tussen Groningen en Zernike tot stand te brengen gaan er meer treinen rijden op de huidige tracédelen (afhankelijk van het alternatief) en ontstaan er nieuwe tracés met treinbewegingen.

De effecten hiervan met betrekking tot geotechniek en geluidsoverlast dienen in een nadere verkenning uitgezocht te worden. Voor deze quick-scan is aangenomen dat met raildempers voldoende gecompenseerd kan worden. Bij het Hoendiep is ook een kort geluidsscherm voorzien (vergelijkbaar met de Ring West op dezelfde locatie). In de verdiepte bak naast de Ring West (alternatief A2 en A3) zijn geluidswerende wanden voorzien.

3.8 Deelconclusie

Tabel 3.2 bevat de kenmerkende karakteristieken van de tracés die in het vervolg van deze verkenning als uitgangspunt gelden voor de alternatieven.

Tabel 3.2: Kenmerken en uitgangspunten tracés

	Tracé A1	Tracé A2	Tracé A3
Tracélengte ***(Hoofdstation – Zernike)***	6,7 km	4,9 km	4,9 km
Tracélengte ***(Sauwerd – Zernike)***	n.v.t.	n.v.t.	2,0 km
Haltes	Groningen, Groningen Noord, Zernike	Groningen, Zernike	Groningen, West End, Zernike
Doorgaande verbinding	Verbinding van/naar Sauwerd via tracé langs Groningen Noord		Tracé via Groningen Noord vervalt voor personenvervoer
Totaal ruimtebeslag	59.200 m^2	63.800 m^2	93.300 m^2

Alternatieven A2 en A3 vragen afstemming met ontwikkelingen zoals de Verdieping van de Ring West en de Reitdiepzone. Voor alle alternatieven gelden spoorse en stedenbouwkundige eisen voor de inpassing en vragen een geïntegreerd proces.

4 Fysieke spoormaatregelen

In dit hoofdstuk zijn de benodigde fysieke spoormaatregelen voor de alternatieven uitgewerkt en is een inschatting van de bijbehorende investeringskosten gemaakt. Bijlage 5 bevat kaartbeelden voor de maatregelen per alternatief.

4.1 Uitgangspunten

De fysieke spoormaatregelen zijn samengesteld uit de volgende onderdelen.

- De spoorinfrastructuur met o.a. aardebaan, spoorwerk (incl. wissels), spoorbeveiliging, kabels en leidingen en maatregelen tegen trillingen en geluidsoverlast. Uitgangspunt is geen elektrificatie.
- De haltes met perrons en indien nodig onderdoorgang voor voetgangers.
- De kunstwerken benodigd voor de kruisende wegen en waterwegen.

Hierbij is onderscheid gemaakt tussen spoormaatregelen op de nieuwe tracés tussen het huidige spoor en Zernike, en het al bestaande tracé tussen Groningen en Sauwerd.

De kosten voor de aankoop van grond en vastgoed zijn apart uitgewerkt in hoofdstuk 3.

4.1.1 Spoorinfrastructuur

Per alternatief zijn hieronder de belangrijkste kenmerken van de benodigde spoorinfrastructuur weergegeven die bij de tracés die in het vorige hoofdstuk zijn bepaald. Deze kenmerken zijn op basis van kentallen en 'expert-judgement' bepaald en dienen in een volgende projectfase nader gespecificeerd te worden op basis van ontwerpen.

Alternatief A1

Huidige tracé Groningen - Sauwerd

- Een extra spoor van 2,6 km. naast het huidige enkelspoor tussen de aftakking bij de Ring West (Peizerweg) en Groningen Noord (Moesstraat).
- Een aftakking van dubbelspoor na de Ring Noord (Plataanlaan) in de richting Zernike.

Nieuw tracé naar Zernike

- Aftakking huidig spoor naar Zernike
- Dubbelspoor tot Zernike van 2,2 km.
- Wissels vlak voor halte Zernike om van spoorbaan/perron te kunnen wisselen.

Alternatief A2

Huidige tracé Groningen - Sauwerd

- Een extra spoor van 1,2 km. naast het huidige enkelspoor tussen de aftakking bij de Ring West (Peizerweg) en Friesestraatweg.
- Een aftakking van dubbelspoor tussen Hoendiep en Friesestraatweg in de richting van Zernike.

Nieuw tracé naar Zernike

- Dubbelspoor van aftakking Friesestraatweg naar Zernike van 4,3 km. Waarvan verdiepte bak langs Ring West van 2,4 km.
- Wissels vlak voor halte Zernike om van baan/perron te kunnen wisselen.

Alternatief A3

Huidige tracé Groningen - Sauwerd

- Een extra spoor naast het huidige enkelspoor tussen de aftakking bij Ring West (Peizerweg) en Friesestraatweg.
- Een aftakking van dubbelspoor tussen Hoendiep en Friesestraatweg in de richting van Zernike.

Nieuw tracé naar Zernike

- Dubbelspoor van aftakking Friesestraatweg naar Zernike van 4,3 km. Waarvan een verdiepte bak langs de Ring West van 2,4 km.
- 'Tailtrack' bij halte Zernike om twee treinstellen tijdelijk op te stellen en om te wisselen tussen perrons. Deze tailtrack is nu voorzien als een extra spoor tussen de twee doorgaande sporen. Door dit spoor te verbinden met beide perronsporen kunnen treinen hier keren zonder doorgaande treinen te belemmeren.

Nieuw tracé van Zernike in de richting Sauwerd

- Dubbelspoor van Zernike naar aansluiting op dubbelspoor naar Sauwerd.
- Aansluiting op huidige dubbelspoor naar Sauwerd.

4.1.2 Haltes

Voor de nieuwe haltes, die per alternatief worden aangedaan, zijn de volgende keuzes gemaakt en meegenomen in de kostenramingen voor de investeringskosten. Figuur 4.1, Figuur 4.2 en Figuur 4.3 bevatten referentiebeelden voor de verschillende type haltes.

Alternatief A1

- Realisatie halte Zernike met twee zijperrons. Nieuwe halte heeft twee perrons, een fietsenstalling, parkeerplaatsen en voorplein.

Alternatief A2

- Realisatie halte Zernike met twee zijperrons. Nieuwe halte heeft twee perrons, een fietsenstalling, parkeerplaatsen en voorplein.

Alternatief A3

- Realisatie halte West End met eilandperron en kopse ontsluiting.
- Realisatie halte Zernike met twee perrons. Nieuwe halte heeft twee zijperrons met onderdoorgang voor reizigers, een fietsenstalling, parkeerplaatsen en voorplein.

Figuur 4.1: Eenvoudige halte op maaiveld (beeld: Keizershof.nl) als referentie voor halte Zernike in A1 en A2

Figuur 4.2: Halte met eilandperron in open bak (visual: Movares) als referentie voor halte West End in A3

Figuur 4.3: Referentie halte in open bak met weg in Nijverdal (beeld: Movares) als referentie voor halte West End in A3

4.1.3 Kunstwerken wegen

De spoorweg Groningen – Sauwerd (en verder) is een hoofdspoorweg in beheer van ProRail. Ook het extra spoor naar Zernike moet dan hoofdspoorweg zijn, om het mogelijk te maken dat treinen doorrijden tussen de verschillende spoorwegen. Dit heeft gevolgen voor de eisen die worden gesteld aan de overwegveiligheid en de te realiseren kunstwerken bij kruisingen. Het overheidsbeleid ten aanzien van overwegen in het hoofspoorwegennet is beschreven in de "Derde Kadernota Railveiligheid". Het beleid kenmerkt zich door het 'Nee, tenzij'-principe. ProRail heeft dit verder uitgewerkt in eigen ProRail beleid.

De essentie van dit beleid is dat het risico als gevolg van een nieuwe overweg wordt gecompenseerd door opheffen van een of meer andere overwegen op dezelfde spoorlijn. Er is geen beleid als het gaat om overwegen bij een volledige nieuwe spoorlijn, die onderdeel gaat uitmaken van het hoofdspoorwegennet. Bij recent aangelegde nieuwe hoofdspoorwegen, zoals bijvoorbeeld de Hanzelijn, zijn alle spoorkruisingen ongelijkvloers gemaakt. Daarom is dit uitgangspunt ook gehanteerd voor de nieuwe spoorlijn naar Zernike.

Voor de bestaande overwegen Peizerweg en Hoendiep tussen Groningen en het Reitdiep is er in alle alternatieven sprake van frequentieverhoging van 8 naar minimaal 16 treinpassages per uur op elke overweg. In de spits zijn dit 18 treinpassages per uur op elke overweg.

Dit leidt tot de volgende benodigde toekomstvaste maatregelen:
- Hoendiep ongelijkvloers (in combinatie met kruisen water Hoendiep)
- Peizerweg ongelijkvloers (alleen fietspad, een autoverbinding lijkt niet inpasbaar; bron: gemeente Groningen)

In alternatief A1 is ook sprake van een frequentieverhoging van 8 naar 16 treinpassages per uur op de overweg Friesestraatweg:
- Friesestraatweg ongelijkvloers.

Een eventueel "nee, tenzij" voor deze kruisingen dient in een volgende fase door middel van een risicoanalyse in afstemming met ProRail verder te worden onderbouwd. Er bestaat dus een kans dat mogelijk niet alle overwegen ongelijkvloers hoeven.

Naast de bestaande overwegen ontstaan er ook uitbreidingen of nieuwe kunstwerken om wegen te kruisen. Per alternatief zijn dit de volgende maatregelen:

Alternatief A1
- 3x uitbreiding ongelijkvloerse kruising Jaagpad, Prinsesseweg en Kerklaan (weg onder twee sporen i.p.v. één spoor).
- 3x realisatie ongelijkvloerse kruising Walfriduspad (fietspad), Iepenlaan (fietspad), Paddepoelsterweg.
- Omleggen weg Grouwelerie naar Zernikelaan.

Alternatief A2
- Realisatie ongelijkvloerse kruising, spoor onder de aansluiting Friesestraatweg/Ring West.
- Realisatie ongelijkvloerse kruising, spoor onder Pleiadenlaan.
- Realisatie ongelijkvloerse kruising, spoor onder Ring Noord (incl. fietspad Blauwbrugje).
- Realisatie ongelijkvloerse kruising, spoor over Blauwborgje. Het Jaagpad wordt omgeleid via Blauwborgje.

Alternatief A3
- Realisatie ongelijkvloerse kruising, spoor onder de aansluiting Friesestraatweg/Ring West.
- Realisatie ongelijkvloerse kruising, spoor onder Pleiadenlaan.
- Realisatie ongelijkvloerse kruising, spoor onder Ring Noord (incl. fietspad Blauwbrugje).
- Realisatie ongelijkvloerse kruising, spoor over Blauwborgje. Het Jaagpad wordt omgeleid via Blauwborgje.
- Realisatie ongelijkvloerse kruising, spoor over Zernikelaan.
- Omleggen weg Grouwelerie naar Zernikelaan.
- Realisatie ongelijkvloerse kruising, spoor over Paddepoelsterweg.
- Realisatie 2x ongelijkvloerse kruising, spoor over Winsumerweg N361 en Oude Adorperweg.
- Sprikkenburg en Tjardaweg worden ongelijkvloers gekruist met de spoorbrug over het Van Starkenborghkanaal (zie 4.1.4).

4.1.4 Kunstwerken water

De tracés tussen Groningen, Zernike en Sauwerd kruisen op verschillende plekken waterwegen van verschillende breedtes. Hieronder is per alternatief aangegeven hoeveel kunstwerken aangelegd dienen te worden. Duikers zijn grotendeels nog niet bepaald.

Alternatief A1
- Realisatie beweegbare brug Reitdiep voor twee sporen.
- Realisatie duiker voor sloot langs Iepenlaan.

Alternatief A2
- Realisatie beweegbare overbrugging Reitdiep voor twee sporen met beweegbare brug (ten noorden van Ring Noord/plataanlaan).

Alternatief A3

- Realisatie beweegbare brug Reitdiep voor twee sporen (ten noorden van Ring Noord/Plataanlaan).
- Realisatie duiker voor sloot langs Zernike terrein.
- Realisatie vaste brug over Van Starkenborghkanaal, Sprikkenburg en Tjardaweg voor twee sporen.
- Realisatie duiker voor Tochtsloot en Selwerderdiepje.

4.1.5 Kosten en Toeslagen

De kostenraming is opgesteld volgens de SSK systematiek. De in de raming gehanteerde eenheidsprijzen zijn verkregen uit de raming databases van Movares. De eenheidsprijzen van de genoemde databases worden minimaal eenmaal per jaar geactualiseerd. De kostenraming heeft prijspeil 2020. De gehanteerde uitgangspunten, standaard toeslagen staan in bijlage 6. In de kostenramingen is ook de BTW (21%) opgenomen.

De kostenraming is direct gekoppeld aan de kenmerken van de fysieke spoormaatregelen uit de vorige paragrafen.

Voor alle alternatieven geldt dat ook rekening gehouden moet worden met extra jaarlijkse kosten voor beheer, onderhoud en vervanging (BOV kosten) die tussen 0,5% en 1% van de investeringskosten bedraagt.

Op basis van eerdere ervaringen zijn er mogelijke synergie voordelen bij gezamenlijke aanleg Ring West en spoor:

- Ontwerpvoordeel bij tegelijk ontwerpen door één partij (minder afstemming nodig tussen projecten, minder ontwerprisico's).
- Bouwvoordeel bij gelijktijdig aanbesteden en bouwen. Fasering kan dan makkelijker en voor minder kosten.

4.2 Kosten

De kosten staan per deeltraject weergegeven in bijlage 7. Een minder uitgebreid overzicht staat in Tabel 4.1.

Tabel 4.1: Probabilistische investeringskosten per alternatief (P50, incl. BTW)

	Alternatief A1	Alternatief A2	Alternatief A3
Tracé Hoofdstation - Ring West	**€ 12,6 mln.**	**€ 12,6 mln.**	**€ 12,6 mln.**
Tracé Ring West – Zernike	**€ 324,2 mln.**	**€ 564,8 mln.**	**€ 592,3 mln.**
Spoorinfrastructuur	*€ 110,5 mln.*	*€ 77,4 mln.*	*€ 87,2 mln.*
Kunstwerken (weg/water)	*€ 59,1 mln.*	*€ 372,9 mln.*	*€ 390,6 mln.*
Overwegveiligheid	*€ 154,6 mln.*	*€ 114,5 mln.*	*€ 114,5 mln.*
Tracé Zernike - Sauwerd	**n.v.t.**	**n.v.t.**	**€ 190,1 mln.**
Spoorinfrastructuur	*n.v.t.*	*n.v.t.*	*€ 40,6 mln.*
Kunstwerken (weg/water)	*n.v.t.*	*n.v.t.*	*€ 149,5 mln.*
Overwegveiligheid	*n.v.t.*	*n.v.t.*	*€ 0 mln.*
Totaal	**€ 336,8 mln.**	**€ 577,4 mln.**	**€ 795,0 mln.**

5 Exploitatie

In dit hoofdstuk zijn de gevolgen van de alternatieven op de exploitatiekosten inzichtelijk gemaakt. Daarnaast is uitgewerkt wat de lijnvoering (en bijbehorende rijtijden) per alternatief betekent voor de bereikbaarheid per trein van de Zernike Campus (en omgeving).

5.1 Exploitatiekosten

Om te komen tot de exploitatiekosten per alternatief zijn berekeningen uitgevoerd op basis van de beschreven lijnvoering en rijtijden (zie hoofdstuk 2). Op deze manier is gekomen tot rijtijden en lijnvoering.

Onderdeel van de exploitatieberekeningen zijn de volgende onderdelen:

- **Vaste materieelkosten:** bestaande uit de kosten als gevolg van aanschaf en vast onderhoud van treinmaterieel.
- **Variabele materieelkosten:** bestaande uit de kosten die gemaakt worden als gevolg van het uitvoeren van de treindienst (verbruikskosten, stationskosten etc.).
- **Personeelskosten:** bestaande uit de kosten voor de inzet van personeel.
- **Overheadkosten:** overheadkosten voor het uitvoeren van de treindienst. Dit is een percentage van de hierboven genoemde kostenposten.

De exploitatieberekeningen zijn uitgevoerd op basis van een netwerkberekening. Dit houdt in dat meerdere treinverbindingen zijn doorgerekend in plaats van een enkele treinverbinding. De treindiensten die zijn opgenomen in het basisnetwerk (referentie) zijn:

- Veendam – Delfzijl; Rijdt overdag 2x per uur (per richting). Na 19:00 uur wordt 1x per uur gereden.
- Winschoten – Eemshaven: Rijdt overdag 2x per uur (per richting). Na 19:00 uur wordt 1x per uur gereden.

  Voor de berekeningen voor de alternatieven is het netwerk aangepast o.b.v. de beschreven lijnvoering en rijtijden (zie hoofdstuk 2).

Daarnaast is een aantal uitgangspunten gehanteerd, die specifiek van toepassing zijn voor de exploitatie:

- Om een vergelijking mogelijk te maken zijn de exploitatiekosten in elk spooralternatief bepaald op basis van het dieselmaterieel waarmee in de huidige situatie wordt gereden (Stadler GTW 2/8 DMU).
- In overleg met Arriva (de huidige vervoerder op de regionale treindiensten in Groningen en Friesland) is als uitgangspunt gehanteerd dat in de ochtend- en avondspits met gekoppelde treinstellen wordt gereden. Buiten de spits wordt met enkele treinstellen gereden.
- De treindiensten (zoals genoemd in hoofdstuk 2, pagina 4) zijn niet als onafhankelijke diensten beschouwd. Er is gekozen treindiensten te koppelen – of *kort te laten keren* – wanneer dit wenselijk/mogelijk is. Dat wil zeggen dat een trein *heen* kan rijden als treindienst X, maar *terug* kan rijden als treindienst Y. Per alternatief is gekeken wanneer een dergelijke doorkoppeling exploitatief aantrekkelijk is. Dit is het geval voor alternatief A2 en A3 voor de treindiensten van/naar Veendam en Winschoten. Wanneer deze treindiensten niet aan elkaar gekoppeld worden op Zernike, hebben deze treindiensten een lange keertijd op station Zernike (d.w.z. dat ze lang stil staan om weer terug te kunnen rijden). Dit heeft een nadelig effect op het aantal treinstellen dat benodigd is. Door het materieel (treinen) aan het einde van een treindienst in te zetten op een andere treindienst, kan op materieel worden bespaard (een exploitatieve koppeling). Als gevolg hiervan rijden de treinen komend vanuit Veendam *terug* als treinen naar Winschoten en rijden de treinen komend vanuit Winschoten *terug* als treinen naar Veendam.
- In alternatief A3 is een verdere besparing mogelijk door in de avonduren uit te gaan van de lijnvoering zoals in de referentiesituatie. In de basis rijden er in alternatief A3 overdag acht treinen per uur (per richting) naar Zernike. Dit komt doordat zowel de treinen vanuit de richting Eemshaven/Delfzijl (vier treinen per uur) als de treinen vanuit Veendam/Winschoten (4 treinen per uur) station Zernike bedienen. Dit is gerechtvaardigd, vanwege de hoge vervoersvraag van/naar Zernike. In de avonduren is deze vervoersvraag naar verwachting echter fors minder.

Tabel 5.1: Uitkomsten berekeningen exploitatiekosten trein

	Referentie	Alternatief A1	Alternatief A2	Alternatief A3
Dienstregelkilometers	3.374.100	3.764.700	3.685.800	3.583.300
Stelkilometers	4.292.100	4.789.000	4.688.600	4.594.400
Dienstregeluren	70.600	78.700	74.200	72.600
Exploitatiekosten per jaar, *waarvan*	**€ 33,2 mln**	**€ 39,4 mln**	**€ 36,7 mln**	**€ 36,1 mln**
Vaste materieelkosten	*€ 10,2 mln*	*€ 13,4 mln*	*€ 11,8 mln*	*€ 11,8 mln*
Variabele materieelkosten	*€ 11,8 mln*	*€ 13,4 mln*	*€ 13,0 mln*	*€ 12,7 mln*
Personeelskosten	*€ 8,1 mln*	*€ 9,1 mln*	*€ 8,5 mln*	*€ 8,3 mln*
Overheadkosten	*€ 3,0 mln*	*€ 3,6 mln*	*€ 3,3 mln*	*€ 3,3 mln*
Verschil per jaar t.o.v. referentie		**+€ 6,2 mln**	**+ € 3,5 mln**	**+ € 2,9 mln**
Exploitatiekosten per stelkilometer	€ 7,73	€ 8,22	€ 7,83	€ 7,86

Er zijn dan ook minder treinen per uur nodig. Omdat in alternatief A3 zowel de treinen vanuit Eemshaven/Delfzijl als de treinen vanuit Veendam/Winschoten over Zernike rijden (in tegenstelling tot in alternatief A1 en A2), is het in de avond (en weekend) mogelijk terug te vallen op de dienstregeling uit de referentiesituatie. Dat wil zeggen dat wordt gereden met de treindiensten Veendam – Delfzijl en Winschoten – Eemshaven. Hierdoor wordt het aantal treinen op het traject Europapark – Zernike gehalveerd en teruggebracht van acht naar vier per uur. Dit levert een besparing op voor het aantal gereden kilometers (en als gevolg hiervan een besparing op variabele materieelkosten, personeelskosten en overheadkosten).

Tabel 5.1 toont de uitkomsten van de exploitatieberekeningen. In de referentiesituatie zijn minimaal 26 treinstellen benodigd (excl. reserve), in de alternatief A1 zijn dit er 34 en in alternatief A2 en A3 zijn dit er 30. Dit verschil wordt veroorzaakt door de treindiensten vanuit Veendam en Winschoten aan elkaar te koppelen en op Zernike kort te laten keren. Hierdoor staan treinen minder lang stil op Zernike en wordt het materieel efficiënter ingezet. Om in alternatief A3 *kort te kunnen keren* is ervoor gekozen de treinen vanuit Veendam en Winschoten niet te laten halteren op West End. West End wordt vier keer per uur bediend door de treinen vanuit/naar Eemshaven en Delfzijl.

In alternatief A1 is het niet mogelijk de treinen kort te laten keren, vanwege de langere afstand en rijtijd tussen Hoofdstation Groningen en Zernike. Hierdoor is te weinig tijd op Zernike over om *kort te keren*.

Om dezelfde reden, de langere trajectafstand tussen Hoofdstation Groningen en Zernike, is ook te zien dat in alternatief A1 relatief de meeste kilometers worden gereden. In alternatief A3 is het aantal dienstregel- en stelkilometers het laagst omdat hier in de avond en in het weekend het makkelijkste in het aantal treinen van/naar Zernike kan worden gesneden (van 8 naar 4 treinen per uur).

De uitkomsten van de exploitatieberekeningen tonen aan dat alternatief A3 exploitatief het aantrekkelijkst is. Omdat in alternatief A3 alle reizigerstreinen gebruik maken van het nieuwe tracé ontstaan er mogelijkheden om de exploitatiekosten te beperken in de avonduren en in het weekend. Daarnaast is het in dit alternatief mogelijk het treinmaterieel efficiënt in te zetten. De uitkomsten laten zien dat de exploitatiekosten in alternatief A3 circa € 3,3 miljoen lager zijn dan in alternatief A1, terwijl alternatief A3 in de spits twee keer zoveel capaciteit naar Zernike biedt als alternatief A1 en A2 (zie paragraaf 5.4). Ten opzichte van de referentiesituatie nemen de kosten in alternatief A3 met circa €2,9 miljoen toe.

De exploitatiekosten voor het busnetwerk nemen af, omdat er minder bussen naar Zernike hoeven te rijden als de treinen rijden. Verwacht mag worden dat met name buslijn 15 van Groningen Hoofdstation naar Zernike niet meer nodig is (in ieder geval niet in de huidige vorm). Exclusief versterkingsritten rijdt lijn 15 momenteel 16.300 dienstregeluren per jaar[3]. Wanneer lijn 15 in het geheel wordt opgeheven komt dit, o.b.v. een standaard DRU-prijs van €95,- per uur, neer op een afname van de kosten van €1,5 mln.

De reizigersopbrengsten verschuiven daarmee ook van de bus naar de trein. Daarnaast is er sprake van een *treinbonus*: Over het algemeen geldt dat reizigers eerder kiezen voor de trein dan bus waardoor extra opbrengsten worden gegenereerd.

5.2 Reistijden

De aangepaste lijnvoering en dienstregelingen zorgen voor verschillende reistijden van/naar Zernike. Tabel 5.2 bevat de reistijden per alternatief voor een aantal belangrijke verbindingen (een voor elke windrichting). In de referentie is de realisatie van het nieuwe station Groningen meegenomen.

Uit Tabel 5.2 valt op te maken dat de reistijden voor de gekozen verbindingen als gevolg van de *spooralternatieven* doorgaans verbeteren. Echter, niet voor elke verbinding en elk alternatief is dit het geval. Tussen Sauwerd en Zernike verbetert de reistijd slechts in alternatief A3 doordat er een rechtstreekse verbinding wordt gerealiseerd. In alternatief A1 en A2 blijven reizigers, net als in de referentiesituatie aangewezen op een reis met overstap op de bus op station Groningen Noord. Een overstap op station Groningen Noord op de trein naar Zernike is niet aantrekkelijk, doordat de trein richting Zernike op station Groningen Noord vertrekt op hetzelfde moment als de trein uit de richting van Sauwerd aankomt.

Tabel 5.2: Reistijden belangrijkste verbindingen. NB: Voor de alternatieven wordt de snelste reisoptie getoond, ook als dit betekent dat er niet met de trein naar Zernike gereisd wordt.

Situatie	Reisrelatie			
	Sauwerd - Zernike*	Hoogezand-Sappemeer - Zernike	Assen-Zernike**	Leeuwarden - Zernike
Referentie	**18 min.** (Trein+Bus)	**36 min.** (Trein+Bus)	**39 min.** (Trein+Bus)	**50 min.*** ** (Trein+Bus)
Alternatief A1	**18 min.** (Trein+Bus)	**25 min.** (Trein)	**37 min.** (Trein+Trein)	**44 min.**** ** (Trein+Bus)
Alternatief A2	**18 min.** (Trein+Bus)	**22 min.** (Trein)	**33 min.** (Trein+Trein)	**44 min.**** ** (Trein+Bus)
Alternatief A3	**6 min.** (Trein)	**22 min.** (Trein)*****	**27 min.** (Trein+Trein)	**44 min.**** ** (Trein+Bus)

** Voor alternatief A1 geldt dat de trein richting Zernike vertrekt op station Groningen Noord wanneer de trein vanuit Sauwerd juist aankomt. Reizigers blijven daardoor aangewezen op een overstap op de bus.*
***Voor de alternatieven geldt dat het door de overstap op Hoofdstation Groningen aantrekkelijk wordt om vanaf Assen met de Sprinter naar Groningen te reizen*
**** Uitgangspunt is dat lijn 2 goed aansluit op de extra sneltrein die met ingang van de dienstregeling 2021 gaat stoppen op Zuidhorn. In de referentie zijn nog geen maatregelen getroffen voor buslijn 2. Zonder doorstromingsmaatregelen voor lijn 2 (op de N355) varieert de totale reistijd tussen Leeuwarden en Zuidhorn van 50 tot 61 minuten(!).Wanneer gereisd wordt via Groningen HS (trein-trein) bedraagt de reistijd 48 minuten in A1 en 45 minuten in A2 en A3. In de referentiesituatie kan ook gereisd worden via Groningen HS (trein + bus (lijn 15), de reistijd bedraagt dan 53 minuten.*
***** aanvullend op bovenstaand punt worden maatregelen getroffen om lijn 2 sneller en meer betrouwbaar te maken, waardoor de reistijd afneemt*
****** Voor alternatief A3 geldt het uitgangspunt dat treinen vanuit de richting Winschoten/Veendam niet stoppen op West End, om kort te kunnen keren op Zernike*

Voor de verbinding Hoogezand-Sappemeer – Zernike is het reistijdeffect het grootst. Alle drie alternatieven betekenen vanaf Hoogezand-Sappemeer een reistijdwinst van ruim 10 minuten. Daarnaast hoeven reizigers niet langer over te stappen.

[3] *Informatie verkregen via het OV bureau Groningen Drenthe*

Tussen Assen en Zernike ervaren reizigers ook reistijdwinst. Deze winst is in alternatief A1 en A2 relatief beperkt doordat de overstap tussen de Intercity uit Assen en de trein naar Zernike niet optimaal is (de trein naar Zernike vertrekt 1 à 2 minuten voordat de Intercity vanuit Assen aankomt). De Sprinter vanuit Assen heeft een betere overstap in Groningen, waardoor het aantrekkelijk wordt te kiezen voor de Sprinter. Hoewel de Sprinter tussen Assen en Groningen 4 minuten langzamer is dan de Intercity, wordt er wel reistijdwinst geboekt richting Zernike. In alternatief A3 biedt de Intercity vanuit Assen wel een goede overstap op de trein naar Zernike. In dit alternatief wordt veel reistijdwinst geboekt.

In de referentiesituatie is sprake van een 2e sneltrein per uur tussen Leeuwarden en Groningen, die ook halteert op station Zuidhorn. Het wordt dan aantrekkelijk om (komend vanuit Leeuwarden) op station Zuidhorn over te stappen op lijn 2 naar Zernike, mits de aansluiting en de betrouwbaarheid van de bus gegarandeerd kunnen worden. In dat geval bedraagt de totale reistijd 44 minuten. Een spoorverbinding tussen Groningen Hoofdstation en Zernike draagt in dit geval niet bij aan de reistijd tussen Leeuwarden en Zernike; de *spooralternatieven* zorgen niet voor een kortere reistijd. Wanneer de doorstroming van lijn 2 (o.a. op de N355) echter niet gegarandeerd kan worden, kan de reistijd tussen Leeuwarden en Zernike echter gemakkelijk oplopen tot 61 minuten (reistijd gebaseerd op huidige reistijd van lijn 2 tussen Zuidhorn en Zernike). In dat geval wordt het mogelijk interessanter om te reizen via Groningen Hoofdstation of eventueel het nieuwe station Suikerzijde. Alternatief A3 biedt over het algemeen de snelste verbinding naar Zernike.

5.3 Bereikbaarheidseffecten

Om inzichtelijk te maken wat de verschillende alternatieven betekenen voor de bereikbaarheid van Zernike (en gemeente Groningen in het algeheel) zijn analyses uitgevoerd met de Movares Verbindingswijzer (zie Tabel 5.3).

Tabel 5.3: Aantal te bereiken inwoners en arbeidsplaatsen vanaf Zernike, Europapark Groningen Noord en West End, wanneer gereisd wordt per OV.

		Zernike		Europapark		Groningen Noord		West End	
	Tijd	Inwoners	Arbeidsplaatsen	Inwoners	Arbeidsplaatsen	Inwoners	Arbeidsplaatsen	Inwoners	Arbeidsplaatsen
Referentie	15 minuten	27.238	8.294	24.732	13.802	71.075	50.908	1.471	52
	30 minuten	142.190	78.886	181.768	93.883	188.796	94.077	28.954	5.590
	45 minuten	244.796	105.811	380.721	148.233	336.490	137.564	115.935	68.822
Alternatief A1	15 minuten	30.932 (14%)	11.752 (42%)	28.261 (14%)	16.272 (18%)	72.113 (1%)	51.012 (0%)	1.471 (0%)	52 (0%)
	30 minuten	155.937 (10%)	85.308 (8%)	192.286 (6%)	95.581 (2%)	198.642 (5%)	95.904 (2%)	28.954 (0%)	5.590 (0%)
	45 minuten	276.916 (13%)	110.718 (5%)	389.616 (2%)	151.109 (2%)	348.888 (4%)	139.704 (2%)	115.935 (0%)	68.822 (0%)
Alternatief A2	15 minuten	28.893 (6%)	8.970 (8%)	27.075 (9%)	16.090 (17%)	71.642 (1%)	50.986 (0%)	1.471 (0%)	52 (0%)
	30 minuten	159.614 (12%)	86.114 (9%)	195.127 (7%)	95.843 (2%)	189.707 (0%)	94.006 (0%)	28.954 (0%)	55.90 (0%)
	45 minuten	285.794 (17%)	113.056 (7%)	395.002 (4%)	151.067 (2%)	339.860 (1%)	138.515 (1%)	116.107 (0%)	68.900 (0%)
Alternatief A3	15 minuten	30.736 (13%)	9.776 (18%)	25.659 (4%)	15.050 (9%)	67.086 (-6%)	48.178 (-5%)	11.277 (667%)	6.006 (11450%)
	30 minuten	177.482 (25%)	91.773 (16%)	194.206 (7%)	95.195 (1%)	150.805 (-20%)	80.894 (-14%)	162.270 (460%)	91.532 (1537%)
	45 minuten	326.764 (33%)	133.138 (26%)	394.420 (4%)	150.732 (2%)	260.933 (-22%)	108.059 (-21%)	311.234 (168%)	132.773 (93%)

De Verbindingswijzer is een door Movares ontwikkelde bereikbaarheidstool die snel en overzichtelijk toont hoe goed de multimodale bereikbaarheid is van elke willekeurige plek in Nederland (zie voor meer informatie Bijlage 8).

Om het effect van de spooralternatieven op bereikbaarheid aan te tonen, is het bereik vanaf Zernike, Europapark, Groningen Noord en West End bepaald. Het bereik is hiervoor uitgedrukt in het aantal inwoners en arbeidsplaatsen dat bereikt kan worden binnen een gegeven tijdsinterval. Dit betreffen de huidige aantallen; er is dus geen rekening gehouden met de toekomstige inwoners en arbeidsplaatsen van (nieuwe) ontwikkellocaties, zoals de Held III en Suikerzijde. De uitkomsten zijn te zien in Tabel 5.3. Ter illustratie van de analyse toont Figuur 5.1 (op pagina 34) het gebied dat in de referentiesituatie binnen 30 minuten met het OV bereikt kan worden vanaf Zernike. Bijlage 9 bevat dergelijke afbeeldingen ook voor de drie alternatieven.

In Tabel 5.3 is met name voor Zernike in alle drie de alternatieven een forse verbetering te zien in de aantallen inwoners en arbeidsplaatsen die worden bereikt vanaf Zernike. Het effect voor Europapark is ook positief, maar beperkter.

De resultaten voor Groningen Noord en West End verschillen per alternatief. Voor Groningen Noord geldt dat alternatief A1 een verbetering in bereikbaarheid betekent. Alternatief A3 daarentegen kent een forse verslechtering voor de bereikbaarheid vanuit Groningen Noord. Dit is te verklaren doordat de bestaande reizigerstreinen langs station Groningen Noord komen te vervallen in alternatief A3.

Voor West End zorgt alternatief A3 juist voor een forse verbetering. Alternatief A1 en A2 hebben geen effect op de bereikbaarheid van deze locatie.

5.4 Vervoerscapaciteit

Zernike Campus trekt in de toekomst naar verwachting 75.000 bezoekers per dag. Om de bereikbaarheid per OV te borgen dient te worden ingezet op voldoende vervoerscapaciteit van/richting het Zernikecomplex. De vervoerscapaciteit – dat wil zeggen het aantal reizigers dat in een maatgevende periode van A naar B kan worden vervoerd – verschilt per alternatief. In deze verkenning is gekozen om voor de vervoerscapaciteit uit te gaan van het aantal reizigers per uur dat in de spits kan worden vervoerd tussen Hoofdstation Groningen - Zernike Campus en Groningen Noord – Zernike Campus. Hiervoor is ervan uit gegaan dat per treinstel 220 reizigers mee kunnen[4]. In alle alternatieven wordt in de spits met gekoppelde treinstellen gereden. De toekomstige vervoersvraag is niet bekend/niet bepaald binnen dit onderzoek. Hiermee moet worden aangetoond of de capaciteit voldoende ruimte biedt om de (te verwachten) groei op te vangen.

Tabel 5.4: Vervoerscapaciteit in spitsuur per trein naar Zernike Campus voor verbindingen vanaf Hoofdstation Groningen en Groningen Noord (GN)

	Referentie	Alternatief A1	Alternatief A2	Alternatief A3
Treinen per uur Hoofdstation - Zernike	n.v.t.	4	4	8
Vervoerscapaciteit (reizigers per uur) tussen Hoofdstation en Zernike	**1.800*** *Uitsluitend per bus*	**1.760**** *Uitsluitend per trein*	**1.760**** *Uitsluitend per trein*	**3.520**** *Uitsluitend per trein*
Treinen per uur Groningen Noord - Zernike	n.v.t.	4	n.v.t.	n.v.t.
Vervoerscapaciteit (reizigers per uur) Groningen Noord - Zernike	**720***** *Uitsluitend per bus*	**1.760**** *Uitsluitend per trein*	n.v.t. *Uitsluitend per trein*	n.v.t. *Uitsluitend per trein*

**Hierbij is uitgegaan van lijn 1 en lijn 15. Lijn 9 is, vanwege de indirecte route niet meegenomen.*
*** Getoond is hier de capaciteit per trein. Zonder aanpassingen aan het busnetwerk blijft de vervoerscapaciteit per bus (zoals genoemd voor de referentie) behouden en bedraagt de vervoerscapaciteit ruim 3.500 reizigers per uur of 5.320 voor A3*
****Hierbij is uitgegaan van lijn 1, lijn 2 en lijn 171.*

[4] *Op basis van het aantal zitplaatsen + 30%. Bron: Aantal zitplaatsen via stadlerrail.com*

In de referentiesituatie is uitgegaan van een vervoerscapaciteit tussen Hoofdstation Groningen en Zernike per bus van 1.800 reizigers in het spitsuur. Het merendeel van de capaciteit (1.680) wordt geboden door lijn 15. De vervoercapaciteit van de trein komt hier dan bovenop (aantallen zoals opgenomen in de tabel). Het is aannemelijk dat de capaciteit van lijn 15 verandert, omdat deze in frequentie naar beneden gaat of wellicht wordt opgeheven wanneer een treinalternatief wordt gerealiseerd.

Doordat Zernike in alternatief A3 ook wordt bediend door de treinen vanuit/richting Sauwerd kent dit alternatief een forse hogere vervoerscapaciteit tussen Hoofdstation en Zernike. Hier staat tegenover dat station Noord niet meer met de trein wordt bediend.

5.5 Deelconclusie

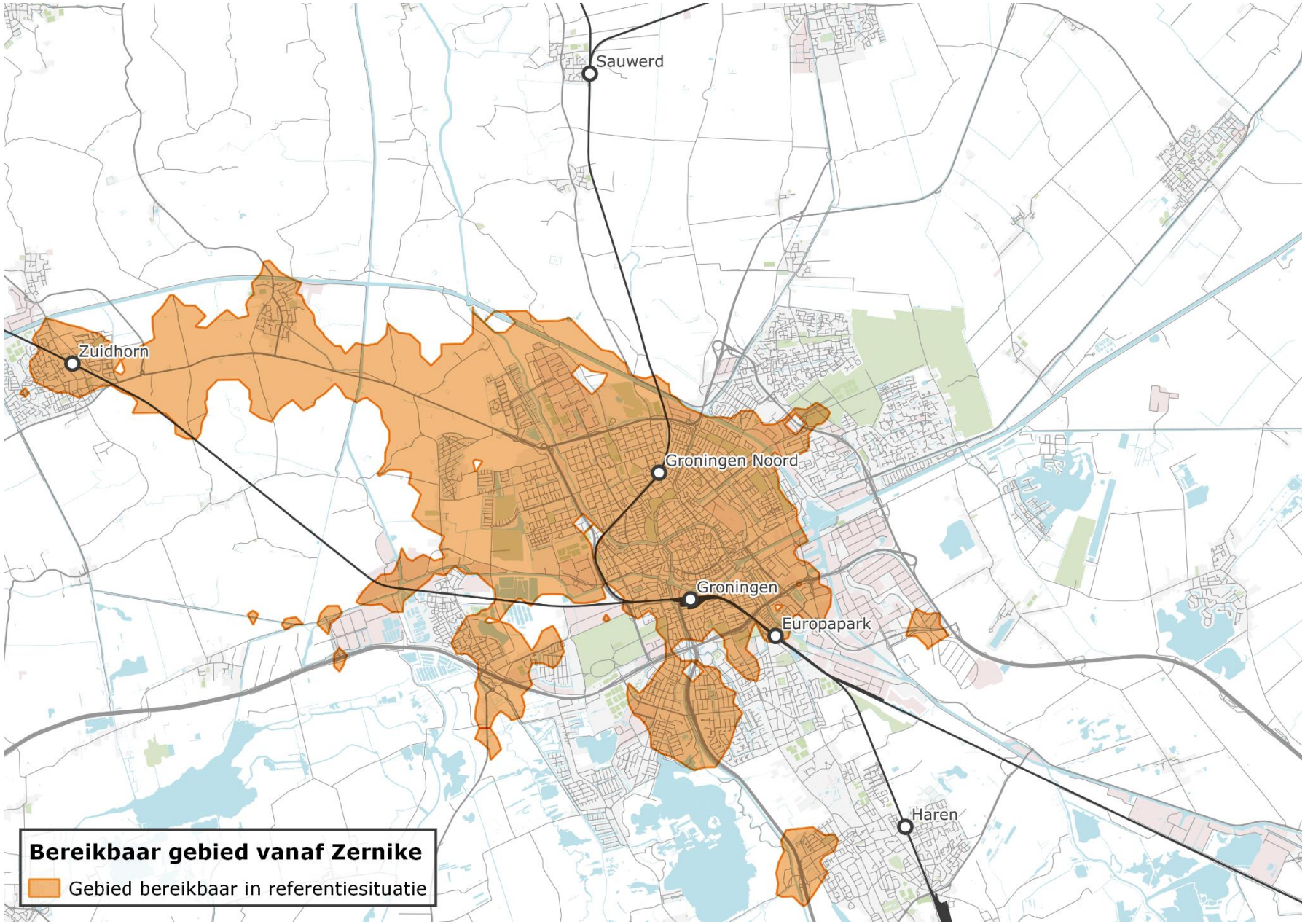
Tabel 5.5 bevat de belangrijkste uitkomsten voor de alternatieven met betrekking tot het thema exploitatie (zie ook Tabel 5.1) en beoordeling van de effecten op reistijden (zie ook Tabel 5.2). Te zien is dat alternatief A3 relatief de laagste exploitatiekosten kent. Alternatief A3 scoort het hoogst op bereikbaarheid.

Tabel 5.5: Deelconclusie exploitatie

	Referentie	Alternatief A1	Alternatief A2	Alternatief A3
Exploitatiekosten (per jaar)	€ 33,2 mln	€ 39,4 mln	€ 36,7 mln	€ 36,1 mln
Reistijden *(kwalitatieve beoordeling)*		+	+	++
Bereikbaarheid Zernike *(gemiddelde score in %)**		+ 15,1 %	+ 9,9 %	+ 21,9%

**Score berekend op basis van uitkomsten voor Zernike Campus uit Tabel 5.3.*

Movares adviseurs & ingenieurs

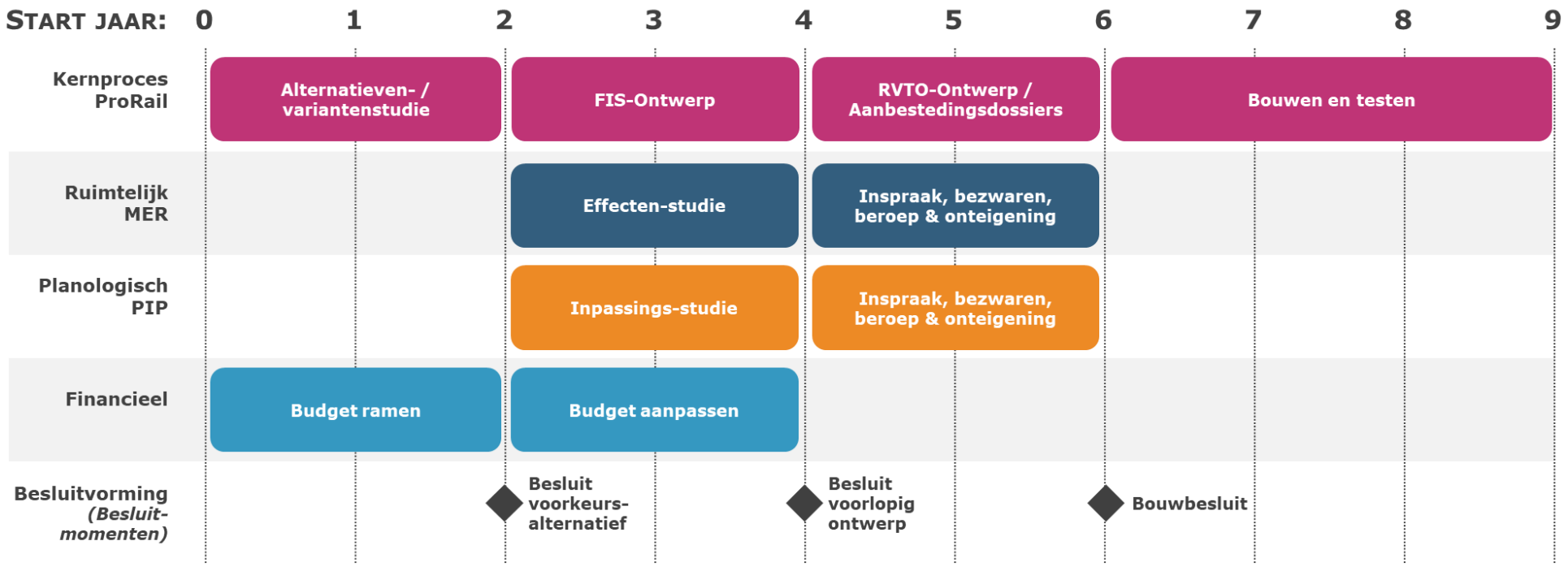


Figuur 5.1: Bereikbaar gebied vanaf Zernike binnen 30 minuten, wanneer gereisd wordt per OV. NB: Voor de analyse is uitgegaan van een 'gerichte reis' in de spits. Dit betekent dat de vertrektijd van bus en/of trein bekend is bij reizigers.

6 Planning en fasering

Bij de realisatie van nieuwe spoorinfrastructuur dient er rekening gehouden te worden met vijf proceslijnen.

- **Het kernproces van ProRail**
  Het kernproces van ProRail beschrijft de projectstappen van een spoor infrastructuur project, inclusief de besluitvormingsmomenten en de daarbij behorende producten van ProRail.
- **Het MER proces**
  Het milieueffectrapport (MER) brengt op voorgeschreven manier de milieueffecten van een plan of project in beeld voordat het besluit wordt genomen of het plan wordt vastgesteld. Het bevoegd gezag betrekt de milieueffecten bij haar afwegingen. Zo krijgt het milieubelang een volwaardige plaats in de besluitvorming over projecten en plannen met mogelijk aanzienlijke effecten voor het milieu.
- **Het PIP proces**
  Bij grote infrastructuur projecten besluiten betrokken gemeenten en de provincie meestal tot het opstellen van een provinciaal inpassingsplan (PIP). Het PIP legt de bestemming van een gebied, en het gebruik ervan juridisch bindend vast.



Figuur 6.1: Proceslijnen bij nieuwe spoorinfrastructuur

- **Het budgetproces**
  Door de reikwijdte van de alternatieven uit deze verkenning zijn er naar verwachting meerdere partijen die bijdragen aan de financiering van de investeringskosten en kosten voor beheer en onderhoud. Dit vraagt aparte onderhandelingen tussen partijen en daarmee een aparte proceslijn.
- **Het besluitvormingsproces**
  Het besluitvormingsproces van de provincie Groningen en gemeente Groningen.

De samenhang tussen deze proceslijnen is in figuur 6.1 aangegeven. De duur van de verschillende deelstappen is nu globaal aangegeven op basis van eerdere grote spoorprojecten. De doorlooptijd van alle deelstappen gezamenlijk tussen start en realisatie komt hiermee op negen jaar. Deze doorlooptijd is zeer indicatief. De praktijk leert dat specifieke onderdelen of gebeurtenissen in een project veel invloed kunnen hebben op het verloop van een project. Denk hierbij bijvoorbeeld aan verkiezingen, beroepsprocedures of raakvlakken met andere projecten. Risicoanalyse en risicomanagement worden dan ook aanbevolen.

7 Verbetering spoorverbinding Groningen - Hoogkerk

De alternatieven voor een spoorverbinding naar Zernike gaan uit van *samenloop* op de twee sporen tussen Hoofdstation Groningen en Ring West voor de treindiensten naar Leeuwarden en de treindiensten in de richting van Zernike en Sauwerd. De provincie Groningen onderzoekt ook verbeteringen van de spoorverbinding in de richting Leeuwarden. Het spoor tussen Groningen en Leeuwarden is al gedeeltelijk dubbelsporig. Het trajectdeel Ring West – Hoogkerk heeft echter nog enkelspoor. In dit hoofdstuk volgt daarom een verkenning naar verbetering van het deeltraject Hoofdstation Groningen – Hoogkerk.

7.1 Uitgangspunten

De verbetering van de spoorverbinding Groningen – Hoogkerk bestaat uit twee deeltrajecten.

- **Ring West – Hoogkerk aansluiting**: de realisatie van een extra spoor naast het huidige spoor om te komen tot een dubbelsporig trajectdeel.
- **Hoofdstation Groningen – Ring West**: realisatie van twee extra sporen naast de twee huidige sporen. Hiermee wordt dit trajectdeel viersporig met twee sporen voor treinen in de richting Sauwerd en twee sporen voor treinen in de richting Hoogkerk en Leeuwarden.

Voor deze quick-scan is als referentie uitgegaan van de spoorinfrastructuur zoals die per 2023 beschikbaar is waarbij onder andere het Hoofdstation in Groningen is omgebouwd.

Verder is uitgangspunt dat bij realisatie van de spoorverbeteringen naar Hoogkerk al één van de alternatieven voor een spoorverbinding naar Zernike is gerealiseerd. Dit betekent o.a. dat bij de Peizerweg twee sporen afbuigen naar het Noorden in de richting Hoendiep en Sauwerd.

In deze verkenning is aangenomen dat aanleg van de tracédelen gefaseerd plaatsvindt. In de eerste fase wordt het extra spoor aangelegd tussen Ring West en Hoogkerk aansluiting waarbij de twee aanwezige sporen vanaf Hoofdstation Groningen verbonden zijn met minimaal één spoor naar Hoogkerk. In de tweede fase worden de twee extra sporen aangelegd tussen Groningen en Ring West. De twee nieuwe sporen zijn dan in Groningen verbonden met de perronsporen 103 en 104 en bij Ring West verbonden met de twee sporen die vanaf de Ring West richting Hoogkerk en Leeuwarden lopen (zie Figuur 7.2).

De verbetering van het spoor tussen Hoofdstation Groningen en Hoogkerk uit deze verkenning is vertrekpunt voor de discussie en niet bedoeld als een definitief concept.

De nieuwe sporen dienen geschikt te zijn voor treinsnelheden die op de huidige sporen ook mogelijk zijn. Dit betekent dat de nieuwe sporen tussen Ring West en Hoogkerk geschikt dienen te zijn voor 100 km/u en tussen Hoofdstation Groningen en Ring West voor 80 km/u. Als in een volgende projectfase snellere rijtijden gewenst zijn dan kan ook gekeken worden naar hogere snelheden. Net als voor het spoor naar Zernike is hierbij het uitgangspunt dat met het huidige dieselmaterieel (Stadler GTW DMU) gereden wordt. De nieuwe sporen hoeven daarmee niet voorbereid te zijn op elektrificatie.

In de volgende paragrafen worden de tracédelen toegelicht en uitgewerkt.

7.1.1 Dwarsprofiel

Ten behoeve van de uitwerking van de tracés is gewerkt met een standaard dwarsprofiel voor de breedte van de (tweesporige) spoorbaan[5] op vrije baan. (zie Figuur 2.2).

[5] *Dit standaard dwarsprofiel is conform de OVS van Prorail.*

7.1.2 Raakvlakken

De belangrijkste raakvlakken voor de verbetering van het spoor tussen Hoofdstation Groningen en Hoogkerk zijn de ombouw van Hoofdstation Groningen, Contouren Toekomstbeeld OV 2040 (zie paragraaf 3.2) en ontwikkeling project Suikerzijde met nieuw treinstation.

7.2 Ring West - Hoogkerk

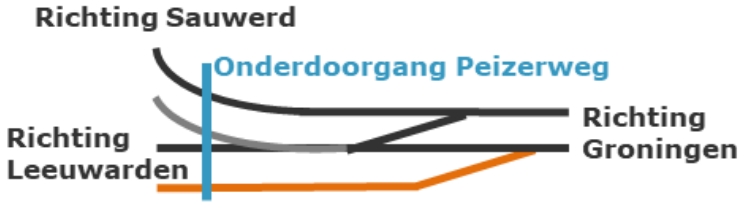
7.2.1 Spoor alignement

Ten zuiden van het huidige spoor is het meeste ruimte voor een nieuw spoor tussen de Ring West en Hoogkerk. Met name de kunstwerken waar het spoor de Ring West en de Johan van Zwedenlaan kruist hebben aan de zuidkant van het huidige spoor de meeste ruimte.

7.2.2 Fysieke spoormaatregelen

Om het dubbelspoor mogelijk te maken tussen Ring West en Hoogkerk (circa 2,5 km) zijn de volgende infrastructurele maatregelen nodig:

- Aansluiting van het nieuwe spoor op het huidige spoor bij de Ring-West (zie Figuur 7.1).



Figuur 7.1: Schematische weergave aansluiting Ring West (Oranje = nieuw spoor)

- Het uitgangspunt dat het spoor naar Zernike is aangelegd voordat het nieuwe spoor naar Hoogkerk wordt gerealiseerd, betekent dat de Peizerweg reeds ongelijkvloers is gebracht door middel van een fietstunnel. Voor het extra spoor is een extra dek aansluitend op de fietstunnel nodig. Dit extra dek dient ook voorbereid te zijn op de extra sporen voor de extra sporen op trajectdeel Hoofdstation Groningen – Ring West.
- Het extra spoor kan onder het kunstwerk van de Ring West worden gelegd waar vroeger het goederenspoor richting Peize lag. Hiervoor zijn geen extra maatregelen aan het kunstwerk nodig. Mogelijk is er onder het kunstwerk ook nog ruimte direct naast het huidige spoor.
- De duiker op 53°12'35.2"N 6°32'00.8"E nabij Suikerlaan dient vervangen te worden en geschikt gemaakt voor dubbelspoor.
- De ongelijkvloerse kruising met de Johan van Zwedenlaan is met 13,25m tussen de landhoofden voldoende breed voor dubbelspoor (ProRail OVS00056-4.2 spoorbaan voor bestaand spoor).
- Aansluiting van het nieuwe spoor op het dubbelspoor bij Hoogkerk aansluiting.
- Ten zuiden van het huidige spoor Ring West – Hoogkerk is al ruimte vrij gehouden voor een extra spoor. Dit betekent dat inpassing van een extra spoor mogelijk is zonder aankoop van vastgoed. Wel is in de raming rekening gehouden met de aankoop van gronden.
- Er zijn geen extra geluidsmaatregelen nodig omdat frequentie en snelheden van treinen door deze maatregelen niet veranderen.

7.2.3 Aandachtspunten

Het tracé waar het extra spoor is geprojecteerd, is ook plangebied voor de Lelylijn. Er is mogelijk te weinig ruimte onder het kunstwerk Ring West om het extra spoor naar Hoogkerk en sporen voor de Lelylijn tegelijk mogelijk te maken. Dit raakvlak dient verder uitgewerkt te worden in een eventuele volgende fase en/of integrale studie naar de Lelylijn.

7.2.4 Investeringskosten

Tabel 7.1 bevat een overzicht van de probabilistische investeringskosten van een extra spoor tussen Ring West en aansluiting Hoogkerk.

Tabel 7.1: investeringskosten extra spoor Ring West – Hoogkerk aansluiting

	Investeringskosten (P50, incl. BTW)
Spoormaatregelen	€ 35,4 mln
Kunstwerken	€ 5,1 mln
Totaal	**€ 40,5 mln**

7.3 Hoofdstation Groningen – Ring West

7.3.1 Spoor alignement

Ten zuiden van de huidige twee sporen is het meeste ruimte voor twee nieuwe sporen (circa 600 meter) tussen Hoofdstation Groningen en Ring West.

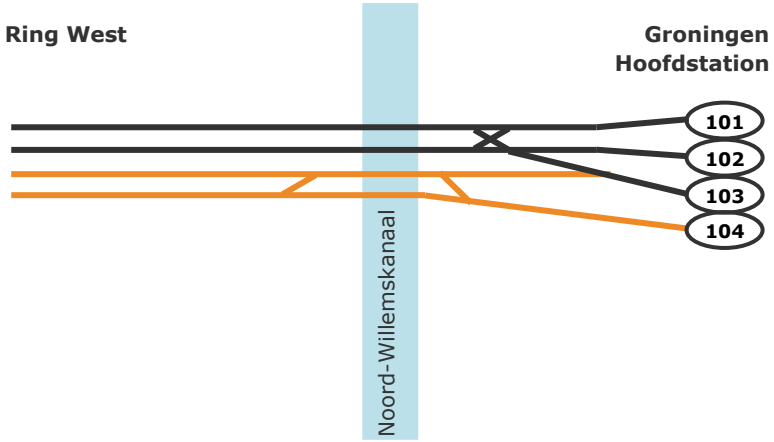
7.3.2 Fysieke spoormaatregelen

Om de twee extra sporen tussen Hoofdstation Groningen en Ring West mogelijk te maken zijn de volgende infrastructurele maatregelen nodig:

- De twee extra sporen dienen aan te sluiten op de perronsporen 103 en 104 bij Hoofdstation Groningen. Dit is schematisch weergegeven in Figuur 7.2. Deze situatie is ook schetsmatige uitgewerkt in een 1:1000 tekening (zie bijlage 10).
- Voor de kruising met het Noord Willemskanaal is een nieuwe dubbelsporige beweegbare brug nodig.
- De onderdoorgang van de Paterswoldseweg is in de referentie geschikt voor twee sporen en is al voorbereid op twee extra sporen. Dit betekent alleen toevoeging van een extra dek voor twee sporen.
- De onderdoorgang van de Peizerweg is al bij de aanleg van het extra spoor tussen Ring West en Hoogkerk voorbereid op twee extra sporen. Aanvullende maatregelen zijn hier niet nodig.
- Opstelspoor 50 dient mogelijk afgebroken te worden. Indien nodig kan onderzocht worden of er nog voldoende ruimte is om dit spoor terug te brengen naast de nieuwe sporen.
- De nieuwe sporen dienen aan te sluiten op de sporen in de richting Hoogkerk. De bestaande sporen kunnen daarmee zo recht mogelijk aansluiten op de sporen in de richting Sauwerd. Het resultaat is dat van de vier sporen tussen Groningen en Ring West twee sporen naar Sauwerd lopen en twee sporen naar Hoogkerk.

7.3.3 Aandachtspunten

- Net zoals de huidige spoorbrug over het Noord Willemskanaal dient ook de nieuwe spoorbrug regelmatig open te gaan voor de scheepvaart. Dit vraagt afstemming tussen spoor dienstregeling en behoeftes scheepvaart. In een eventuele volgende fase dient dit verder op elkaar te worden afgestemd.



Figuur 7.2: Schematische weergave extra sporen tussen Hoofdstation Groningen en Ring West (Oranje = nieuw spoor)

- Door de aansluiting van de nieuwe sporen op perronspoor 104 in Groningen wordt het perronspoor korter. De 1:1000 situatietekening (zie bijlage 10) geeft aan dat de lengte met ca. 103 meter afneemt van 345 meter naar 242 meter.
- Het gebied waar de extra sporen zijn geprojecteerd is ook plangebied voor de Lelylijn. Dit raakvlak dient verder uitgewerkt te worden in een eventuele volgende fase en/of integrale studie naar de Lelylijn.

7.3.4 Investeringskosten

Tabel 7.2 bevat een overzicht van de probabilistische investeringskosten van twee extra sporen tussen Hoofdstation Groningen en Ring West.

Tabel 7.2: investeringskosten twee extra sporen Hoofdstation Groningen – Ring West

	Investeringskosten (P50, incl. BTW)
Spoormaatregelen	€ 21,9 mln
Kunstwerken	€ 20,6 mln
Totaal	**€ 42,5 mln**

8 Conclusie

Deze verkenning heeft inzichtelijk gemaakt dat een spoorverbinding vanaf Hoofdstation Groningen civieltechnisch inpasbaar is en dat de reizigerseffecten voor de reizigers van/naar Zernike naar verwachting grotendeels positief zijn ten opzichte van de referentie; de totale reizigerseffecten in stad en regio zijn daarbij (nog) niet bepaald. Zo vermindert bijvoorbeeld de bereikbaarheid van de omgeving van station Noord in de variant waarbij de trein niet meer op Groningen Noord stopt.

De alternatieven A2 en A3 zijn niet verenigbaar met de overkoepelende doelen en ambities rondom het project Ring West. De benodigde infrastructurele maatregelen hebben een aanzienlijke impact op de omgeving, waar de ruimte beperkt is. Dit geldt vooral bij de ontwikkelzone tussen het Reitdiep en Ring West, maar zeker ook bij de ecologische (groen en water) en parkstructuur langs Vinkhuizen.

Tabel 8.1 bevat de belangrijkste uitkomsten voor de drie alternatieven voor een spoorverbinding naar Zernike.

Bepalende factoren

- Voor alle alternatieven is er voor gekozen om de overwegen Peizerweg en Hoendiep ongelijkvloers te maken en voor alternatief A1 ook de overweg Friesestraatweg. Deze maatregelen brengen aanzienlijke kosten met zich mee. Door middel van een risicoanalyse kan in afstemming met ProRail bepaald worden of er mogelijkheden zijn om de overwegen toch (gedeeltelijk) open te houden.
- Zowel het Noord Willemskanaal als het Reitdiep vragen om beweegbare spoorbruggen. Voor het Van Starkenborghkanaal (alternatief A3) is minimaal een vaste spoorbrug op hoogte nodig. Dit brengt aanzienlijke kosten met zich mee. Daarnaast legt de benodigde openingsduur van de beweegbare bruggen beperkingen op aan de treindienstregeling.
- In alternatieven A2 en A3 is de spoorbundel verdiept ingepast samen met een verdiepte Ring West. Omdat er nog geen voorkeursalternatief voor de Ring West is gekozen geeft dit mogelijkheden voor een integraal ontwerp van Ring West en spoor. Dit leidt wel tot vertraging in de aanpak Ring West.
- De ruimte bij het verdiepte deel van de Ring West is voor de alternatieven A2 en A3 niet voldoende om een goede ruimtelijke kwaliteit en een robuuste groenstructuur te creëren die bijdraagt aan een klimaatadaptieve ontwikkeling. Ook voor een aantal functionele aspecten zoals parkeren, afval, logistiek, kabels en leidingen is feitelijk geen ruimte. Een verder verschuiving van Ring West en spoor naar het westen is ook geen optie: aan de zijde van Vinkhuizen is geen ruimte, sterker nog, hier worden ook kwaliteiten van water, groen en parkstructuur aangetast, waardoor de overkoepelende doelen van de Ring West niet worden gehaald. De flinke impact op de omgeving leidt tot planologische risico's, grote kans op planschade en afbreuk aan de beleidsdoelstellingen van de gemeente en provincie Groningen.
- In de huidige situatie vindt goederenverkeer van gevaarlijke stoffen over het spoor plaats. Dit vraagt extra toetsing van spoormaatregelen en in alternatief A3 dient hiervoor het huidige spoor langs Groningen Noord waarschijnlijk beschikbaar te blijven.
- De gekozen uitgangspunten voor de dienstregeling vragen dubbelspoor tussen Groningen en Zernike. Dit is een toekomstvaste sporen lay-out waarmee naar verwachting meer treinen (zoals spitstreinen) naar Zernike kunnen rijden dan de 4 treinen per uur die als uitgangspunt zijn meegegeven.
- Mogelijkheden om materieel efficiënt in te zetten en de dienstregeling te optimaliseren, leiden er toe dat alternatief A3 exploitatief het aantrekkelijkst is. Alternatief A1 is ten opzichte van zowel A2 en A3 fors duurder. Wanneer ervan uit gegaan wordt dat buslijn 15 volledig opgeheven wordt als gevolg van de nieuwe treinverbinding tussen Hoofdstation en Zernike, bedragen de extra exploitatiekosten per jaar € 1,4 miljoen voor alternatief A3.
- De investeringskosten voor alternatief A3 liggen fors hoger (ruim een factor 2) dan bij A1.

Tabel 8.1: Uitkomsten per treinalternatief.

Onderdeel	***Referentie***	***Alternatief A1***	***Alternatief A2***	***Alternatief A3***
Investeringskosten* *(P50, incl. BTW)*		***€ 336,8 mln***	***€ 577,4 mln***	***€ 795,0 mln***
Exploitatiekosten per jaar *(Voor treindiensten samen, verschil t.o.v. referentie)*	**€ 33,2 mln**	**€ 39,4 mln** (+ € 6,2 mln)	**€ 36,7 mln** (+ € 3,5 mln)	**€ 36,1 mln** (+€ 2,9 mln)
Bereikbaarheid Zernike *(Verschil in bereikbaar aantal arbeidsplaatsen, gemiddelde groei binnen 15, 30 en 45 minuten, t.o.v. referentie)*	**15 min.: 8.294** **30 min.: 78.886** **45 min.: 105.811**	**+ 18,2%**	**+ 8,1%**	**+ 20%**
Bereikbaarheid Zernike *(Verschil in bereikbaar aantal inwoners, gemiddelde groei binnen 15, 30 en 45 minuten, t.o.v. referentie)*	**15 min.: 27.238** **30 min.: 142.190** **45 min.: 244.796**	**+ 12,1%**	**+ 11,7%**	**+ 23,7%**
Vervoerscapaciteit per uur *(Hoeveel reizigers kunnen in de spits reizen naar Zernike vanaf Hoofdstation Groningen en Groningen Noord)*	**Hoofdstation: 1.800** **Noord: 720** (Uitsluitend per bus)	**Hoofdstation: 1.760** **Noord: 1.760** (Per trein) *met bus conform huidige situatie: totaal 3.560*	**Hoofdstation: 1.760** **Noord: 0** (Per trein) *met bus conform huidige situatie: totaal 3.560*	**Hoofdstation: 3.520** **Noord: 0** (Per trein) *met bus conform huidige situatie: totaal 5.360*
Ruimtelijke inpassing infrastructuurmaatregelen *(impact, beoordeeld per tracédeel o.b.v. expert judgement)*		***Score: negatief*** ***Hoofdstation–Ring West:*** extra spoor, onderdoorgang Peizerweg **Zernike**: Doorsnijding ecologisch kerngebied rondom en raakvlak met groenstructuur Selwerderhof	***Score: zeer negatief*** **Hoofdstation–Ring West:** extra spoor, onderdoorgang Peizerweg **Ring West–Ring Noord:** doelstellingen Ring West, ontwikkeling Reitdiepzone, parkstructuur Vinkhuizen, historische laanstructuur Friesetraatweg, bestaande bebouwing Nido **Zernike:** Groenstructuur en sportvelden	***Score: zeer negatief*** **Hoofdstation–Ring West:** extra spoor, onderdoorgang Peizerweg **Ring West–Ring Noord:** ambities Ring West, ontwikkeling Reitdiepzone, parkstructuur Vinkhuizen, historische laanstructuur Friesetraatweg, bestaande bebouwing Nido **Zernike:** Groenstructuur, sportvelden, doorsnijding ecologisch kerngebied rondom en raakvlak met groenstructuur Selwerderhof en Koningslaagte

NB: Kosten zijn schattingen op basis van kentallen en prijspeil 2020. Hiermee zijn de alternatieven te vergelijken. De kosten zijn niet geschikt voor budget-onderhandelingen
NB2: Getoonde vervoerscapaciteit voor de spooralternatieven is de capaciteit per trein. Zonder aanpassingen aan het busnetwerk blijft de vervoerscapaciteit per bus (zoals getoond voor referentiesituatie) ook behouden.

Aandachtspunten

- Voor alle alternatieven geldt dat ook rekening moet worden gehouden met extra jaarlijkse kosten voor beheer, onderhoud en vervanging (BOV kosten) die tussen 0,5% en 1% van de investeringskosten bedragen.
  Uit deze verkenning volgt dat bij de realisatie van de alternatieven rekening gehouden dient te worden met doorlooptijden van ca. 9 jaar. Deze doorlooptijd is zeer indicatief. De praktijk leert dat specifieke onderdelen of gebeurtenissen in een project veel invloed kunnen hebben op het verloop van een project. Risico analyse en risico management op de doorlooptijd worden aanbevolen.
- De impact van het doortrekken van de trein naar Zernike op het busnetwerk is in deze uitwerking niet nader onderzocht.

Vervolgonderzoek

- In deze verkenning zijn meerdere raakvlakken benoemd met andere projecten zoals bij de Ring West en Reitdiepzone. Afstemming met deze projecten is nodig om deze raakvlakken verder uit te diepen.
- In deze verkenning is een aantal zaken nog niet onderzocht, zoals een EMC-beïnvloedingstudie, geotechniek, geluid, kabels en leidingen. Deze dienen in een vervolgfase uitgezocht te worden.
- Ten noorden van het Van Starkenborghkanaal ligt natuur en beheergebied van de Ecologische Hoofdstructuur/ NNN. Het nieuwe spoor in alternatief A3 raakt dit gebied. Inpassing dient in een eventuele vervolgfase verder uitgezocht te worden.
- Mogelijk zijn er trillingsgevoelige gebouwen op het universiteitsterrein zoals het SRON gebouw. Of hier maatregelen nodig zijn dient in een eventuele vervolgfase in kaart gebracht te worden.
- Aan de rand van het Zernike terrein liggen waterbakken en kassen die door het spoor worden geraakt in alternatieven A1 en A3. Of hier maatregelen nodig zijn dient in een eventuele vervolgfase in kaart gebracht te worden.
- Er loopt een hoogspanningsleiding over de P3 en P4 parkeerplaatsen van de Zernike Campus (Oost – West) waar ook het spoor en station zijn geprojecteerd. Voor deze quick-scan is aangenomen dat deze hoogspanningsleiding verschoven dient te worden en dat dit kan zonder dat nieuwe hoogspanningskabels nodig zijn. In een eventuele vervolgfase dient dit samen met de betreffende netbeheerder verder te worden afgestemd en uitgezocht.
- Uit de onderzochte lijnvoeringen volgt dat met de gekozen uitgangspunten niet voldoende tijd tussen twee treinen zit om een brugopening mogelijk te maken in het Noord-Willemskanaal. Het gaat hierbij om circa 9 minuten aaneengesloten, waarin zich geen treinen op het trajectdeel van de brug mogen bevinden; van deze 9 minuten is netto 6 minuten beschikbaar voor de scheepvaart. In een vervolgonderzoek dient uitgezocht te worden, met welke uitgangspunten voor de lijnvoering de gewenste brugopening mogelijk is.
- In een eventuele vervolgfase kan voor alternatief A3 onderzocht worden of goederentreinen met gevaarlijke stoffen nog dienen te rijden tussen Hoofdstation Groningen en Sauwerd (en verder). Zonder goederentreinen met gevaarlijke stoffen is het bestaande spoor rondom Groningen Noord overbodig. Het opbreken en herbestemmen (plus verkoop) van deze gronden kan aantrekkelijk zijn, bijvoorbeeld in het kader van woningbouw. Wel dienen dan de hellingshoeken in het nieuwe tracé van alternatief A3 verder onderzocht voor goederentreinen zonder gevaarlijke stoffen.
- Het is van belang in een vervolguitwerking van een treinverbinding naar Zernike, de impact op het busnetwerk (totale OV-bereikbaarheid) nader te onderzoeken.

Verbetering spoorverbinding Groningen - Hoogkerk

Deze verkenning geeft een eerste beeld voor de verbetering van de spoorverbinding Groningen – Hoogkerk. De onderzochte maatregelen zijn fysieke inpasbaar voor de onderzochte twee deeltrajecten.

- **Ring West – Hoogkerk aansluiting**: De realisatie van een extra spoor naast het huidige spoor waarmee om te komen tot een dubbelsporig trajectdeel.
- **Hoofdstation Groningen– Ring West**: Realisatie van twee extra sporen naast de twee huidige sporen. Hiermee wordt dit trajectdeel viersporig met twee sporen voor treinen in de richting Sauwerd en twee sporen voor treinen in de richting Hoogkerk en Leeuwarden.

De bijbehorende investeringskosten staan in tabel 8.2

Tabel 8.2: Uitkomsten verbetering spoor Groningen - Hoogkerk.

Onderdeel	**Extra spoor** **Ring West - Hoogkerk**	**Extra dubbelspoor Groningen – Ring West** (na realisatie extra spoor Ring West - Hoogkerk)
Investeringskosten* *(P50, incl. BTW)*	**€ 40,5 mln**	**€ 42,5 mln**
Ruimtelijke inpassing infrastructuurmaatregelen	▪ Extra spoor (ca. 3,5 Km) ▪ 2 x nieuwe wissel ▪ Nieuwe duiker ▪ Extra dek onderdoorgang Peizerweg	▪ Extra dubbelspoor (ca. 1,4 Km) ▪ 7x nieuwe wissel ▪ Nieuwe beweegbare brug Noord Willemskanaal ▪ Extra dek onderdoorgang Paterswoldseweg

Nb: Kosten zijn schattingen op basis van kentallen en prijspeil 2020. Hiermee zijn de alternatieven en maatregelen te vergelijken. De kosten zijn niet geschikt voor budget-onderhandelingen

Colofon

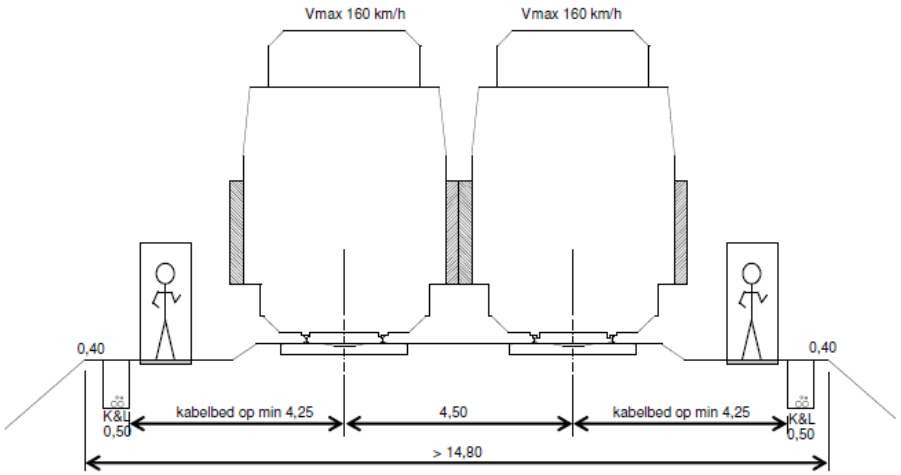
Opdrachtgever	Provincie Groningen Hans Offermans
Rapportage behorend bij	Onderzoek ontsluiting Zernike
Uitgave	Movares Nederland B.V. Regiokantoor Noordoost WTC, 10e etage Nieuwe stationsstraat 10 6811KS Arnhem
Ondertekenaar	Martin Wink
Projectnummer	MN001388
Opgesteld door	Arjen van Weert Wietse te Morsche Nicole van der Waart Martin Wink
Status	Definitief
Foto voorpagina	Eigen foto, beeldbank Movares
Datum	8 december 2020

© 2020, Movares Nederland B.V

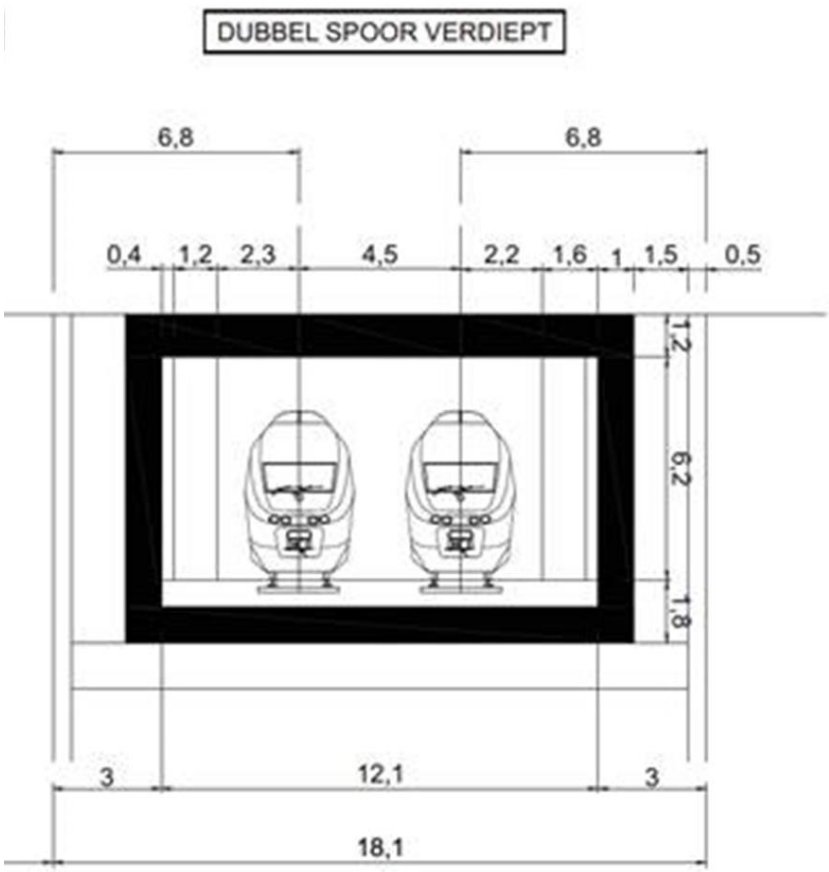
Alle rechten voorbehouden. Niets uit deze uitgave mag worden verveelvoudigd, opgeslagen in een geautomatiseerd gegevensbestand of openbaar gemaakt in enige vorm of op enige wijze, hetzij elektronisch, mechanisch, door fotokopieën, opnamen, of enige andere manier, zonder voorafgaande schriftelijke toestemming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

Bijlage 1: Profielen

Standaard DWP vrije spoorbaan en verdiepte spoorbaan (bak)



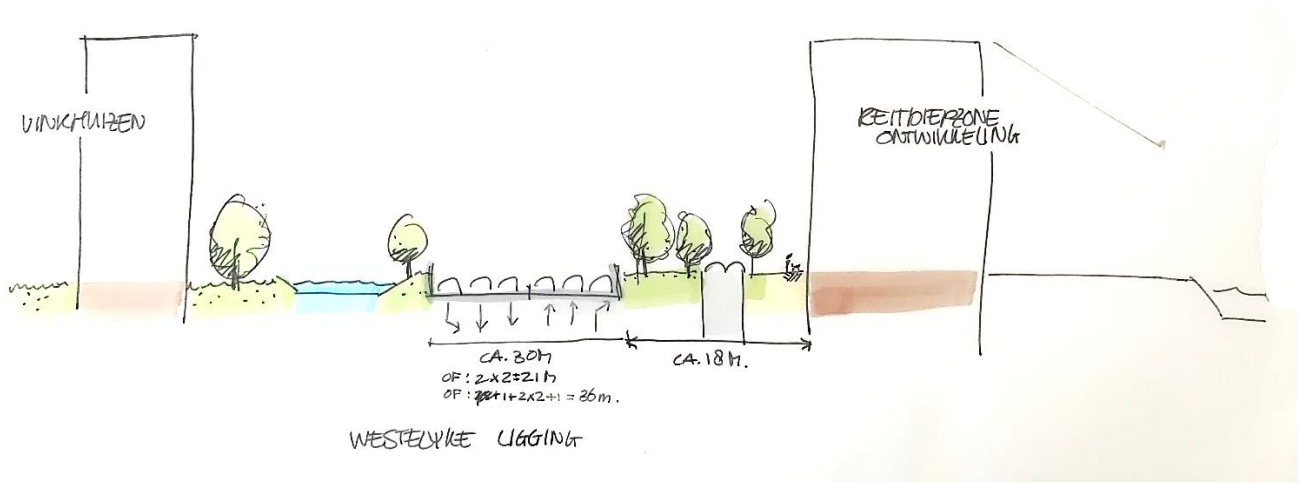
Standaard dwarsprofiel voor dubbelspoor



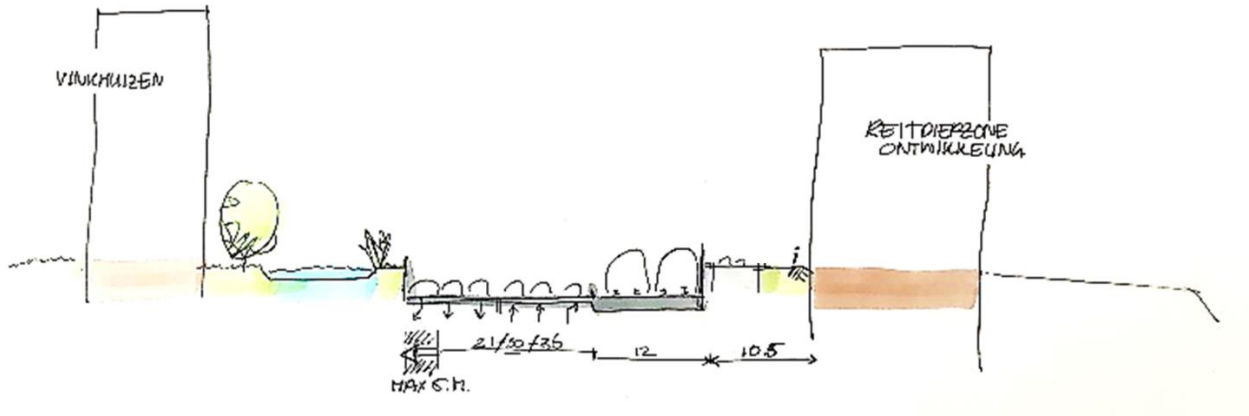
Standaard dwarsprofiel voor verdiept spoor (tunnel of bak)

Movares
adviseurs & ingenieurs

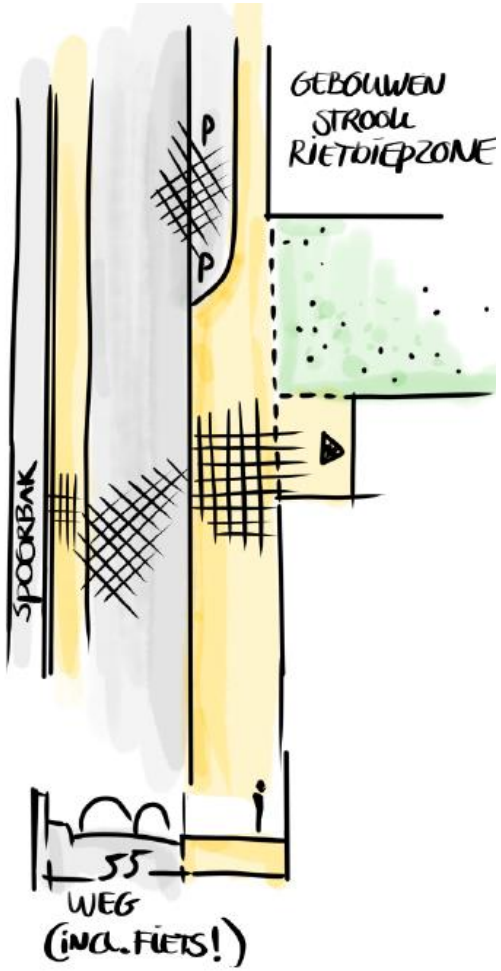
(Dwars)profielen Ring West



Geschetst profiel verdiepte Ring West naast Reitdiepzone met lokale structuur van circa 18 meter



Geschetst profiel verdiepte Ring West naast Reitdiepzone met dubbel spoor in zijligging



Geschetst profiel verdiepte Ring West naast Reitdiepzone met dubbel spoor in zijligging. De schets gaat uit van een oplossing voor de nutszone en het grotendeels vervallen van de boomstructuur.

Movares adviseurs & ingenieurs

Bijlage 2: Verkenning haltelocaties ‘West-end’

In deze bijlage zijn de drie mogelijke locaties voor de halte West-End (werktitel) beoordeeld aan de hand van aspecten *bereikbaarheid* en *inpassing*. Op basis van de beoordeling is voor deze verkenning gekozen om haltelocatie A als uitgangspunt te nemen.

Haltelocatie A, Ten zuiden van de Pleiadenlaan

Bereikbaarheid
Door directe ligging aan de Pleiadenlaan/Pleiadenbrug ontstaat een ontsluiting van het halte met Vinkhuizen en Paddepoel. Dit geeft ook mogelijkheden voor overstap op het buslijnen netwerk van Groningen.

Inpassing
Het spoor ligt hier in horizontale en verticale rechtstand, dus wat dat betreft is een halte inpasbaar. De ruimte is echter beperkt. Om een goede entree te maken is gekozen voor een middenperron,

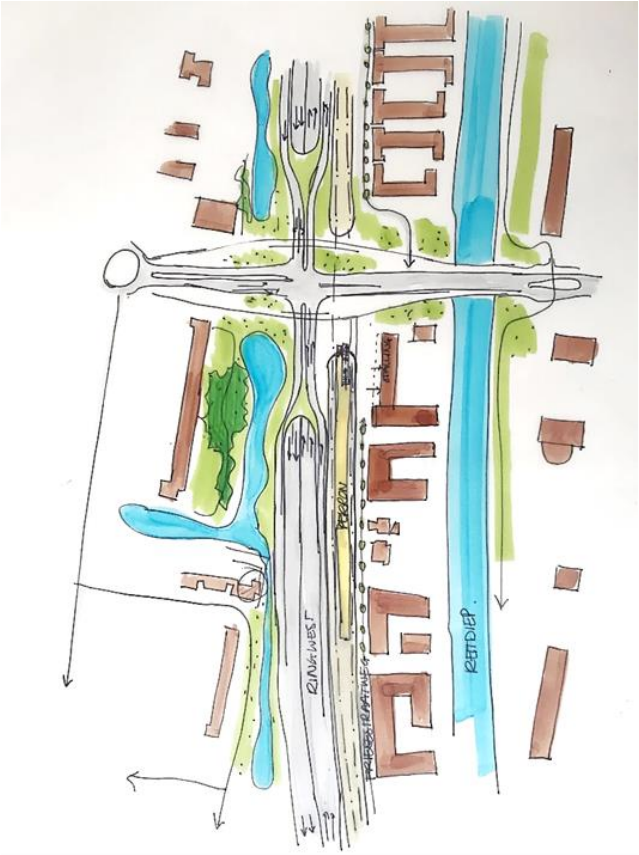
Het gehanteerde profiel levert een extra ruimtevraag in het profiel op van 4 meter ten opzichte van alternatief A2 waar geen halte is ingepast. Hierbij is uitgegaan van een kopse perronontsluiting, waarbij een lift en een trap op de kop van het perron ligging. De weg verschuift minimaal meter (5 meter voor de inpassing van de spoorbak en 4 meter extra voor de inpassing van het eilandperron) in westelijke richting, juist op de plek waar de ruimteclaim door de aansluiting van de Pleiadenlaan op de Ring West al het grootst is.

Te zien valt dat de ruimte voor een goede ecologische zone en parkstructuur niet aanwezig is en er naar verwachting sloop van bestaande woningbouw nodig is.

Om voldoende voorruimte te maken voor de entree en voorzieningen als fietsenstallingen dient de parallelweg en de bebouwing terug gelegd te worden. Hiervoor moet het bouwplan worden aangepast. Om deze reden ligt een ligging aan de zuidkant van de Pleiadenlaan voor de hand. Hier zijn de meeste kansen voor aanpassing van de bouwplannen.

Met een luifel aan de stijgpunten wordt de entree gemarkeerd en is zichtbaar vanuit de omgeving. Een fietsenstalling in de directe nabijheid is nodig, deze zou bijvoorbeeld in de bebouwing kunnen worden ingepast op de begane grondlaag.

De aansluiting van de parallelstructuur op de Pleiadenlaan maakt geen deel uit van deze spoorverkenning.



Schets haltelocatie A bij Pleiadenlaan

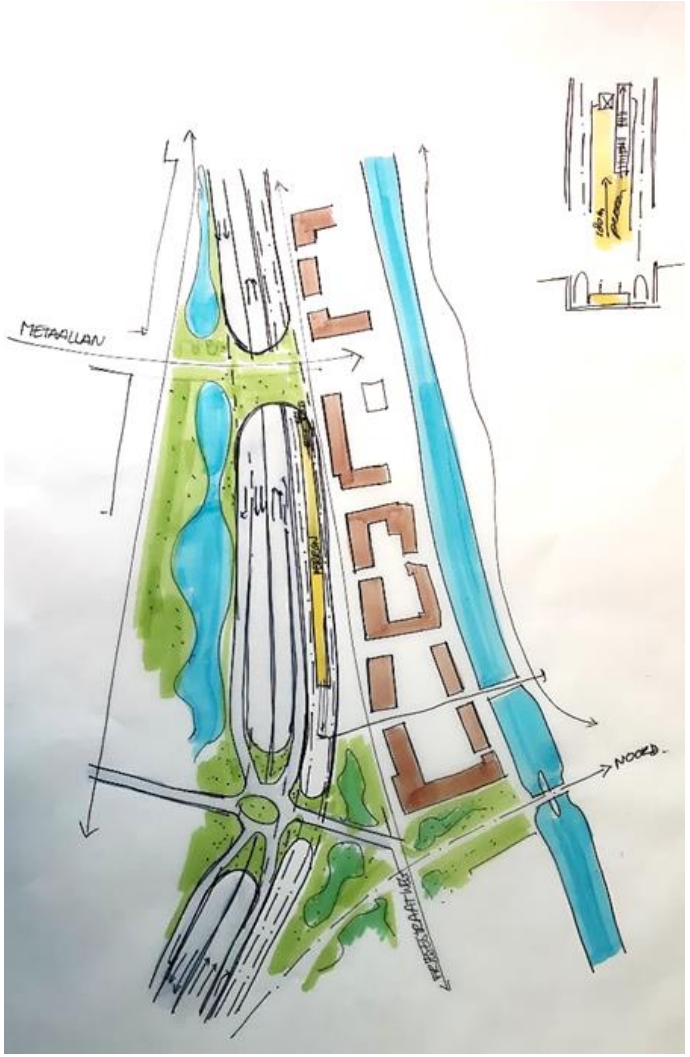
Haltelocatie B, Ter hoogte van de Metaallaan

Bereikbaarheid
Zonder extra infrastructuur beperkte ontsluiting via alleen parallelweg van Ring West. Hierover lopen/fietsen zowel de reizigers van/ naar Paddepoel als die van/naar Vinkhuizen via de Fietsbrug Friesestraatweg of de Pleiadenlaan. Een tweede entree aan de zuidzijde kan dit verbeteren (zie hierna).

Met een nieuw viaduct over Ring West valt de verbinding te maken naar Metaallaan/Vinkhuizen (en de toekomstige ontwikkelingen in die omgeving). Voordeel is dat er dan geen rijbaan gelijkvloers gekruist wordt (in tegen stelling tot een ligging bij de Pleiadenlaan). De aansluiting met het buslijnnetwerk ligt pas verderop, hier is geen logische overstap.

Inpassing
Het spoor komt uit een horizontale en een verticale boog uit het zuiden en ligt hier verdiept. De stijgpunten met een kopse ontsluiting van een middenperron is op vergelijkbare wijze inpasbaar als bij de Pleiadenlaan. De Ring West moet nog iets opschuiven (vergelijkbaar als bij Pleiadenlaan, ca. 9 meter richting westen). De inpassing van het wegalignement moet nader worden onderzocht, maar lijkt inpasbaar.

Aan de oostzijde moet voor een goede entree ruimte worden gemaakt in het bouwplan. Deze halte is minder zichtbaar en sluit minder logisch aan op het stedelijke weefsel. Een tweede ontsluiting (zuidkop) kan een rechtstreekse verbinding maken met de fietsbrug over het Reitdiep naar Paddepoel, maar de trein halteert altijd aan het noordelijk deel, het zuidelijk deel ligt in een boog. Deze halte voldoet daarmee wel aan de eisen. De halte ligt minder logisch in de stedelijke hoofdstructuur, wat ten koste gaat van de herkenbaarheid.



Schets haltelocatie B bij Metaallaan

Haltelocatie C. Ter hoogte van de Friesestraatweg

Bereikbaarheid
Ontsluiting via Friesestraatweg naar Schildersbuurt en Kostverloren. De beide wijken liggen dichter bij het Hoofdstation. Deze locatie geldt dus als een lichte verbetering qua bereikbaarheid. De aansluiting op het buslijnnetwerk is aanwezig. Via een fietsbrug is de halte verbonden met Paddepoel, en over de weg bij de rotonde naar de wijk Vinkhuizen. De halte ligt 'nu' nog op enige afstand van Vinkhuizen, maar voorgenomen nieuwe bebouwing op de sportvelden is dichtbij gelegen.

Inpassing
Inpassing is mogelijk zonder gebouwen te raken. Aandachtspunt is de combinatie van de halte, Friesestraatweg en aansluiting met Ring West. Het spoor ligt hier in een verticaal en horizontale boog. Om een halte te maken wordt een stuk verticale rechtstand geïntroduceerd, het spoor is hier nog niet op het niveau van de verdiepte bak. Het spoor komt hier 1 à 2 meter onder maaiveld te liggen, de perronhoogte ligt slechts een klein stukje onder maaiveld. Horizontaal is het mogelijk om een zo ruime boog te maken dat deze *vrijwel* aan de eisen van rechtstand voldoet. Hiermee ligt het spoor en dus Ring West meer westelijk dan de eerdere opties. De verschuiving in westelijke richting is grofweg 20 meter richting/over de bestaande sportvelden.

De halte komt hiermee een stuk zuidelijker te liggen dan de eerste twee opties. Overigens schuift hier, door de benodigde aanpassing van het spoor, ook de weg naar het westen op. Dit gaat nog meer ten koste van de sportvelden (en de eventuele ontwikkelruimte). Deze locatie ligt wel goed in het stedelijk weefsel, de driehoekige ruimte kan een mooie entree faciliteren, en is goed gekoppeld aan de fietsbrug over het Reitdiep. Wel betekent dit dat de realisatie van de halte ten koste gaat van eventuele ontwikkelingen in de driehoek, deze ontwikkelingen zijn echter nog niet geconcretiseerd.

Ondanks de complexe inpassing, is op basis van de meest gunstige bereikbaarheid en de centrale ligging in de stedelijke hoofdstructuur, locatie A verder mee genomen in de effectenanalyses voor halte West End.

Schets haltelocatie C bij Friesestraatweg

Bijlage 3: Toelichting tracé langs Reitdiep

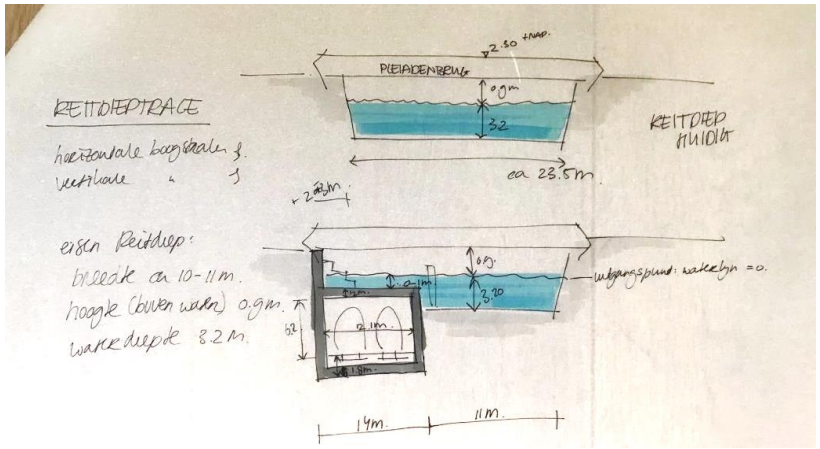
Het tracé in de bundel met de te verdiepen Ring West kent voordelen, maar toch zeker ook een aantal uitdagingen als het gaat om bijvoorbeeld de bouwfasering, aansluitingen etc. Nog relevanter is mogelijk de ruimte die het spoor vraagt en die in dit profiel sowieso al erg beperkt is. En daar komt dan nog bij de ruimtelijke kwaliteit verder aangetast wordt door de spoorbak. Om deze redenen is ook gekeken naar een alternatieve ligging voor dit deeltracé.

Het betreft een ligging *in* het Reitdiep. Hierbij ligt het spoor in een tunnel (eventueel met open gaten: een zogenaamde *dodo* om zo niet onder de strengere regelgeving van tunnels te vallen) in het water. Een mogelijk tracé is op de volgende pagina schetsmatig weergegeven.

Het Reitdiep zelf behoudt het uiterlijk van een brede vaart, maar de doorvaart wordt feitelijk versmald. Grofweg de helft van het water is zeer ondiep, want hier is de spoortunnel onder gelegen (zie figuur rechtsonder).

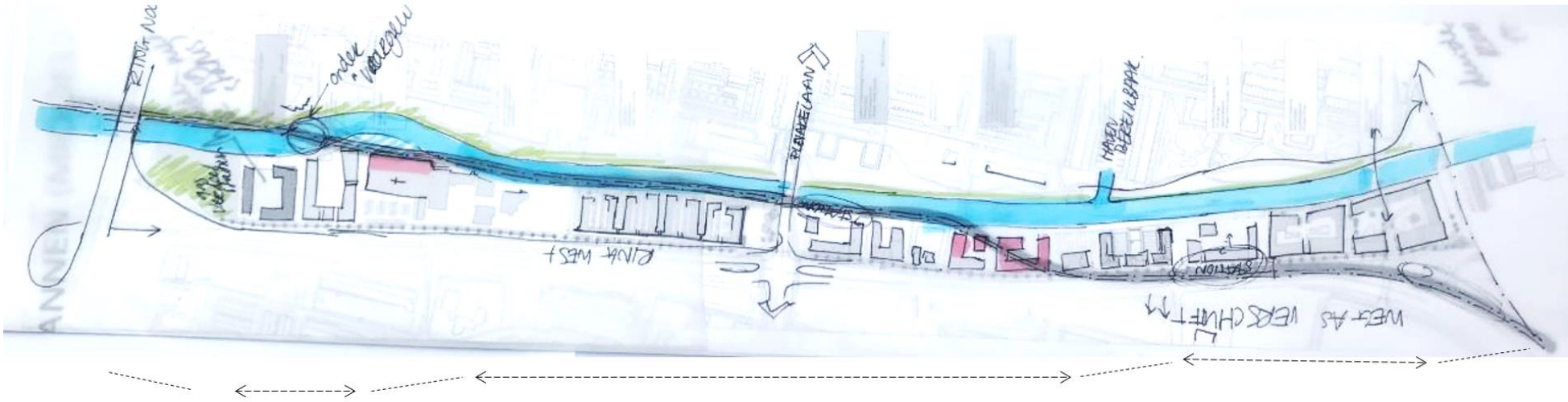
Om de vaarbreedte voldoende te laten zijn voor de boten moet mogelijk het profiel worden aangepast zodat de diepgang verder tot de oostoever reikt. De westoever kan worden vormgegeven als stedelijke oever, passend bij de ontwikkeling van de Reitdiepzone. Een belangrijk voordeel is dat de geplande bebouwing in het profiel niet aangetast wordt door de spoorbak/tunnel.

Echter, het spoor moet wel ergens de passage van de ontwikkelzone maken. Deze passage kan eventueel later weer overbouwd worden, maar bijvoorbeeld in de zuidhoek zijn de plannen waarschijnlijk al te vergevorderd om hier nog de spoorboog onder door te kunnen leggen. In de schetsen hierna is een suggestie gedaan. Het spoor kan dan nog wat dieper zakken om onder de vaargeul door te gaan. Het spoor is hierbij gemakkelijk op de juist diepte te brengen om onder de Ring Noord door te gaan. Ook hier moet het (oostelijke) landhoofd van de brug worden aangepast. *Een dwangpunt in deze oplossing is dat de waterafvoerende functie van het Reitdiep intact dien te blijven. Er moet onderzocht worden of dit met het voorgestelde profiel voldoende is.*



Principe doorsnede Reitdiep zonder (boven) en met (onder) de spoorbak

Referentie stedelijke kade (waartegen een spoorbak zou kunnen liggen) tegenover bestaande groene kade (Amsterdam, beeld Movares).



BS onder vaargeul: - 10,6 NAP

Ruim voldoende om onder Ring Noord heen te gaan

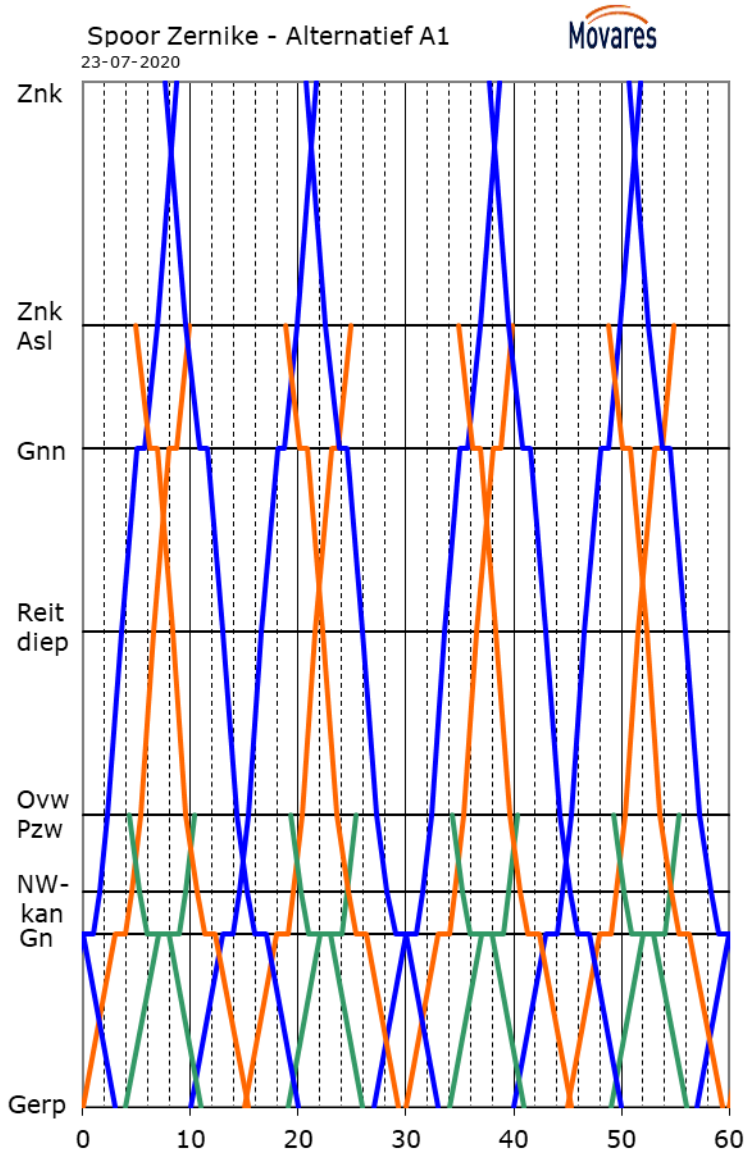
BS onder Water: ca -8m

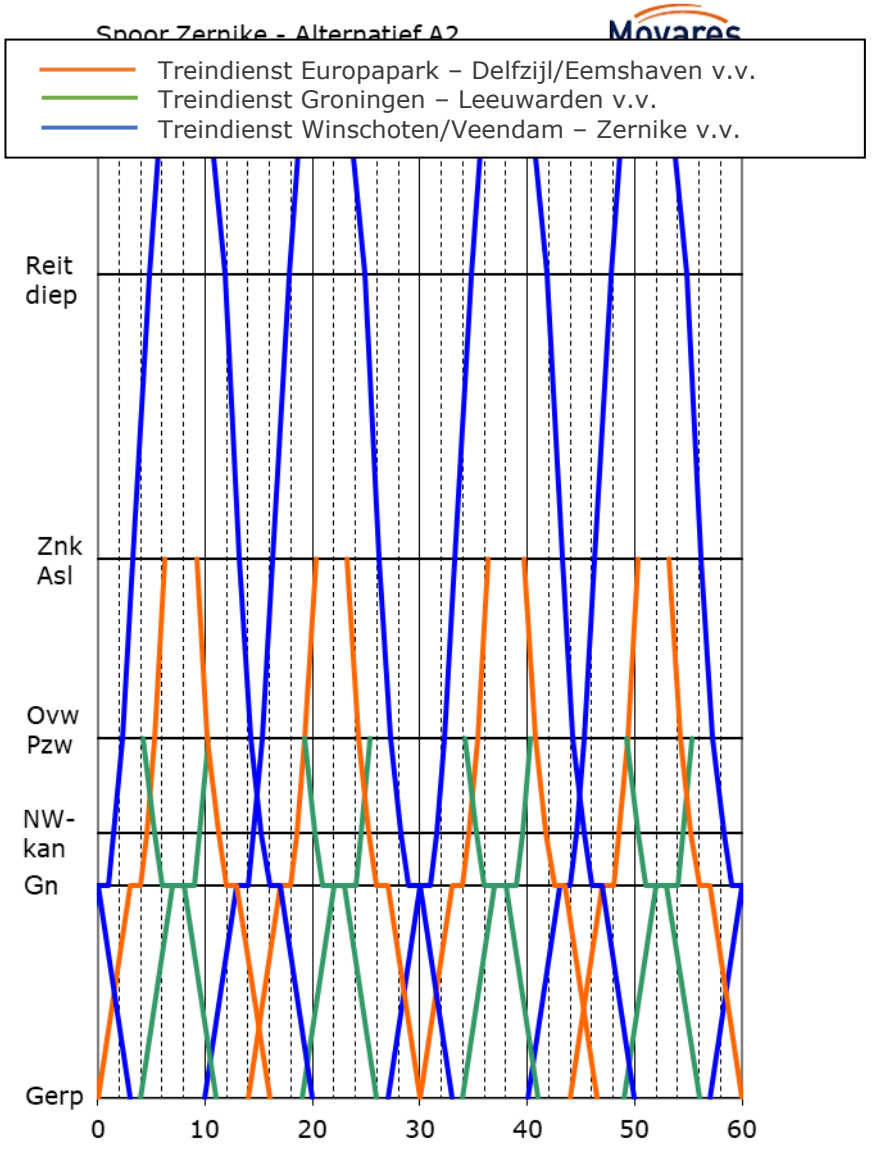
7,4 onder NAP plus water: R*uim voldoende om waterzicht en –opvang te houden (geen doorvaart)*

BS als bij ligging bundel: ca -5m NAP

Schets alternatieve ligging in Reitdiepzone, zuidelijkdeel wegens verregaand fase van ontwikkeling ongemoeid: ligging in de bundel met Ring West.

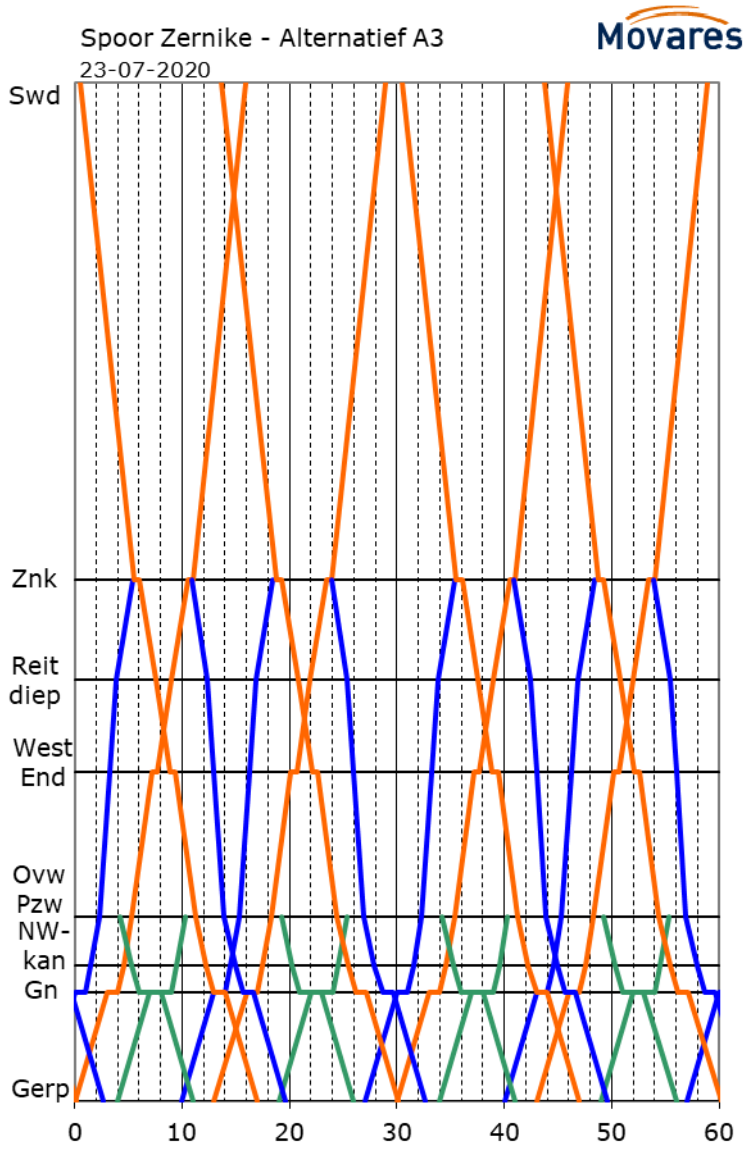
Bijlage 4: Basis Uurpatronen (BUPs)

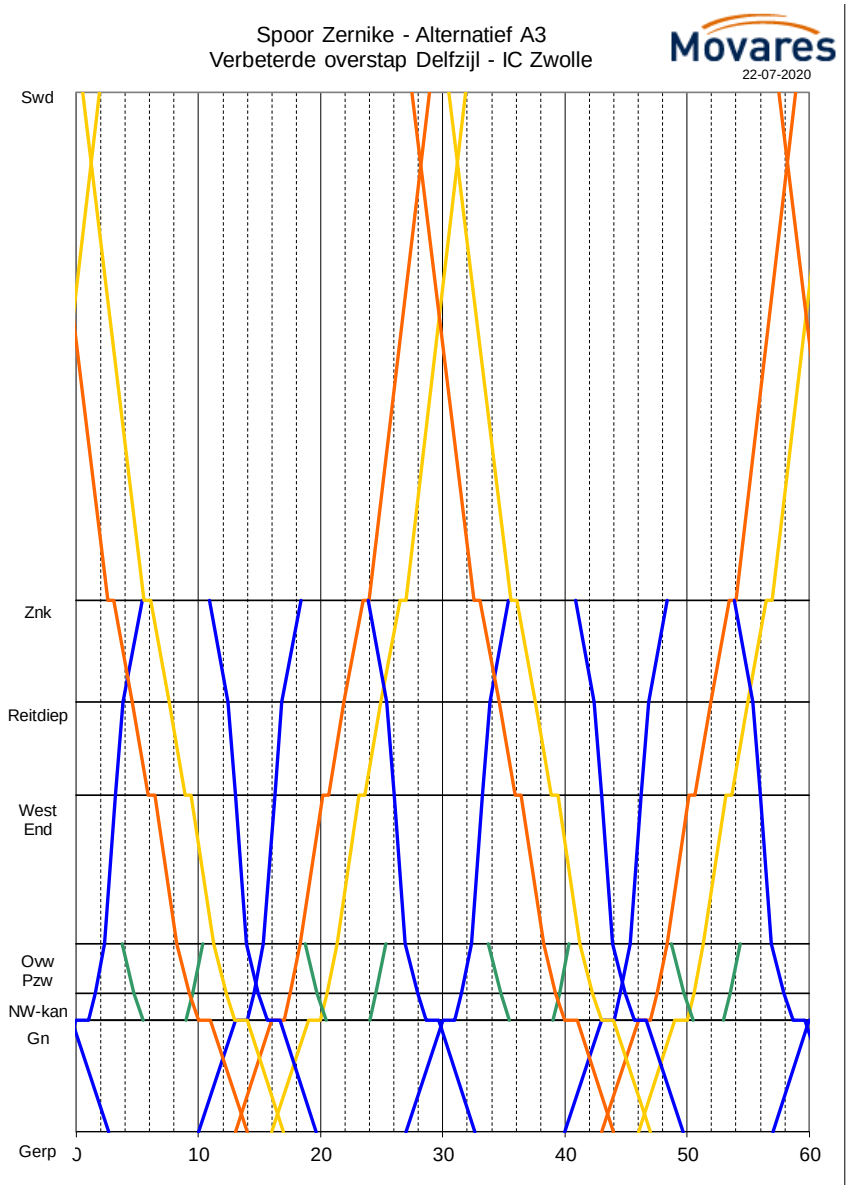




Movares adviseurs & ingenieurs

Treindienst Europapark – Delfzijl/Eemshaven v.v.
Treindienst Groningen – Leeuwarden v.v.
Treindienst Winschoten/Veendam – Zernike v.v.



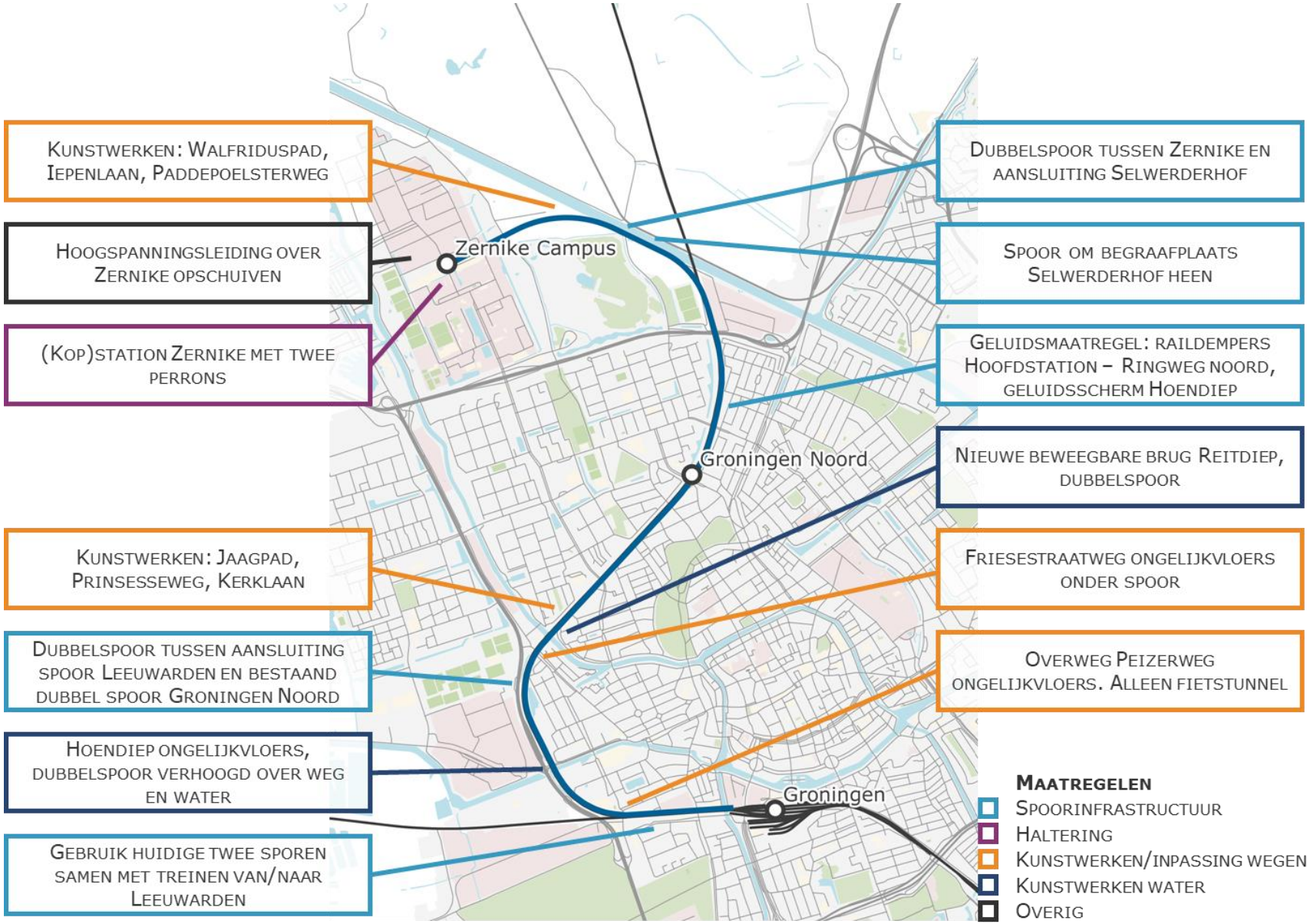


Movares
adviseurs & ingenieurs

Bijlage 5: Kaartbeelden fysieke maatregelen per alternatief

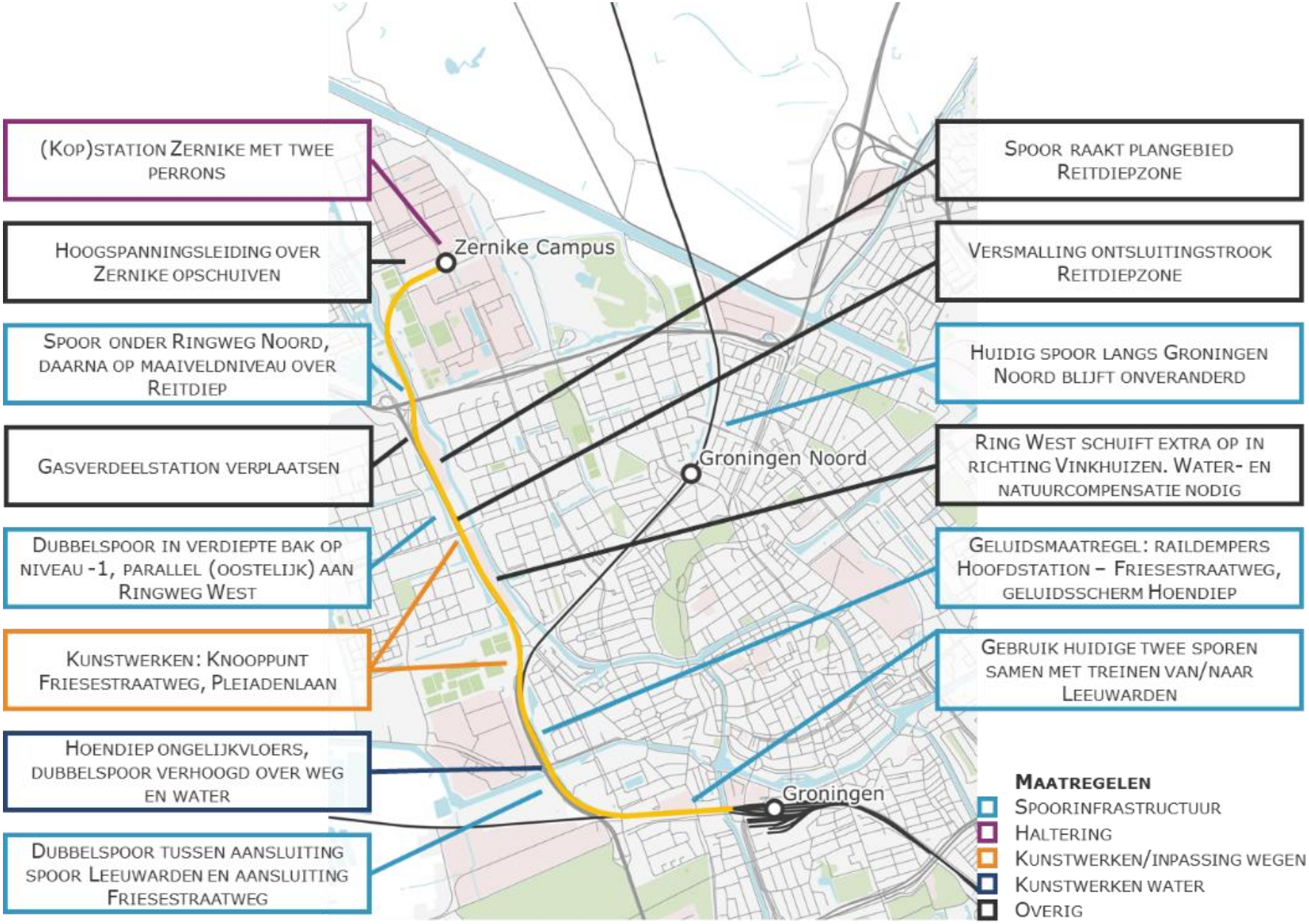
De volgende pagina's in deze bijlage bevatten kaartbeelden van de (fysieke) .
maatregelen per alternatief, zoals beschreven in hoofdstuk 4.

ALTERNATIEF A1



Movares adviseurs & ingenieurs

ALTERNATIEF A2



Movares adviseurs & ingenieurs

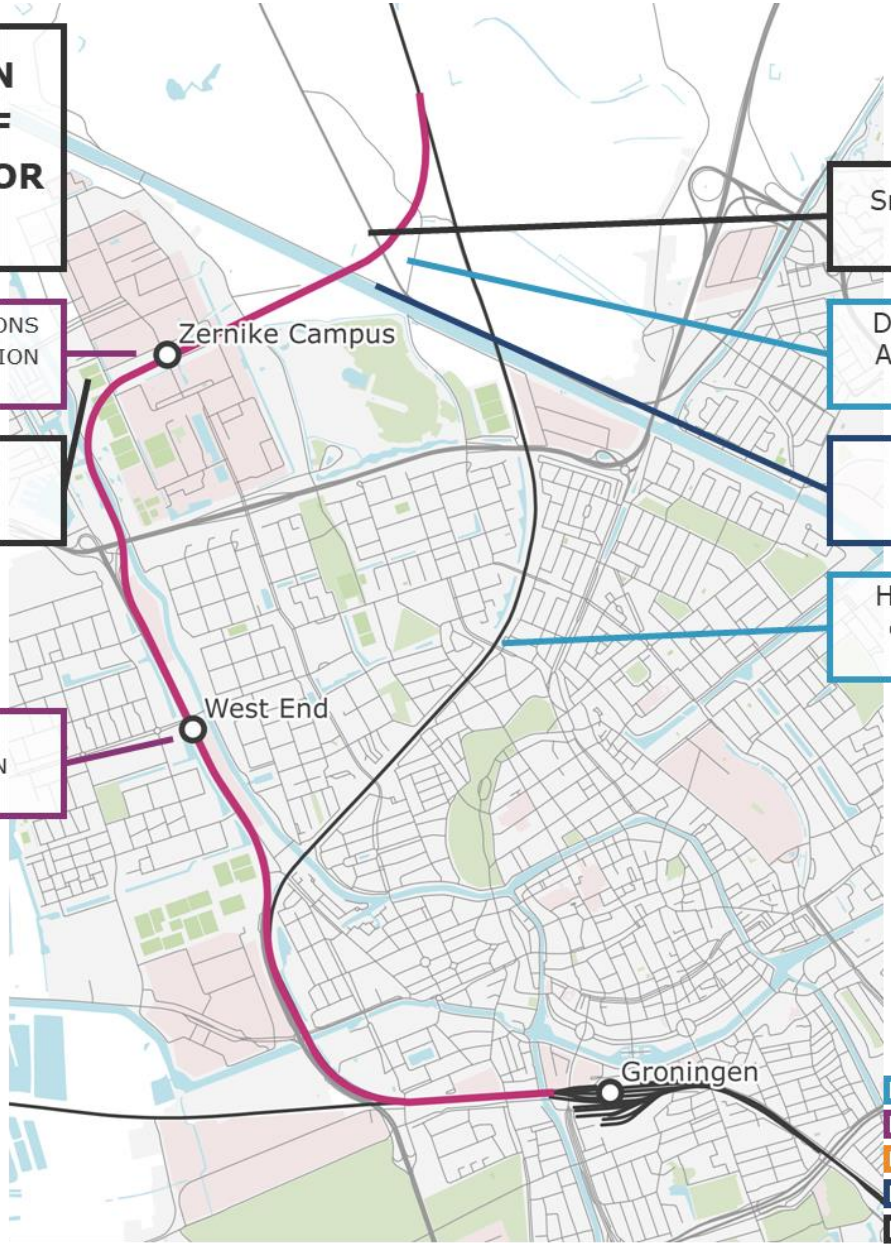
ALTERNATIEF A3

ALLE MAATREGELEN VOOR ALTERNATIEF A2 GELDEN OOK VOOR ALTERNATIEF A3

STATION ZERNIKE MET TWEE PERRONS EN ZOGEHETEN 'TAIL-TRACK'. STATION IS

HOOGSPANNINGSLEIDING OVER ZERNIKE OPSCHUIVEN

STATION WEST END MET EILANDPERRON (TEN ZUIDEN VAN PLEIADENLAAN)



SPOORTRACÉ KRUIST ECOLOGISCHE HOOFDSTRUCTUUR

DUBBELSPOOR TUSSEN ZERNIKE EN AANSLUITING OP BESTAAND SPOOR RICHTING SAUWERD

NIEUWE BRUG OVER VAN STARKENBORGHKANAAL

HUIDIGE SPOOR BLIJFT OPEN VOOR GOEDERENTREINEN. GRONINGEN NOORD WORDT VERWIJDERD

MAATREGELEN

- SPOORINFRASTRUCTUUR
- HALTERING
- KUNSTWERKEN/INPASSING WEGEN
- KUNSTWERKEN WATER
- OVERIG

Movares adviseurs & ingenieurs

Bijlage 6: Uitgangspunten kostenramingen

De kostenraming is opgesteld conform de Standaardsystematiek voor kostenramingen – SSK-2010 (zoals beschreven in CROW publicatie P137, 3e druk), waarbij in het ramingmodel het onderdeel "Onzekerheidsreserve" en "Reservering scopewijzigingen" niet bepaald is. Deze kosten kunnen door de financier worden toegevoegd.

De in de raming gehanteerde eenheidsprijzen zijn verkregen uit de raming databases van Movares. De eenheidsprijzen van de genoemde databases worden minimaal eenmaal per jaar geactualiseerd. De kostenraming heeft prijspeil 1 januari 2020.

Bouwkosten zijn opgebouwd met de volgende onderdelen: Benoemde directe bouwkosten, Nader te detailleren bouwkosten, Indirecte bouwkosten. Deze onderdelen vormen samen de Voorziene bouwkosten. Hier overheen komen nog risico's bouwkosten om tot Bouwkosten te komen. Deze risico's bouwkosten hebben betrekking op het beschreven object.

- Wanneer een risico een kans van optreden heeft van meer dan 50% wordt het risico als "werkzaamheden" opgenomen bij de direct benoemde bouwkosten.
- Wanneer een risico een kans van optreden heeft van minder dan 50% wordt het risico als objectrisico opgenomen bij de object risico's bouwkosten.

Vastgoedkosten zijn opgebouwd met de volgende onderdelen: Benoemde aankoop grond (onderverdeeld per soort), aankoop opstallen, Nader te detailleren vastgoedkosten, Indirecte vastgoedkosten. Deze onderdelen vormen samen de Voorziene vastgoedkosten. Hier overheen komen nog risico's vastgoedkosten om tot totaal aan Vastgoedkosten te komen.

Engineeringskosten zijn opgebouwd met een indicatieve procentuele opslag over de Voorziene Bouwkosten. Gesplitst in vroege planfase opdrachtgever en derden en plan uitwerkingsfase opdrachtgever. Hier overheen komen nog risico's engineeringskosten om tot totaal aan Engineeringskosten te komen.

Overige Bijkomende Kosten zijn opgebouwd met een indicatieve procentuele opslag over de Voorziene Bouwkosten. In deze projectfase zijn hier ook mogelijke kosten voor kabels en leidingen derden (aanpassingen en/of verleggingen) meegenomen met een procentuele opslag. Hier overheen komen nog risico's overige bijkomende kosten om tot totaal aan Overige Bijkomende Kosten te komen.

Over de totaaltelling aan Bouwkosten, Vastgoedkosten, Engineeringskosten en Overige Bijkomende Kosten komt een procentuele opslag niet benoemd object overstijgende risico's investeringskosten. Voor wijzigingen in wet- en regelgeving (toekomstonzekerheid) is een toeslag van 5% geheven.

Over het totaal aan investeringskosten deterministisch is een toeslag opgenomen voor de scheefte. Dit is een correctie in de spreidingen over de toegepaste hoeveelheden en prijzen (probabilistisch). Over het totaal aan investeringskosten is een toeslag van 21% geheven voor BTW, om de totalen aan investeringskosten te presenteren inclusief BTW.

De bandbreedte van de investeringskosten is in deze projectfase bij benadering circa -25% / + 30%. De berekende variatiecoëfficiënt is in de afzonderlijke kostenramingen opgenomen.

In het percentage Nader te detailleren bouwkosten zit ook eventuele toeslag fasering en tijdelijke maatregelen.

De indirecte bouwkosten zijn verdeeld in: eenmalige-, algemene bouwplaats- en uitvoeringskosten, algemene kosten, winst en risico, coördinatie en verhouding hoofd- en nevenaannemers.

Als benoemde objectrisico's bouwkosten bij Spoor en Kunstwerken is het ontbreken van een geotechnisch advies opgenomen.

Bijlage 7: Kostenramingen per deeltraject

De investeringskosten voor de alternatieven zijn probabilistisch berekend en de P50 waarde is in de tabellen hieronder weergegeven. Per alternatief is de bijbehorende variatie coëfficiënt aangegeven. De kostenramingen zijn opgedeeld in delen. Als deze delen apart uitgevoerd worden dan kunnen er kostenverhogende maatregelen nodig zijn. Kosten zijn schattingen op basis van kentallen en prijspeil 2020. Hiermee zijn de alternatieven te vergelijken. De kosten zijn niet geschikt voor budget-onderhandelingen.

Meer gedetailleerde informatie is opgenomen in de – niet bijgesloten - SSK-raming.

Investeringskosten Alternatief A1 per deeltracé

	Investeringskosten Alternatief A1 (P50, incl. BTW)
Tracé Hoofdstation – Ring West	**€ 12,6 mln.**
Spoorinfrastructuur	*€ 3,9 mln.*
Kunstwerken (weg/water)	*€ 0 mln.*
Overwegveiligheid	*€ 8,7 mln.*
Tracé Ring West - Groningen Noord	**€ 223,2 mln.**
Spoorinfrastructuur	*€ 37,1 mln.*
Kunstwerken (weg/water)	*€ 31,5 mln.*
Overwegveiligheid	*€ 154,6 mln.*
Tracé Groningen Noord - Zernike	**€ 101,0 mln.**
Spoorinfrastructuur	*€ 73,4 mln.*
Kunstwerken (weg/water)	*€ 27,6 mln.*
Overwegveiligheid	*€ 0 mln.*
Totaal	**€ 336,8 mln.**

Investeringskosten Alternatief A2 per deeltracé

	Investeringskosten Alternatief A2 (P50, incl. BTW)
Tracé Hoofdstation – Ring West	**€ 12,6 mln.**
Spoorinfrastructuur	*€ 3,9 mln.*
Kunstwerken (weg/water)	*€ 0 mln.*
Overwegveiligheid	*€ 8,7 mln.*
Tracé Ring West– Ring Noord	**€ 483,2 mln.**
Spoorinfrastructuur	*€ 40,6 mln.*
Kunstwerken (weg/water)	*€ 328,1 mln.*
Overwegveiligheid	*€ 114,5 mln.*
Tracé Ring Noord - Zernike	**€ 81,6 mln.**
Spoorinfrastructuur	*€ 36,8 mln.*
Kunstwerken (weg/water)	*€ 44,8 mln.*
Overwegveiligheid	*€ 0 mln.*
Totaal	**€ 577,4 mln.**

Investeringskosten Alternatief A3 per deeltracé

	Investeringskosten Alternatief A3 (P50, incl. BTW)
Tracé Hoofdstation – Ring West	**€ 12,6 mln.**
Spoorinfrastructuur	*€ 3,9 mln.*
Kunstwerken (weg/water)	*€ 0 mln.*
Overwegveiligheid	*€ 8,7 mln.*
Tracé Ring West – Ring Noord	**€ 483,1 mln.**
Spoorinfrastructuur	*€ 40,6 mln.*
Kunstwerken (weg/water)	*€ 328,0 mln.*
Overwegveiligheid	*€ 114,5 mln.*
Tracé Ring Noord - Zernike	**€ 101,9 mln.**
Spoorinfrastructuur	*€ 39,3 mln.*
Kunstwerken (weg/water)	*€ 62,6 mln.*
Overwegveiligheid	*€ 0 mln.*
Tracé Zernike – Aansluiting richting Sauwerd	**€ 188,7 mln.**
Spoorinfrastructuur	*€ 39,2 mln.*
Kunstwerken (weg/water)	*€ 149,5 mln.*
Overwegveiligheid	*€ 0 mln.*
Realisatie halte 'West End'	**€ 7,3 mln.**
Amoveren halte Groningen Noord	**€ 1,4 mln.**
Totaal	**€ 795,0 mln.**

Bijlage 8: Movares Verbindingswijzer

De Verbindingswijzer is een door Movares ontwikkelde bereikbaarheidstool die snel en overzichtelijk toont hoe goed de multimodale bereikbaarheid is van elke willekeurige plek in Nederland. Dit gebeurt op basis van de openbare Nationale Data Openbaar Vervoer (NDOV) en data uit de Nationale Databank Wegverkeersgegevens (NDW). De verbindingswijzer werkt voor verschillende (lees: alle) modaliteiten, van lopen, fietsen, OV tot en met auto. Veelal wordt onderscheid gemaakt tussen analyses voor het OV en analyses voor de auto. Hieronder worden eerst de analysemogelijkheden voor het OV beschreven.

Analyses voor het OV

In een zogeheten *'single point analyse'* berekent het model voor een gekozen locatie hoeveel tijd het kost om op elke andere locatie te komen, gebruikmakend van het OV (incl. voor- en natransport). Dit doet het model voor elk willekeurig vertrekmoment binnen een gekozen tijdsperiode. Het maximaal aantal overstappen en/of de snelheid van het voor- of natransport kan zelf gekozen worden. Gerekend wordt met alle reistijden tussen 0 en 120 minuten. Hierdoor wordt zichtbaar welke locaties binnen een bepaalde reistijd vallen. waarbij ook voor- en natransport meegerekend worden. Door gebruik te maken van GIS-data kan bijvoorbeeld inzichtelijk gemaakt worden hoeveel inwoners of arbeidsplaatsen binnen deze reistijd bereikt kunnen worden vanaf het gekozen locatie.

In een ander soort berekening, de *'many to many analyse',* wordt voor elke locatie (vak 100 x 100 meter) binnen een bepaald gebied bepaald hoeveel andere locaties bereikt worden binnen een gekozen tijdsperiode. Wederom o.b.v. van een OV-reis, inclusief voor- en natransport. Het is ook mogelijk een analyse uit te voeren o.b.v. alleen lopen of fietsen. Zo wordt in één keer een beeld neergezet van de kwaliteit van het openbaar vervoer voor elk locatie in het gebied. Ook hier is het met gebruik van GIS-data mogelijk om inzichtelijk te maken *hoeveel te bereiken is* vanaf elke locatie in een bepaald gebied. Zonder sterke computers neemt een dergelijke berekening weken in beslag. Bij een verdeling van bijvoorbeeld de Randstad in herkomst en bestemmingsvakjes van 100 bij 100 meter, is een berekening van ongeveer 22 miljard herkomst-bestemmingsparen nodig. Deze berekening wordt in de Verbindingswijzer binnen een uur gemaakt.

Naast deze analyses kunnen in de Verbindingswijzer zeer eenvoudig wijzigingen aangebracht worden in het OV-netwerk. Door scenario's op te stellen met verschillende wijzigingen en maatregel is snel inzichtelijk wat de voor- en nadelen zouden zijn van een nieuw ingevoerd netwerk.

Analyses voor de auto

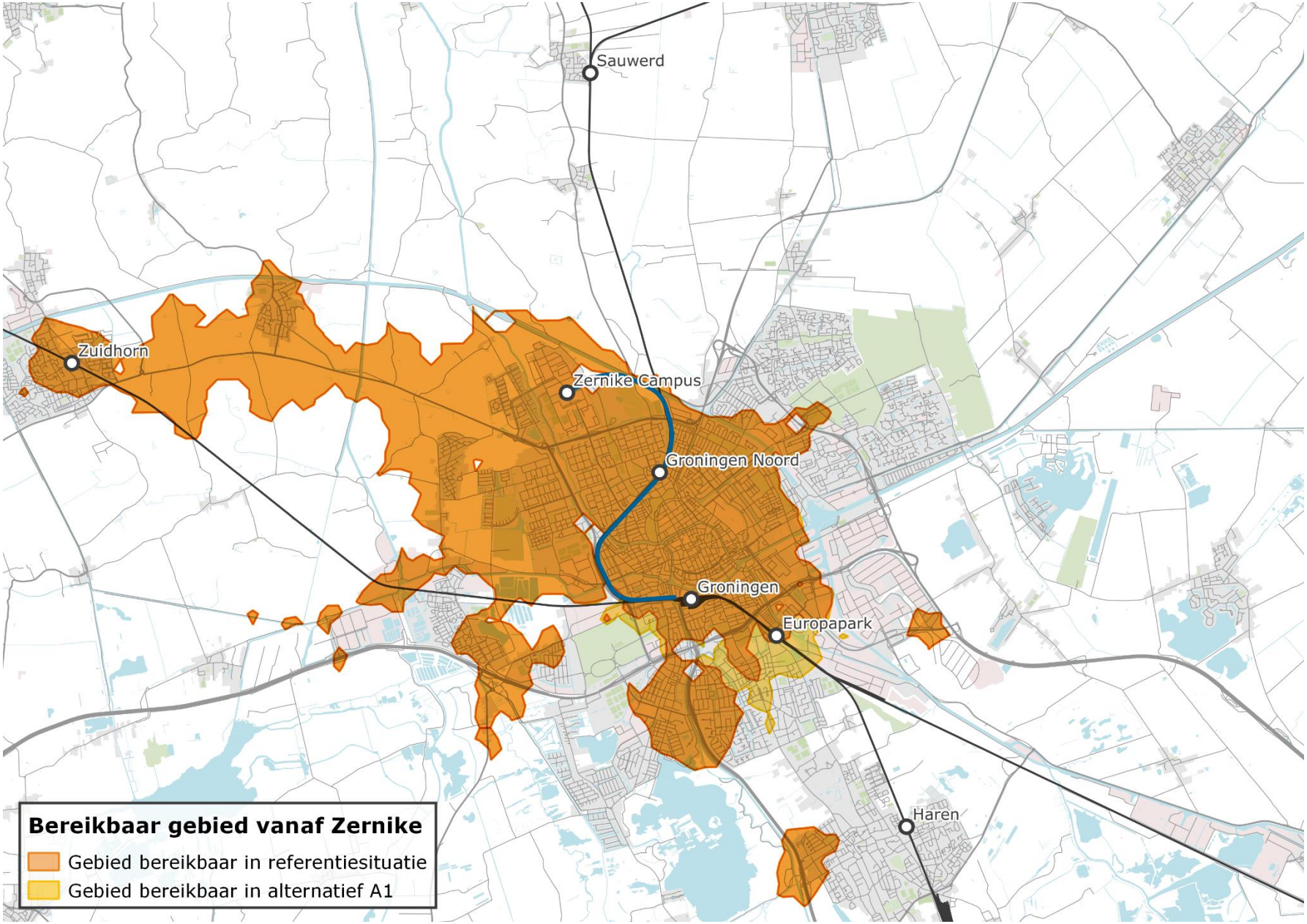
De *single point analyses* en *many to many analyses* kunnen ook uitgevoerd worden voor wanneer met de auto gereisd wordt. Hierbij wordt gebruikt gemaakt van data uit de Nationale Databank Wegverkeersgegevens. Op basis van bekende vertragingscijfers op wegvakken wordt inzichtelijk gemaakt wat bereikt kan worden wanneer gebruik gemaakt wordt van de auto.

Bijlage 9: Bereikbaarheidsanalyses

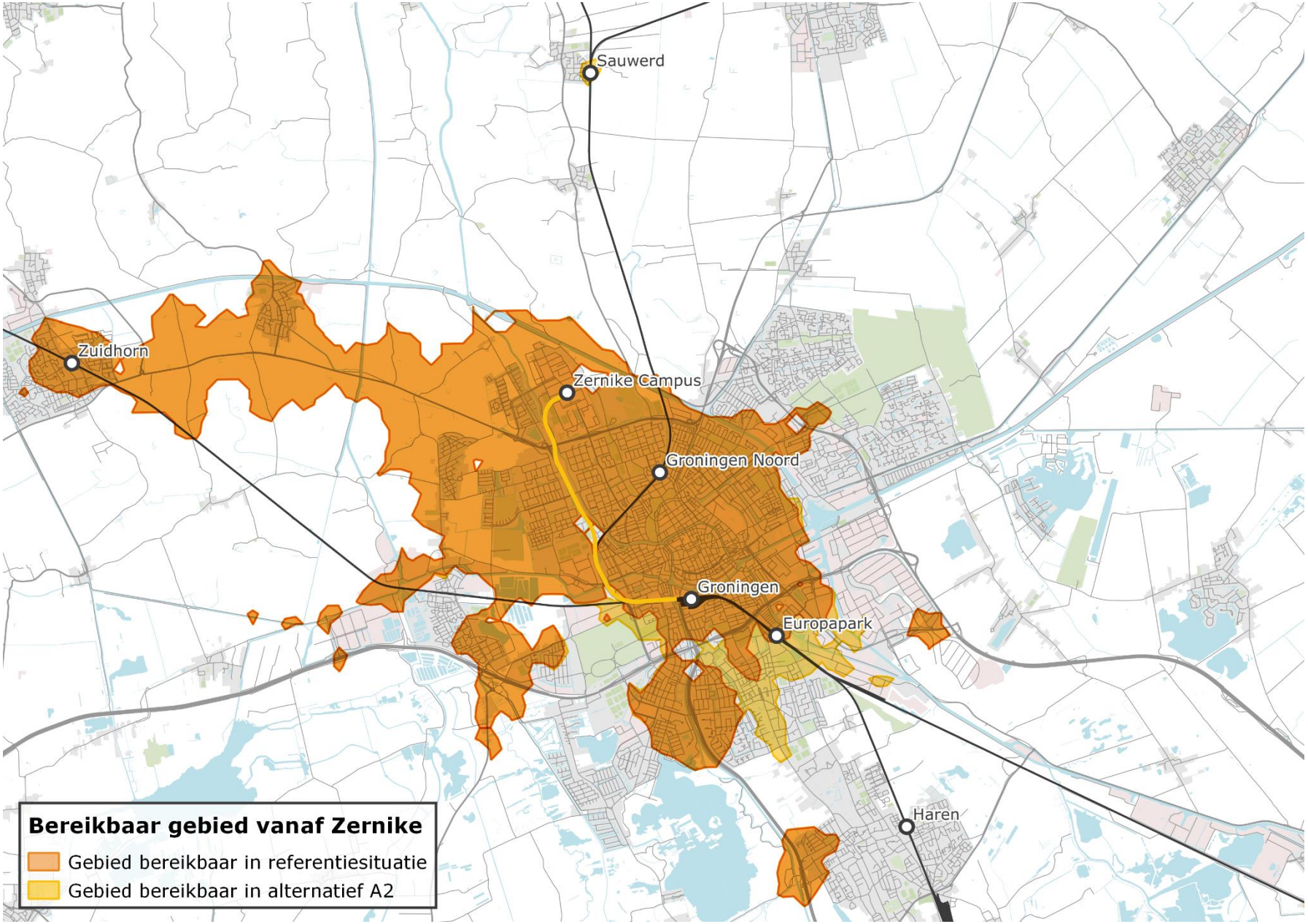
De volgende pagina's in deze bijlage bevatten kaartbeelden van de bereikbaarheidsanalyses (voor 30 minuten reizen). Op de kaartbeelden is te zien welke gebieden *nieuw* te bereiken zijn als gevolg van de realisatie van een spoorverbinding naar Zernike.

Voor de analyse zijn de volgende uitgangspunten/parameters gehanteerd:

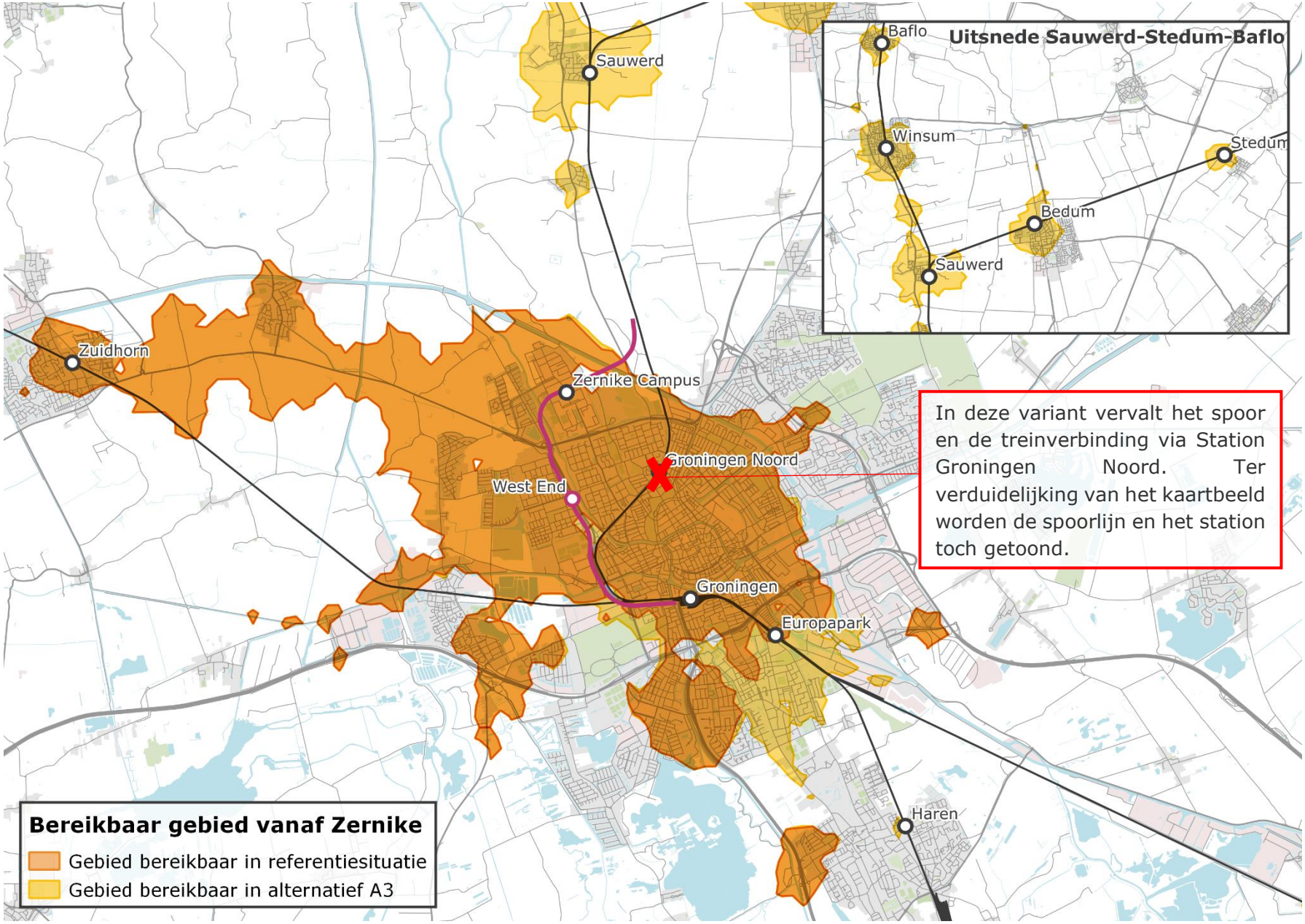
- **Reistijd:** De maximale reistijd is 30 minuten.
- **Modaliteit:** Er wordt gereisd met het OV (bus en trein)
- **Voor- en natransport:** Als voor- en natransport is uitgegaan van lopen, maximaal 15 minuten. Dit is onderdeel van de totale reistijd van maximaal 30 minuten.
- **Vertrekmoment:** Er is uitgegaan van een *gericht vertrekmoment* in de spits. Dit wil zeggen dat reizigers weten hoe laat hun trein of bus vertrekt.



Movares
adviseurs & ingenieurs



Movares
adviseurs & ingenieurs


Uitsnede Sauwerd-Stedum-Baflo
Baflo
Winsum
Stedum
Bedum
Sauwerd
Sauwerd
Zuidhorn
Zernike Campus
Groningen Noord
West End
Groningen
Europapark
Haren
In deze variant vervalt het spoor en de treinverbinding via Station Groningen Noord. Ter verduidelijking van het kaartbeeld worden de spoorlijn en het station toch getoond.
Bereikbaar gebied vanaf Zernike
Gebied bereikbaar in referentiesituatie
Gebied bereikbaar in alternatief A3

Bijlage 10: Situatietekening westzijde Groningen

Gegeven het formaat is separaat een 1:1000 tekening voor Groningen geleverd.

Bijlage 11: Goederenvervoer

Op een 'drukke' werkdag rijden er gemiddeld twee goederentreinen per richting, met gevaarlijke stoffen tussen Sauwerd en Groningen (bron: ProRail). Bestemmingen zijn met name Delfzijl, Roodeschool en Onnen, waar treinen worden gecombineerd tot één trein naar Kijfhoek. Af en toe is ook sprake van goederentreinen met een nieuwe projectlading secundaire grondstoffen of vervoer voor defensie (Bron: ProRail).

ProRail geeft aan dat tussen Groningen en Sauwerd referentiewaarden opgenomen zijn in Basisnet voor gevaarlijke stoffen (zie tabel 3.1).

Basisnet is gebaseerd op een risicoplafond (het risico eens in de miljoen jaar te overlijden t.g.v. een ongeval met het transport van gevaarlijke stoffen). De ene stof heeft een grotere impact dan de andere: een ongeval met stofcategorie A heeft bijvoorbeeld meer impact dan C3. Dit risicoplafond wordt bijvoorbeeld bereikt met een verdeling zoals opgenomen in de referentiewaarden: hoeveel ketelwagens (KWE) kunnen vervoerd worden van welke stofcategorie zonder de risicoplafonds te overschrijden. Binnen het risicoplafond kan ook meer stofcategorie A vervoerd worden (maar dan is er minder ruimte voor andere stoffen), zolang het risicoplafond niet wordt overschreden.

In Alternatief A1 en A2 blijven de goederentreinen via het huidige spoor tussen Sauwerd en Groningen rijden. Of het nieuwe tracé in alternatief A3 voldoet aan de risicoplafonds, die horen bij de referentiewaarden uit nevenstaande tabel, is zonder risicoanalyse onduidelijk. De risicocontouren geven waarschijnlijk problemen omdat het tracé van A3 dicht bij gebouwen komt zoals bij de Reitdiepzone, Ring Noord (Plataanlaan) en bij het binnenrijden van de Zernike campus (bv. SRON gebouw). Daarom is voor deze verkenning als uitgangspunt gehanteerd dat in Alternatief A3 de goederentreinen via het huidige spoor blijven rijden. In een eventuele vervolgfase kan dit via een risicoanalyse verder worden geanalyseerd. Halte Groningen Noord wordt in Alternatief A3 niet meer gebruikt door reizigerstreinen en kan worden afgebroken.

Het nieuwe tracé langs de Ring West in alternatief A3 heeft hellingspercentages tot ca. 2%. Dit is een uitzonderingswaarde voor goederentreinen. Als in een vervolgfase blijkt dat goederentreinen met gevaarlijke stoffen gebruik mogen maken van dit tracé dan moet samen met de spoorbeheerder ProRail worden geanalyseerd of de hellingshoeken voldoen voor goederentreinen.

Tabel: Referentiewaarden (uit Basisnet) tussen Groningen en Sauwerd

Stofcategorie	Referentiewaarde Basisnet (in KWE/jaar)
A (brandbare gassen)	2.100
B2 (toxische gassen)	550
B3 (zeer toxische gassen; chloor)	-
C3 (brandbare vloeistoffen)	12.750
D3 (toxische vloeistoffen)	750
D4 (zeer toxische vloeistoffen)	-