

Snelle treinen op de Maaslijn in 2031

Erwin van Dijk – Royal HaskoningDHV – erwin.van.dijk@rhdhv.com

Raymond Fasen – provincie Limburg – rmm.fasen@prvlimburg.nl

Cor Hartogs – provincie Gelderland – c.hartogs@gelderland.nl

Bijdrage aan het Colloquium Vervoersplanologisch Speurwerk
19 en 20 november 2015, Antwerpen

Samenvatting

De Maaslijn is een grotendeels enkelsporige spoorlijn tussen Roermond en Nijmegen die economische centra in het oosten en zuiden van Nederland verbindt. Het is een van de drukste regionale spoorlijnen met dagelijks 20.000 reizigers. Met name op de noordelijke Maaslijn is het druk en bestaan capaciteitsproblemen tijdens de spits.

Voor de korte termijn (tot 2020) is een pakket van maatregelen opgezet om de betrouwbaarheid en snelheid van de spoorlijn te verhogen. Voor de lange termijn (>2031) bestaat de potentie om de spoorlijn verder te ontwikkelen als bovenregionale verbinding tussen Zuid- en Oost-Nederland. Het scherp krijgen van een lange termijn perspectief maakt een incrementele ontwikkeling van de spoorlijn mogelijk met geen of nauwelijks regret maatregelen.

De zoektocht naar dit eindbeeld heeft plaatsgevonden in de vorm van een strategische verkenning. Hierbij zijn een drietal sneltrein varianten onderzocht op vervoerpotentie, exploitatie, infrastructuur, ontwerp en kosten.

Het resultaat is dat er voldoende aanknopingspunten zijn om samen met de nieuwe vervoerder de invoering van snelle treinen op de Maaslijn verder te onderzoeken. Hierbij vormt de strategische verkenning een bouwsteen voor de nadere invulling van het ontwikkelpad.

1. Introductie

1.1 *Situatieschets*

De Maaslijn is een grotendeels enkelsporige lijn tussen Roermond en Nijmegen die economische centra in het oosten en zuiden van Nederland verbindt. Het ontsluit Greenport Venlo, Campus Nijmegen Heyendaal en de stedelijke gebieden langs de lijn. Een verbetering van de Maaslijn versterkt deze (boven)regionale economische functies en draagt bij aan een aantrekkelijk woon- en werkklimaat in de regio. Een verbeterde Maaslijn verkort de reistijd tussen de stedelijke agglomeraties in Zuid- en Oost-Nederland: Zuid-Limburg en Arnhem-Nijmegen.

De Maaslijn is een van de meest succesvolle regionale spoorlijnen in Nederland. Het succes creëert ook een nieuw probleem: met name op de noordelijke Maaslijn zijn er capaciteitsproblemen.

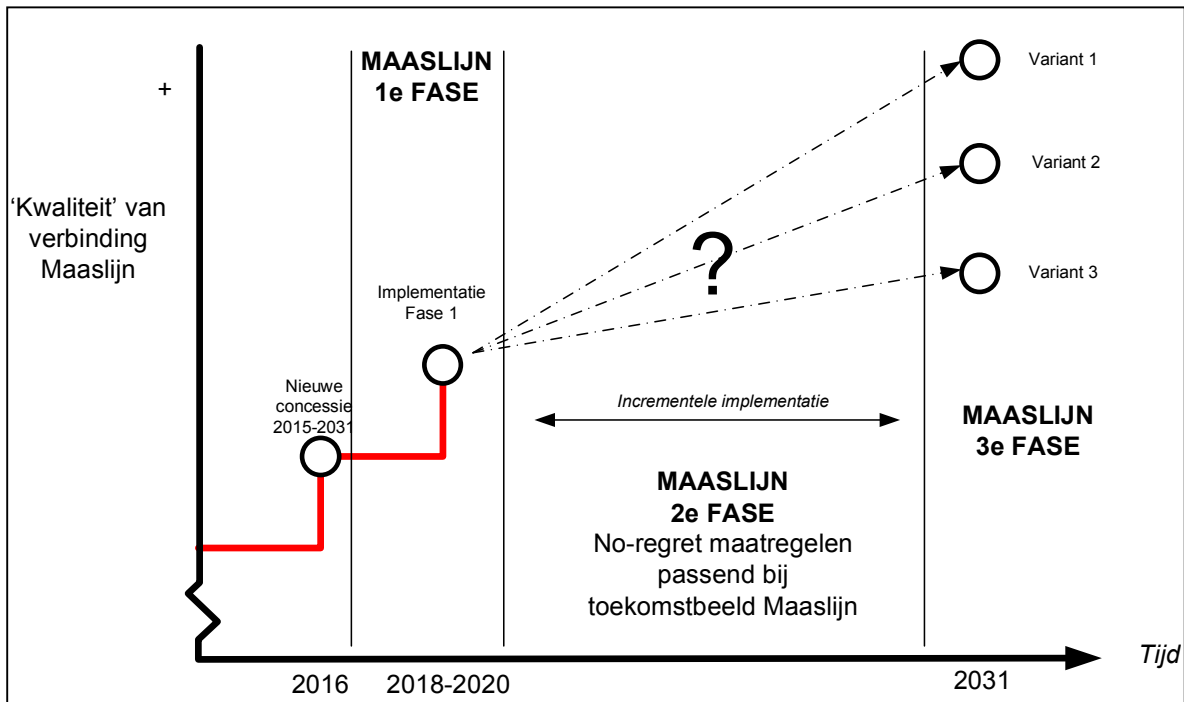
Op dit moment loopt het aanbestedingsproces voor de nieuwe OV-concessie in Limburg, die ingaat op december 2016 en eindigt in december 2031. Naast het busvervoer zijn ook 4 regionale treindiensten onderdeel van deze concessie, waarvan de Maaslijn de drukste is.

1.2 *Politiek-bestuurlijke context*

De provincie Limburg werkt sinds 2012 aan een ambitieuze Railagenda om zowel het regionale als het grensoverschrijdende spoorvervoer te versterken. Aanpak van de Maaslijn is daarbinnen een belangrijk speerpunt. De ambities voor de Maaslijn worden door de provincies Noord-Brabant en Gelderland onderschreven. Samen met het Rijk zijn inmiddels belangrijke financiële besluiten genomen over elektrificatie en versnellingsmaatregelen op de Maaslijn. Deze besluiten kenmerken zich door een zeer breed draagvlak in de regio en in Provinciale Staten van Gelderland, Noord-Brabant en Limburg.

Voor de verbetering van de Maaslijn zijn drie fasen benoemd:

- Fase 1 richt zich op de periode tot 2020 en bestaat uit de versnellingsmaatregelen op de Noordelijke en Zuidelijke Maaslijn, elektrificatie en de opening van station Grubbenvorst Greenport Venlo. De Maaslijnpartners bestaande uit provincie Limburg, Gelderland, Noord-Brabant, ministerie van Infrastructuur en Milieu en ProRail werken gezamenlijk aan de uitvoering van dit maatregelenpakket.
- Fase 2 richt zich op no-regret maatregelen welke tot een tussentijdse productverbetering leiden. Daarbij wordt met name gekeken naar de mogelijkheden voor het realiseren van een sneltrein.
- Fase 3 (gericht op de periode vanaf 2031) vormt de stip aan horizon met de toekomstige ambitie voor de Maaslijn (Figuur 1). Fase 3 vormt de basis voor de invulling van Fase 2 (2020-2031). Voordelen hiervan zijn dat no-regret maatregelen voor zover mogelijk voorkomen worden en met incrementele verbeteringen toegewerkt kan worden naar een eindbeeld voor de Maaslijn.



Figuur 1: Introductie Snelrein/Expres in 2031 vormt stip op de Horizon voor de Maaslijn

1.3 Aanpak Fase 3

Voor de aanpak van de strategische verkenning is gebruikt gemaakt van diverse methoden en technieken, waaronder een vervoermodel, railverkeerssimulatie, schetsontwerp+, Standardsystematiek Kostenraming (SSK) en quick-scan Maatschappelijke Kosten Baten Analyse (MKBA). Alle informatie is vervolgens opgenomen in een toegepast afwegingskader zoals doorgaans toegepast bij projecten van de Limburgse Railagenda.

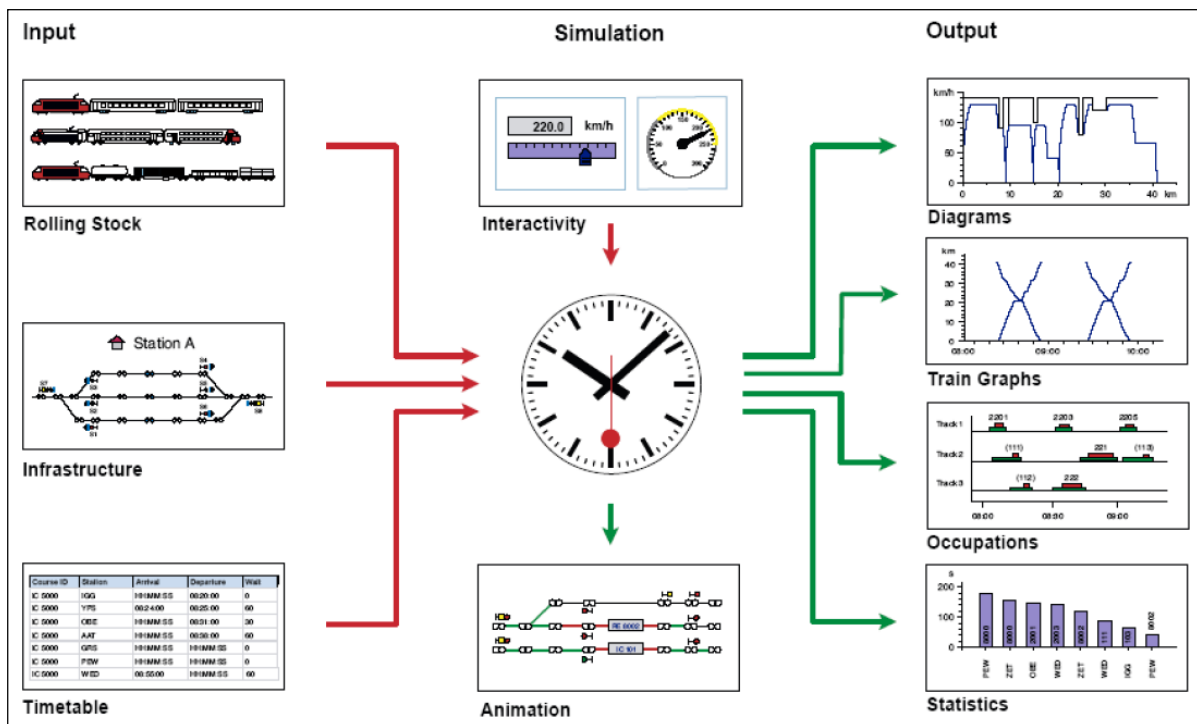
Twee methoden en technieken worden kort toegelicht:

Multimodaal Model Limburg

Voor de vervoerwaardebepaling wordt gebruik gemaakt van Multimodaal Model Limburg. Dit model is ontwikkeld in 2013 en biedt de mogelijkheid om de vervoerwaarde voor varianten voor prognosejaar 2030 te berekenen. Het model is uitvoerig toegepast voor het doorrekenen van effecten van het gehele OV-programma voor Limburg.

Open Track - Nederland Model

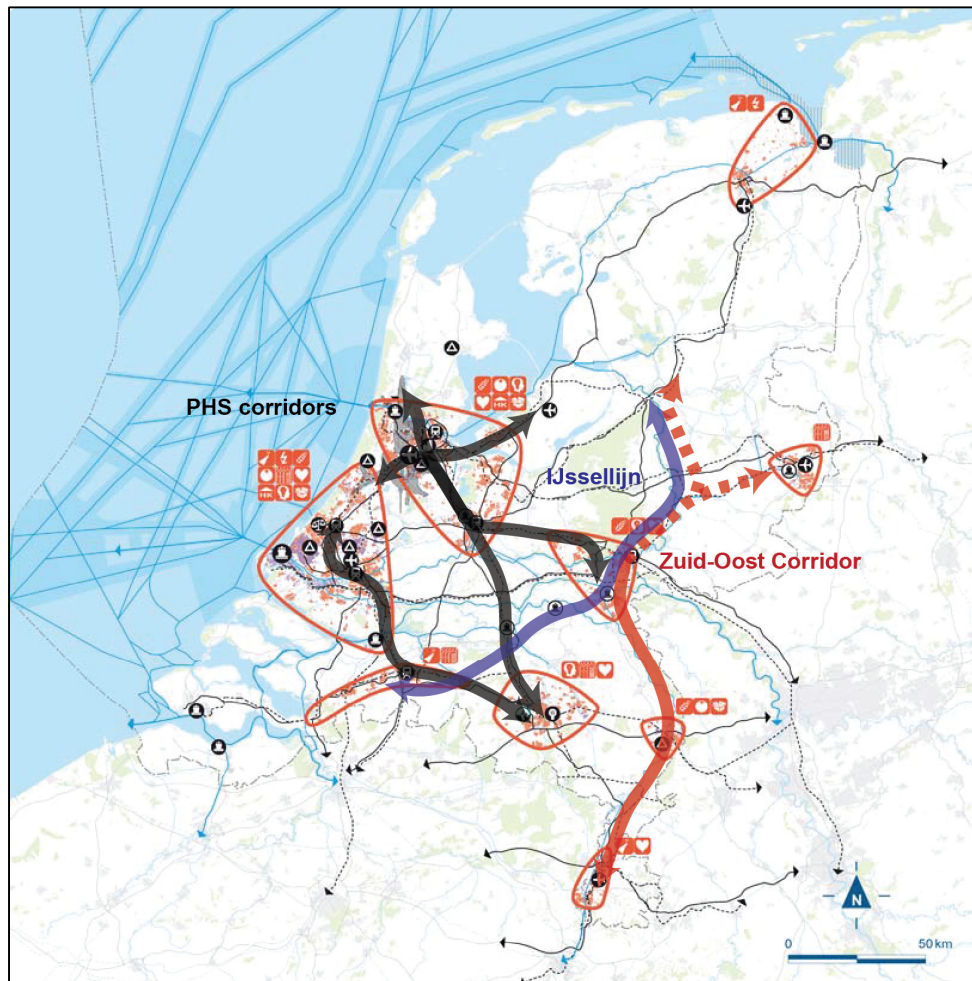
Het railsimulatieprogramma OpenTrack wordt gebruikt voor het ontwerpen van dienstregelingen, het definiëren van infrastructuurmaatregelen en het optimaliseren van het gehele pakket van maatregelen. OpenTrack is een softwarepakket dat momenteel voor ProRail en regionale overheden in diverse studies wordt toegepast (zie Figuur 2). Voor de strategische verkenning is gebruikt gemaakt van het Nederland Model van Royal HaskoningDHV.



Figuur 2: OpenTrack

2. Kansen voor ruimtelijk-economische versterking

De initiatie van een nieuw project is het gevolg van een probleem of een kans. Voor deze strategische verkenning biedt hoofdzakelijk het laatste de kernmotivatie voor toekomstige verbeteringen op de Maaslijn. Het invoeren van een snelle verbinding draagt bij aan de ruimtelijk-economische vervlechting van stedelijke concentraties en topsectoren in Oost- en Zuid-Nederland. Vijf van de zeven topsectoren van nationaal belang zijn vertegenwoordigd in dit gebied. Korte reistijden vergroten de toegang tot potentiële klanten voor bedrijven en educatieve instellingen en versterken de onderlinge samenhang tussen de topsectoren (Figuur 3). Met de introductie van snelle treinen op de Maaslijn wordt een aantrekkelijk OV alternatief geboden voor de A73, met competitieve reistijden en die zich kan meten met andere bovenregionale spoorcorridors in Nederland.



Figuur 2: Topsectoren en corridors in Nederland

Het belang van een sneller treinproduct is ook duidelijk terug te zien in huidige marktvrage: 70% van de vervoervraag vindt plaats tussen de zeven drukste stations op de Maaslijn en die zijn veroordeeld tot een trage verbinding die stopt op elk station. Voor de bovenregionale markt tussen Oost- en Zuid-Nederland biedt de stoptrein op de Maaslijn de snelste verbinding, maar deze is nauwelijks aantrekkelijk door de lange reistijd en mismatch tussen product en markt.

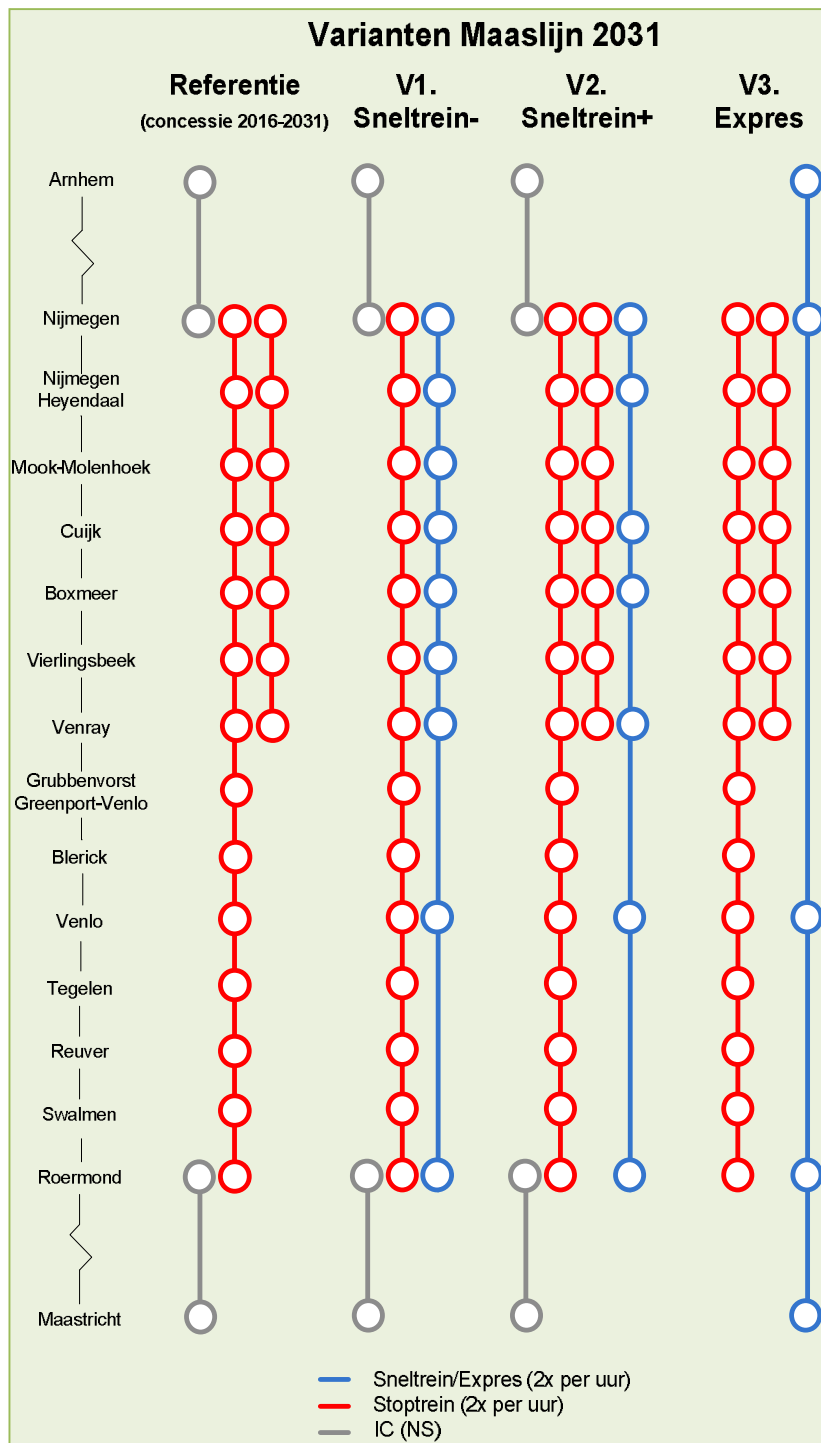
3. Analyse van mogelijkheden: snelle treinen op de Maaslijn

3.1 Varianten: Snelrein-, Snelrein+ en Expres

Drie toekomstvarianten zijn onderzocht voor de Maaslijn, uiteenlopend van het verlengen van de stoptrein Nijmegen – Venray tot het invoeren van een volwaardige Expres verbinding op de Maaslijn (Figuur 4). Deze varianten vormen een aanvulling op de reeds bestaande stoptreinen op de Maaslijn.

- De Snelrein- vormt een zonetrein die ten zuiden van Venray doorrijdt als snelle trein. De stoptrein tussen Nijmegen en Venray wordt opgenomen in het nieuwe treinproduct. Doorgaande reizigers profiteren van kortere reistijden op de Zuidelijke Maaslijn.

- De Snelrein+ stopt op de zeven drukste stations van de Maaslijn. Een groot deel van de bestaande regionale markt profiteert van deze verbetering. De bestaande stoptreinen tussen Nijmegen en Roermond en Nijmegen en Venray blijven bestaan. De frequentie tussen een aantal stations op de noordelijke Maaslijn neemt toe van 4 tot 6 treinen per uur.
- De Expres vormt een volwaardige bovenregionale verbinding met een beperkt aantal haltingen. Door de hoge snelheid en beperkte bediening van stations profiteert vooral de bovenregionale markt van deze verbinding.



Figuur 4: Overzicht van varianten

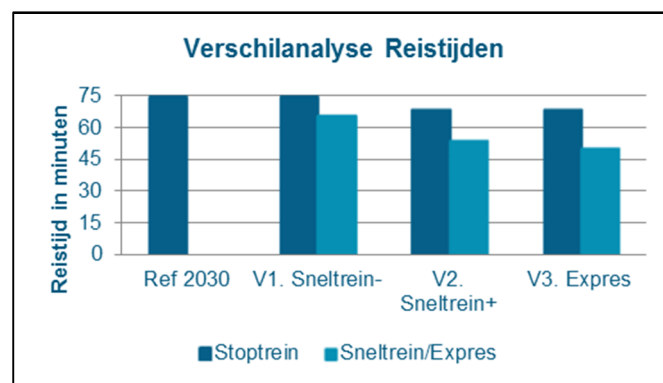
3.2 Met extra infrastructuur is een reistijdafname van 10 tot 25 minuten mogelijk

De varianten zijn onderzocht door middel van het railverkeerssimulatieprogramma OpenTrack (zie paragraaf 1.3). Belangrijke uitgangspunten in de simulatie zijn:

- maatregelen Fase 1 zijn opgeleverd conform huidige plannen (zie paragraaf 1.2).
- de betrouwbaarheid en snelheid van de huidige stoptreinen moet minstens gelijk blijven.
- aftrappen en bijplaatsen van treinstellen in Venlo moet mogelijk zijn.
- voor samenloop baanvakken en knopen wordt uitgegaan van de treinaantallen conform de publieke informatie over PHS.

Voor alle varianten is extra infrastructuur noodzakelijk bovenop de voorziene investeringen. De uitbreiding van hoeveelheid dubbelspoor en versnellingsmaatregelen maakt extra treinbewegingen mogelijk zonder afbreuk te doen aan de robuustheid en kwaliteit van het bestaande stoptreinproduct. Bij de zoektocht naar maatregelen worden omvangrijke maatregelen, zoals de brug bij Cuijk en vrije kruising Blerick gemeden. Een overzicht van maatregelen wordt behandeld in paragraaf 3.4.

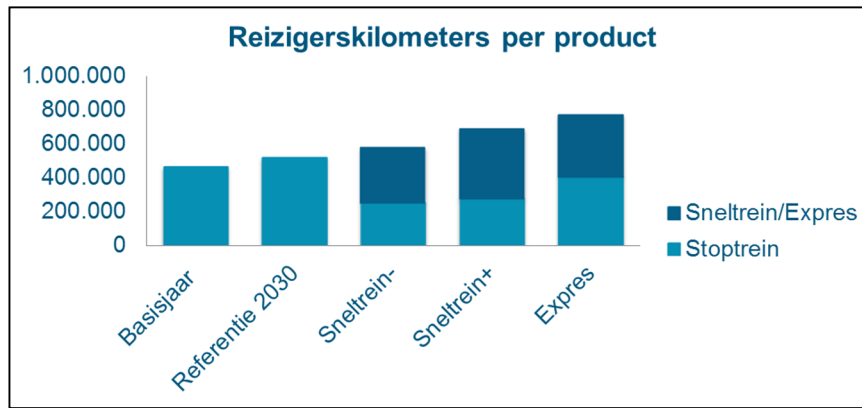
Met extra infrastructuur neemt de reistijd tussen Nijmegen en Roermond in de verschillende varianten af met 10 tot 25 minuten (Figuur 5). Naast een sneltrein tussen Nijmegen en Roermond met kortere reistijden profiteert ook de stoptrein van de nieuwe infrastructuur. Bij de varianten Sneltrein+ en Expres vindt een reistijdafname van de stoptrein plaats van 6 minuten.



Figuur 5: Verschilanalyse reistijden per variant

3.3 Vervoergroei op de Maaslijn van 11 tot 48% extra reizigerskilometers

Door de verbetering van de Maaslijn groeit het aantal reizigerskilometers op de Maaslijn. Een groot deel van de groei bestaat uit overstappers van andere OV lijnen zoals het hoofdrailnet. Ook vindt er heroriëntatie plaats binnen de regio doordat andere bestemmingen aantrekkelijker worden met de invoering van een sneltrein. De toename van OV reizigers is het sterkst bij de Expres door de aantrekkelijke bovenregionale reistijden (Figuur 6).



Figuur 6: Groei reizigerskilometers per product

De introductie van de sneltrein op de Maaslijn heeft ook gevolgen voor de bezetting van de stoptrein. Een groot deel van de reizigers stapt over op de sneltrein door de kortere reistijden. Dit effect is het grootst bij de Sneltrein+ door het bieden van kortere reistijden tussen de zeven drukste stations. De geprognosticeerde vervoervraag voor deze verbinding is zo groot dat voor de Sneltrein+ de maximale toelaatbare treinlengte nodig is om te voldoen aan de spitsvraag tijdens de drukke herfstperiode¹.

3.4 Forse uitbreiding van infrastructuur noodzakelijk: € 161 tot 385 miljoen (exclusief BTW)

Het invoeren van een sneltrein op de Maaslijn is alleen mogelijk met extra infrastructuur. De geïdentificeerde infrastructuurmaatregelen bestaan uit diverse snelheidsverhogingen en de uitbreiding van de dubbelsporigheid. De varianten tonen veel overeenkomsten op deeltrajecten (

Tabel 1). Deze overlap maakt het mogelijk om incrementeel van een Sneltrein- door te ontwikkelen richting Sneltrein+ en/of Expres.

Tabel 1: Versimpeld overzicht van de benodigde maatregelen

Deeltraject	Maatregelen	V1. Sneltrein-	V2. Sneltrein+	V3. Expres
Noordelijke Maaslijn	Extra dubbelsporigheid Noordelijke Maaslijn	Nee	Ja	Ja
	Verlenging dubbelsporigheid Venray	Nee	Nee	Ja
	Dubbelsporigheid Grubbenvorst	Gedeeltelijk	Gedeeltelijk	Ja
Zuidelijke Maaslijn	Dubbelsporigheid Tegelen - Reuver	Ja	Ja	Ja

¹ Voor deze studie is uitgegaan van het referentiematerieel GTW 2/6 en GTW 2/8 zoals nu ook gangbaar op de Maaslijn. De nieuwe vervoerder gaat uit van FLIRT treinstellen.

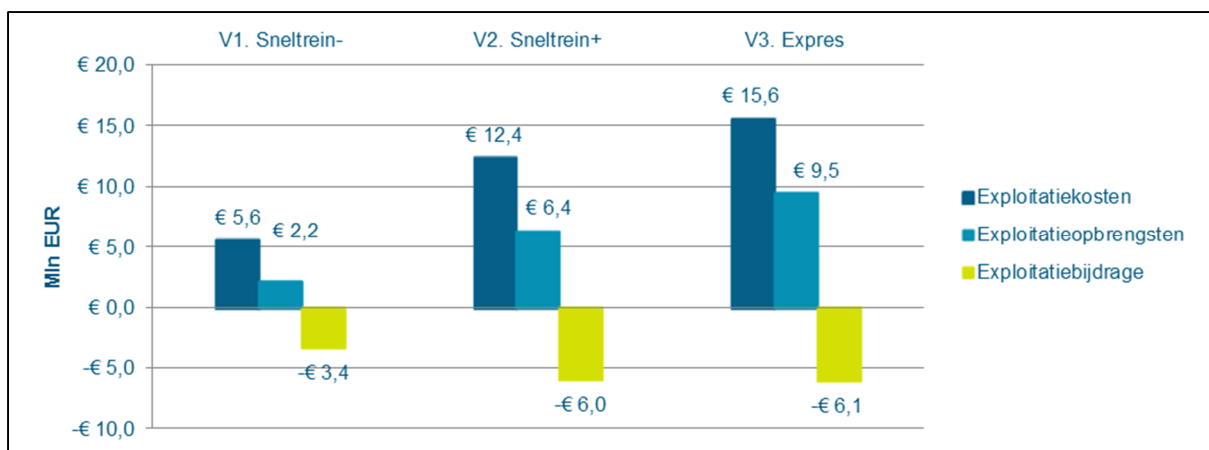
Veel maatregelen zijn complementair aan de infrastructuurmaatregelen van Fase 1. Toch is er ook een beperkt aantal aanpassingen noodzakelijk aan bijvoorbeeld wissels en de bovenleiding door de uitbreiding van dubbelsporigheid.

Om de extra treinen mogelijk te maken zijn ook maatregelen nodig voor de overwegveiligheid. Met de infrastructuurmaatregelen van Fase 1 is de resterende veiligheidsruimte bij overwegen benut op veel plaatsen. De verwachting is dat omvangrijke maatregelen noodzakelijk zijn bij vier overgangen. Dit is opgenomen in de kostenraming.

3.5 Sneltrain/expres op de Maaslijn vraagt om extra exploitatiebijdrage

De varianten zijn beoordeeld op basis van extra exploitatiekosten en opbrengsten ten opzichte van de referentie 2030 zonder snellere treinen (Figuur 7). De extra exploitatie bestaat uit twee delen:

1. Door de herverdeling van reizigers tussen de treinproducten neemt het gebruik van de stoptrein af op de Maaslijn. Een deel van de capaciteit van de stoptrein kan ingezet worden voor de exploitatie van de sneltrain.
2. Extra treinstellen (capaciteitskosten) en treinstelkilometers (voertuigkosten) zijn noodzakelijk om voldoende capaciteit te bieden voor de extra reizigers.



Figuur 7: Exploitatiekosten, -opbrengsten en -bijdrage

De exploitatiekosten van de varianten Sneltrain+ en Expres hangen sterk samen met de toename van vervoer op de Maaslijn. Bij deze varianten gaat het om de toevoeging van twee extra treinen op het gehele traject. Door de grote effecten van herverdeling tussen de stoptrein en de sneltrain rijdt de Sneltrain+ op volle lengte om te voldoen aan de vervoervraag op de Noordelijke Maaslijn. De stoptrein rijdt met kortere treinen en dit voordeel is meegenomen in de exploitatieanalyse.

Bij de Sneltrain- wordt uitgegaan van de integratie van de stoptrein Nijmegen - Venray. Dit is een voordeel omdat al een deel van het traject wordt bediend en daardoor de extra exploitatiekosten lager zijn (alleen voor het stuk Venray - Roermond). Tegelijkertijd zijn bij deze variant de extra opbrengsten gering door de beperkte reizigersgroei.

Het resultaat van de exploitatieanalyse is dat een extra exploitatiebijdrage nodig is van € 3,4 tot 6,1 mln, afhankelijk van de sneltrein variant. Uiteraard geldt voor alle varianten dat logistieke optimalisaties mogelijk en nodig zijn, en kosten daarmee lager kunnen uitvallen. Dit is echter afhankelijk van de creativiteit en mogelijkheden van de nieuwe vervoerder op de Maaslijn.

4. Toegepast afwegingskader: een overzicht van de varianten

Voor deze studie is een toegepast afwegingskader opgesteld waarin alle effecten van de varianten zijn opgenomen. Dit kader biedt de ruimte om kwantitatieve en kwalitatieve aspecten een herkenbare plek te geven in de afweging. Deze aanpak is onder andere gebruikt bij de projecten OV SAAL (Schiphol, Amsterdam, Almere, Lelystad), Elektrificatie van de Maaslijn en MaasRijnExpress Heerlen – Aken. Samenvatting van de ca 50 criteria in het afwegingskader is opgenomen in tabel 2.

Tabel 2: Samenvatting toegepast afwegingskader

Bestuurlijke compilatie	V1. Snelrein-	V2. Snelrein+	V3. Expres	
1. Impact reiziger				Scoort zeer positief
2. Vervoerwaardeontwikkeling				Scoort positief
3. Ruimtelijk-economische structuurversterking				Scoort neutraal/positief
4. Netwerkeffect				Scoort neutraal
5. Exploitatie				Scoort neutraal/negatief
6. Investeringsen				Scoort negatief
7. Beheer en instandhouding				Scoort zwaar negatief
8. Impact op omgeving				
9. Baten/kostenverhouding (MKBA)				

Impact reiziger, vervoerwaarde en ruimtelijk-economische versterking

In de samenvatting valt op dat de varianten Snelrein+ en Expres door de kortere reistijden en hogere frequenties de meeste voordelen bieden voor de reiziger. De verbeterde verbinding versterkt de ruimtelijk-economische relatie tussen Zuid- en Oost Nederland en resulteert in een toename van het aantal reizigers. De effecten zijn minder gunstig voor de Snelrein- door de relatief beperkte reistijdafname op het traject. Voor alle varianten is het netwerkeffect licht positief.

Netwerkeffect

De extra infrastructuur creëert meer flexibiliteit voor dagelijkse exploitatie maar ook bij verstoringen en omleidingen. De elektrificatie van de spoorlijn is echter al opgenomen in Fase 1, wat uiteraard veel mogelijkheden biedt voor doorkoppelingen binnen het netwerk.

Investerings, exploitatie en beheer en instandhouding

Snelle en extra treinen vragen om forse investeringen in de Maaslijn, extra beheer- en instandhoudingskosten voor de nieuwe infrastructuur, en een hogere exploitatiebijdrage. Deze posten zijn het grootst bij de varianten Snelrein+ en Expres door de omvangrijke uitbreiding van infrastructuur en treindiensten. Binnen deze posten zijn nog optimalisaties mogelijk maar is mede-afhankelijk van de creativiteit van de vervoerder en marktwerking bij aanbesteding van de inframaatregelen.

Omgeving

Alle varianten hebben impact op emissies, landschap, geluid en overwegveiligheid. Sommige varianten scoren beter op het gebied van emissies maar bieden meer geluidsoverlast. Het resultaat is dat alle varianten een vergelijkbaar effect hebben.

Baten/kostenverhouding

Een baten/kostenverhouding biedt inzicht in de verhouding tussen maatschappelijke baten en kosten op het schaalniveau van Nederland. Het resultaat is ongunstig voor alle varianten en ligt tussen de 0,10 en 0,22. Dit is het gevolg van de hoge investeringskosten, extra beheer- en onderhoudskosten, negatief exploitatieresultaat en verlies bij andere OV lijnen door herverdeling van reizigers. Gegeven de sterk positieve effecten voor reizigers, en de ruimtelijk economische structuurversterking is optimalisatie van het exploitatiemodel met de kennis van de vervoerder noodzakelijk.

5. Conclusies en aanbevelingen

5.1 Conclusies

- Forse reistijdwinst tussen Zuid- en Oost-Nederland haalbaar.
- Veel vervoerpotentie voor snellere treinen.
- Snelle en extra treinen vragen om forse investeringen in infrastructuur.
- Het exploitatieresultaat is negatief en er treedt verschuiving op van reizigers van andere OV lijnen.
- Het gevolg is een relatief ongunstige baten/kostenverhouding van tussen de 0,10 en 0,22

5.2 Aanbevelingen

1. Toekomstige uitbreiding van de spoorinfrastructuur meenemen in uitwerking van Fase 1 en 2: regret maatregelen voorkomen voor zover mogelijk.
2. Stapsgewijs de vervoer kwaliteit verbeteren met als doel de (boven)regionale markt te laten groeien om daarmee het draagvlak voor een sneltrein te vergroten.
3. Gezamenlijk met de nieuwe vervoerder systeem- en kostenoptimalisaties verkennen (ontwikkelopgave Maaslijn Expres)
4. MIRT onderzoek initiëren met partners om kansen nader te verkennen en oplossingsrichtingen te duiden voor de verbinding tussen Zuid- en Oost Nederland na 2030.

Als gevolg van het aanbestedingsproces van de Limburgse OV-concessie is deze studie uitgevoerd zonder betrokkenheid en inbreng van vervoerders. Daarmee heeft er geen optimalisatie van dienstregeling en materieelinzet op basis van praktijkkennis kunnen plaatsvinden. Dit betekent dat met name aanbeveling 3 nog tot belangrijke verlaging van de kosten, en derhalve tot verbetering van de baten/kostenverhouding kan leiden.

6. Discussie

Leidt betrokkenheid van de vervoerder tot een kosteneffectiever resultaat?

Deze studie is uitgevoerd door een ingenieurbureau en geeft een integraal beeld van het project, waarbij rekening moet worden gehouden dat het 'slechts' een verkenning is. Tijdens uitvoering van deze studie liep de aanbestedingsprocedure voor het OV in Limburg nog, waardoor de kennis van de nieuwe vervoerder niet gebruikt kon worden. Ook is ProRail niet actief aangehaakt. Op het moment dat de vervoerder definitief bekend is, zal deze samen met ProRail en de provincies een ontwikkelperspectief moeten ontwikkelen voor de Maaslijn. In het programma van eisen is aan inschrijvers gevraagd om een visie te geven op een sneltrein op de zuidelijke Maaslijn, in deze studie de Snelrein- genoemd. In onderhavige studie is de visie van de vervoerder nog niet meegenomen. Interessant is te weten welke infrastructurele en exploitatieve gevolgen er zijn volgens de nieuwe vervoerder. In de praktijk blijkt vaak dat (regionale) vervoerders met andere, voordeligere voorstellen komen dan uit rekenmodellen volgt. Het is dan ook niet uit te sluiten dat dit ook voor de Maaslijn voordeliger uitvalt dan uit de strategische verkenning blijkt.

In de studie is er vanuit gegaan dat de Snelrein- ten zuiden van Venray 2x per uur rijdt, in aanvulling op de twee bestaande regionale treinen. Vraag is of de Snelrein- ook in de daluren 2 keer per uur moet rijden, of dat 1 keer per uur volstaat. Indien dat zo is, dan is dat een optimalisatie zijn ten opzichte van studie.

Relatief lage MKBA-score? Dus maar niks doen?

Uit deze studie blijkt dat er belangrijke winsten te behalen zijn in reistijdverbetering tussen Zuid- en Oost-Nederland. Deze verbeteringen dragen bij aan een verdere economische structuurversterking, en bieden een volwaardig OV-alternatief voor de autobereikbaarheid over middellange en lange afstand. Ondanks deze verbeteringen zijn de baten/kostenverhoudingen relatief laag. Betekent dit dat de kwaliteit van de verbinding tussen twee landsdelen ook op langere termijn relatief slecht zal blijven? De lage MKBA-score betekent echter niet dat er gestopt wordt met nadenken over snellere treinen op de Maaslijn. Er zijn nog allerlei zaken die om nadere uitwerking vragen, waarvan hierboven een voorbeeld is genoemd. De uitgevoerde studie vormt daarbij een waardevolle bouwsteen voor de nadere visie die de nieuwe vervoerder en provincies, in samenwerking met ProRail, zullen moeten ontwikkelen.

Is het gebruik van een eindbeeld nuttig?

De provincies willen vanuit een lange termijn eindbeeld er voor zorgen dat huidige verbeteringen in de infrastructuur zoveel mogelijk als no-regret maatregelen bij kunnen dragen aan een sterke Maaslijn. De strategische verkenning vormt daarvoor een bouwsteen, waarbij de Maaslijn ná de huidige hoofdrailnet- en regionale concessies vanuit een bovenregionaal perspectief opnieuw beschouwd kan worden. Het vormt daarmee een belangrijk middel om draagvlak te verwerven en richting te geven aan de nadere uitwerking van plannen.

Belangrijke observatie is wel dat een eindbeeld onderdeel is van een iteratief proces. Voor met name een enkelsporige spoorlijn zoals de Maaslijn bestaan veel wederzijdse afhankelijkheden door kruisende treinen. Ook zijn er diverse infrastructuurverbeteringen mogelijk (extra dubbelspoor en/of snelheidsverhoging). Voor een complex systeem als de Maaslijn kunnen enkele uitgangspunten al vrij snel bepalend zijn voor waar je wel of niet extra dubbelspoor nodig hebt of waar een snelle wissel veel verschil kan maken.