



Consequenties van mogelijke netwerkindelingen

Achtergrondanalyse bij rapport 'Vervoersconcessie HRN: praktische voorwaarden en aandachtspunten voor gunning'

ProRail

Leeswijzer en samenvatting (1/2)

- Het ministerie van IenW bereidt zich voor op integrale besluitvorming over ordening en sturing op het spoor na 2025. Deze besluitvorming is gericht op het halen van de doelen van het Toekomstbeeld OV 2040.
- Op basis van het Toekomstbeeld OV is de verwachting dat er sprake zal zijn van een grote groei van het aantal OV-reizigers. ProRail is gevraagd IenW te adviseren over de vervoerskundige, logistieke en technische netwerk consequenties van mogelijke **indelingen van het netwerk** die hierbij mogelijk zijn.
- ProRail benadert de advisering over deze consequenties vanuit twee invalshoeken:
 - a. Beoordeling van de consequenties van de netwerkindelingen die zijn opgenomen in het rapport 'Kiezen Voor Een Goed Spoor': **product** (Sprinters / IC's), **regio's** en **corridors**. Hierbij is de indeling naar regio's door ProRail niet meegenomen omdat in het rapport 'Kiezen Voor Een Goed Spoor' al wordt geconstateerd dat deze onvoldoende kansrijk is.
 - b. Onderzoek van mogelijkheden om tot een aantrekkelijke vorm van netwerkindeling te komen geredeneerd vanuit lange termijn vervoersvraag en beleidsdoelen. Het onderzoek is uitgevoerd op basis van expert judgement en team analyse van ProRail. De ideeën die hieruit zijn voortgekomen dienen nader onderzocht te worden in Toekomstbeeld OV.
- Bij het onderzoek naar netwerk indelingen die aansluiten op lange termijn vraag ontwikkeling en beleidsdoelen heeft ProRail naar drie beleidsknoppen van netwerk ontwikkeling gekeken: infrastructuur uitbreiding, technische systeemsprongen en logistieke maatregelen. Voorlopige bevindingen van ProRail:
 1. om de vervoergroei te kunnen accommoderen lijkt combinatie van de 3 beleidsknoppen aantrekkelijk;
 2. logistieke maatregelen kunnen daarbij een kansrijk element vormen;
 3. dit kan tevens de basis vormen voor een netwerkindeling naar **deelnetten**.

Leeswijzer en samenvatting (2/2)

- De netwerkindeling naar **deelnetten** is in feite een minder extreem doorgevoerde vorm van de netwerkindeling naar corridors uit het rapport 'Kiezen Voor Een Goed Spoor'. De netwerkindeling '**corridors**' is daarom vervangen voor de netwerkindeling naar deelnetten
- Uit de analyses blijkt dat de indeling naar deelnetten kan aansluiten bij de vervoersontwikkeling en mogelijk aanvullende kansen bieden voor technische systeemsprongen. Dit dient nader te worden onderzocht in het Toekomstbeeld OV (o.a. op reizigerseffecten).
- De netwerk indeling naar 'regio' is zoals toegelicht niet meegenomen. Uit de analyses blijkt dat netwerkindeling naar '**product**' (splitsen Sprinters / IC's) lijkt niet kansrijk omdat deze niet bijdraagt aan het uitbreiden van (adaptieve) capaciteit.

In dit rapport behandelt ProRail de antwoorden op 2 vragen

1. **Hoofdstuk 1.** Welke ontwikkelingen ziet ProRail in het netwerk in het licht van de vervoervraag en capaciteit op het spoor en wat betekent dit voor indelingen van het netwerk?
2. **Hoofdstuk 2.** Wat zijn de consequenties van indeling van het netwerk naar product (splitsen Sprinters / IC's) en deelnetten?¹

¹ Zoals toegelicht is de netwerkindeling naar regio niet meegenomen omdat deze onvoldoende kansrijk wordt geacht en is de netwerkindeling naar corridors vervangen voor de minder extreme variant deelnetten die het resultaat is van onderzoeksvraag 1

Inhoud

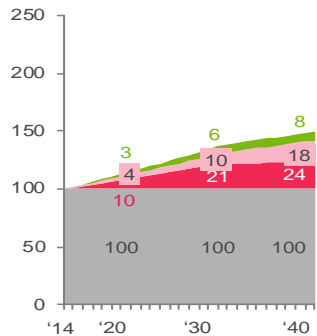
1. Netwerkontwikkeling
2. Toetsen netwerkindelingen

Uitdaging spoornetwerk van de toekomst: kostenefficiënt adaptieve capaciteit en kwaliteit toevoegen

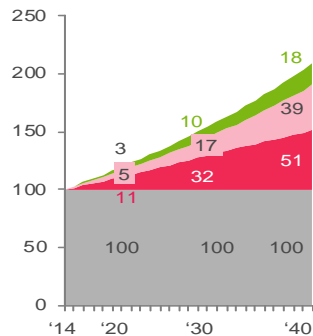
Ambities voor het spoor zijn hoog

- Hoge ambities TBOV
- Hoge ambities spoor goederen vervoer
- Aanzienlijke groei geconcentreerd in de Randstad

Reizigersprognose¹
Rkm (mln) per werkdag



Goederenprognose
Tonnen (mln) per jaar



Concentratie groei
Randstad



Bron: Contouren
Toekomstbeeld OV
2040, p. 6

Ambities netwerk van de toekomst³



Capaciteit

Capaciteit voor de groeiende vraag in de Randstad en de ambities.



Kwaliteit

Reistijdverkorting voor de landsdelen en betrouwbare aansluiting op de knopen



Kostenefficiëntie

De capaciteitsuitbreiding van het netwerk moet tegen beperkte kosten



Adaptief vermogen

Inspelen op veranderende vraag én op regionale behoeften



Vervoerwaarde

is onze toetssteen voor het netwerk: moet positief zijn

Bron: BP2019 (NMCA) prognose voor 2030 en 2040 en interpolatie voor overige jaren. De aanname voor modal shift is 20% extra boven op de maximaal geprognosticeerde groei.

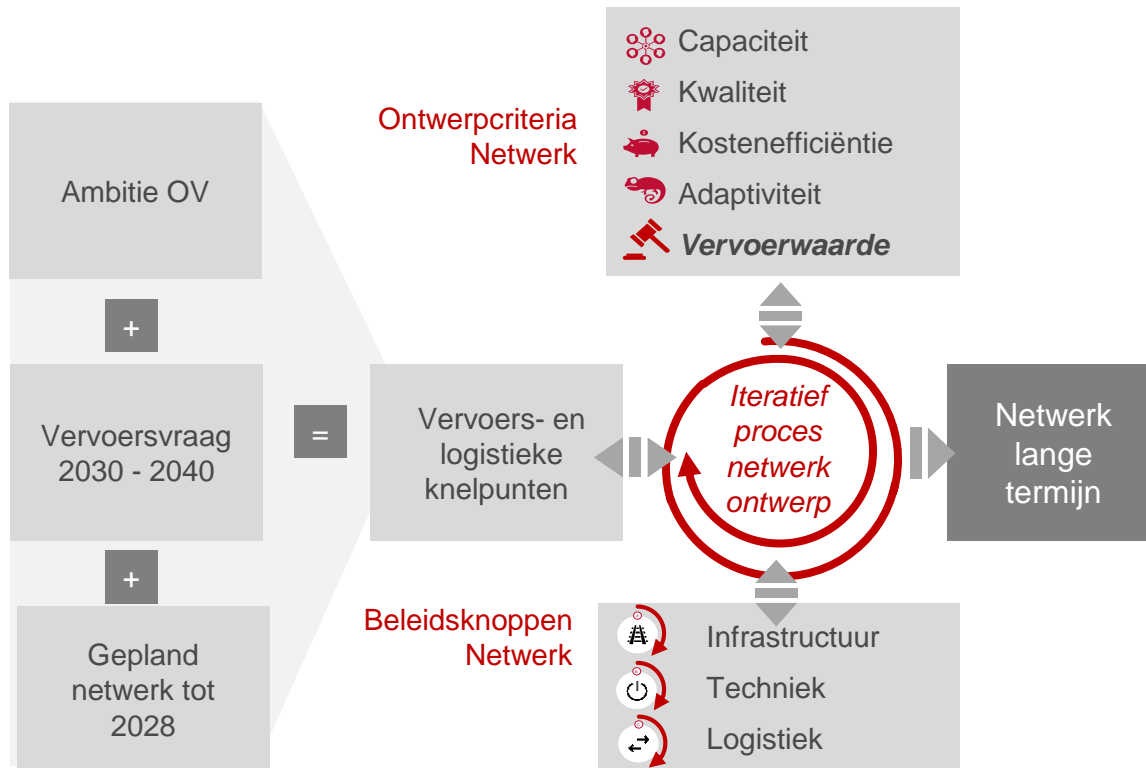
¹ geïndexeerd

² gedetailleerde vervoersprognoses ProRail op basis van WLO Hoog, geïndexeerd

³ Door ProRail gemaakte vertaling van beleid LTSA en TBOV en goederen naar ambities voor het Netwerk

ProRail onderzoekt de mogelijkheden voor ontwikkeling van het netwerk

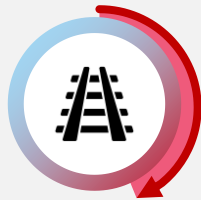
Als infrabeheerder adviseert ProRail IenW over de ontwikkeling van het netwerk gegeven de geplande investeringen, groei van de mobiliteit en overige ambities op het netwerk. Bij de uitwerking van een logistiek netwerk wordt onderstaande **ontwerp-aanpak** toegepast.



- In het matchen van ambities voor het OV + de prognoses van vervoersvraag + het geplande netwerk 2028 ontstaan knelpunten.
- In een iteratief proces van netwerk ontwerp worden oplossingen gezocht voor knelpunten, geoptimaliseerd naar ontwerpcriteria van het netwerk (die volgen uit de ambities TBOV), door aan drie beleidsknoppen voor het netwerk te draaien: infrastructuur, technische en logistieke oplossingen.
- Dit leidt in een aantal iteratieslagen tot een netwerk voor de lange termijn.

De ontwerpaanpak richt zich op 3 beleidsknoppen die alle nodig zijn en elkaar versterken om ruimte te creëren

Bij netwerk ontwerp draaien we aan 3 beleidsknoppen om (a) knelpunten op te lossen (b) te optimaliseren naar beleidsdoelen die volgen uit lange termijn ambities voor het spoor. De mate waarin de oplossingsrichtingen/knoppen worden aangezet is het onderwerp van de netwerkuitwerking.



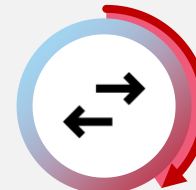
Infrastructuur uitbreiding

Aanleggen nieuwe infrastructuur, zoals viersporigheid, extra perrons of fly-overs zodat er meer treinen kunnen rijden



Technische systeem-sprongen

ERTMS, 3kV, ATO en TMS verhogen mogelijk de capaciteit door meer treinen per uur over één spoor te laten rijden



Logistieke maatregelen

Ontmengen (één product op één spoor) en *ontvlechten* (het onafhankelijk maken van lijnvoeringen) leidt tot kleinere snelheidsverschillen, minder logistieke afhankelijkheden en een minder complex systeem



Aanleg van infrastructuur is een effectieve wijze om capaciteit toe te voegen. Dit alléén lijkt vanuit kosten en fysieke ruimte echter op lange termijn niet houdbaar.



Alleen al het oplossen van de capaciteitsknelpunten is zeer kapitaalintensief. Het oplossen van de knelpunten en enkele ambities kost naar verwachting met alleen infrastructuur > €20mrd. Op een deel van het netwerk zijn andere knoppen nodig.



Realiseerbaarheid: een groot pakket aan maatregelen aan bestaand spoor vraagt een lange doorlooptijd en veel afhankelijkheden.

Voorbeeld van onhaalbare combinatie van investeringen

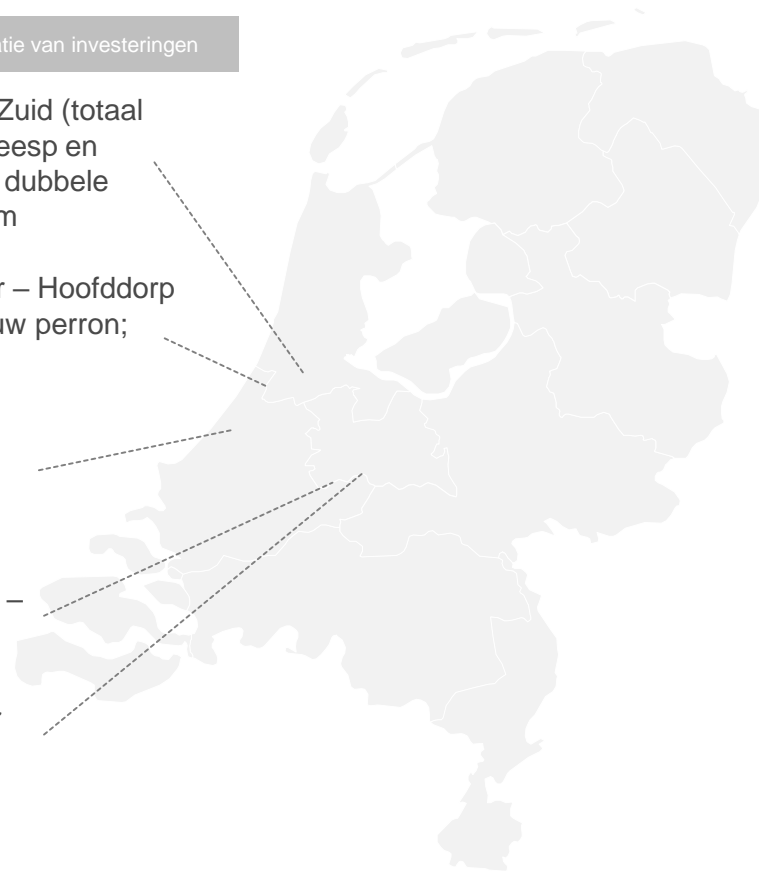
2 extra sporen Amsterdam Zuid (totaal 8 perronsporen Asdz) – Weesp en Almere Poort – Almere met dubbele vrije kruisingen Gaasperdam

2 extra sporen Riekerpolder – Hoofddorp (nieuwe tunnel Shl met nieuw perron; uitbreiding Hoofddorp)

4 sporen Nieuw Vennepe – Sassenheim

4 sporen Houten Castellum – Waardenburg

4 sporen Utrecht – De Haar aansluiting





Systemesprongen kunnen de capaciteit vergroten doordat het bestaande spoor intensiever kan worden bereden

	Baten	ERTMS	3 kV	TMS	ATO
Capaciteit: aantal treinen per uur mogelijk op één spoor	Technische opvolgtijd verlagen t.o.v. huidige 3 minuten (= "korter achter elkaar rijden")	■	■		■
	Rijtijdspeling verlagen t.o.v. huidige 60 seconden buffertijd (= "preciezer rijden en halteren")	■		■	■
	Rijtijdverschillen verkleinen door versnelde aanzet (= "sneller optrekken")		■		
Capaciteit: totale netwerk	Toereikende be- en bijsturing bij geïntensiveerd treinverkeer	■		■	■
	Voldoende vermogen op het net		■		
Kwaliteit	Topsnelheid verhogen t.o.v. huidige 140 km/h	■	■		

■ Deze systeemsprong draagt bij aan deze baten

- De baten van verschillende systeemsprongen versterken elkaar
- De systeemsprongen zijn complex, kostbaar en hebben een zeer lange doorlooptijd:
- Vanuit vervangingsbehoeften komen juist de delen van het netwerk waar zich knelpunten bevinden als laatste aan de beurt
- Er is dus behoefte aan een slimme fasering en prioritering gekoppeld aan de ontwikkeling van het netwerk
- Naar de winst van 3kV wordt een onderzoek gestart.

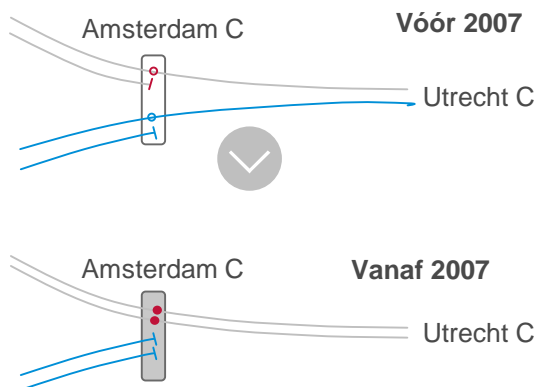


Logistieke maatregelen zijn een kansrijke aanvulling op aanleg van infra en technische systeemspongen

Wat is het?

Bij logistiek kijken we naar 2 typen maatregelen:

1. Ontmengen: IC's en Sprinters op eigen sporen;
2. Ontvlechten: lijnvoeringen onafhankelijk van elkaar maken, zoals hieronder geïllustreerd). Voor ontvlechten kunnen (relatief beperkte) infrastructuur aanpassingen nodig zijn



Logistieke maatregelen zorgen voor extra kostenefficiënte sprong in capaciteit



Capaciteit

Meer treinen per uur mogelijk over één spoor omdat kruisende stromen (die vertragend werken) komen te vervallen.



Operationele kwaliteit

Lagere verwevenheid in het systeem resulteert in hogere punctualiteit, terwijl planning en be-/bijsturing eenvoudiger is. Dit is randvoorwaardelijk voor frequentieverhoging ('Beter & Meer'-filosofie).



Kosten-efficiëntie

Ontmengen/ontvlechten van treintypes (IC en Sprinter) en minder alterneren levert capaciteit op tegen veel lagere kosten dan enkel infrastructuur-investeringen.



Adaptief vermogen

Frequentie en snelheid op corridors kunnen onafhankelijk van elkaar worden verhoogd zonder het hele systeem te raken. Dit biedt ruimte voor aanpassingen aan veranderende vraag én aan (regionale) ambities.



Vervoerwaarde

Ontmengen/ontvlechten creëert mogelijkheden voor frequentieverhoging en versnelling, maar levert soms ook extra overstap op.

Daarnaast...

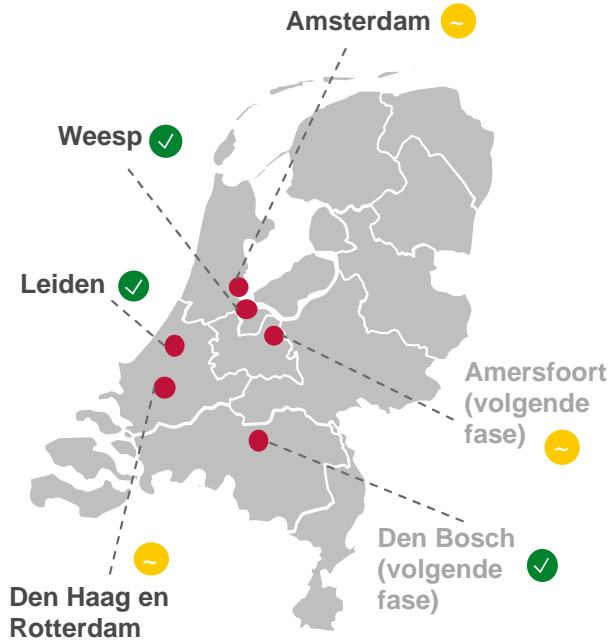
Technische systeemspongen

Prioritering en fasering van systeemspongen is mogelijk, waardoor de baten van technische systeemspongen beschikbaar komen waar ze het meest nodig zijn

Bijvoorbeeld: na verdere ontvlechting kan een adaptief netwerk met 6 logistieke assen ontstaan

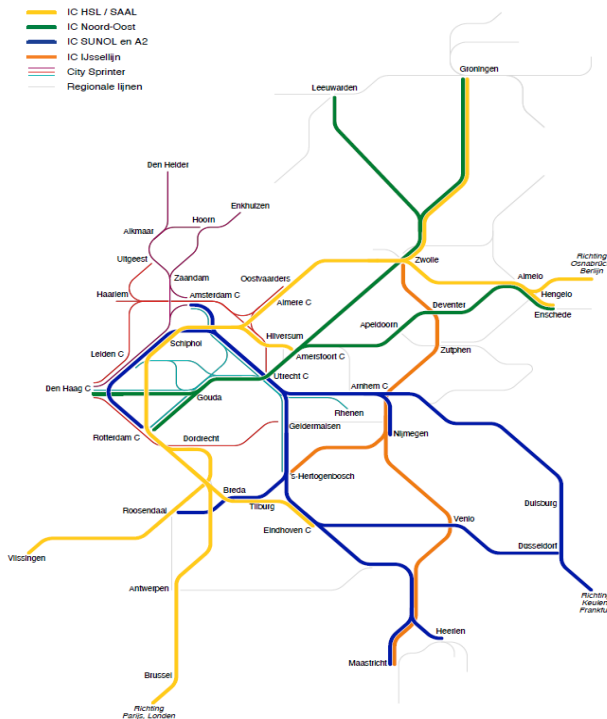
Na ontvlechting op 6 punten (het meeste is al in beeld in TBOV)...

- ✓ Reeds in beeld
- ⊖ Nog onvoldoende onderzocht



... Kan een (indicatief) netwerk bestaande uit logistieke hoofdassen ontstaan

- | | | | |
|--------------|------------|---------------|----------------------------|
| Geel | HSL & SAAL | Oranje | IJssel/Maaslijn |
| Blauw | SUNOL & A2 | Paars | City Sprinter N Holland |
| Groen | Noord-Oost | Rood | City Sprinter R'stad N / Z |



Het betreft hier een eerste, indicatieve uitwerking van een ontvlochten netwerk

Op deze manier is – door combinatie van logistieke hoofdassen - ook een indeling naar 3 deelnetten mogelijk

Logistieke maatregelen worden nader onderzocht in Toekomstbeeld OV

- De **beleidsknop logistieke maatregelen** lijkt een kansrijke mogelijkheid voor het kostenefficiënt toevoegen van adaptieve capaciteit en kwaliteit. Ook biedt dit een basis voor slimme fasering van technische systeemsprongen.
- De mate waarin logistieke ontmenging gewenst is vergt nadere beschouwing. Er zijn diverse mogelijkheden en factoren die daarbij in ogenschouw moeten worden genomen.
- Wij stellen voor om het logistiek ontmengen/ontvlechten als mogelijkheid nader te onderzoeken, in eerste instantie binnen TBOV. Er zijn daarbij nog veel vragen en onzekerheden, zoals (niet uitputtend):
 - Wat zijn de effecten voor de reiziger in termen van GRT, aantal overstappen, zitplaatskans?
 - Wat doet dit met de vervoerwaarde?
 - Welke investeringen zijn nodig en wanneer?
 - Hoe moeten de systeemsprongen gefaseerd en geprioriteerd worden: wat is waar en wanneer nodig?
 - Nadere impact analyse

Inhoud

1. Netwerkontwikkeling

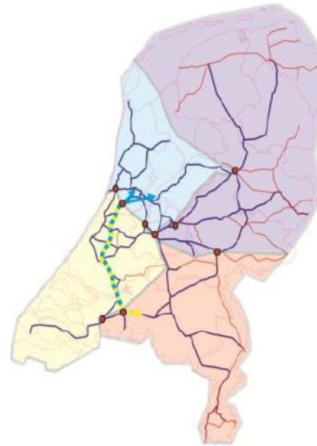
2. Toetsen netwerkindelingen

In het rapport Kiezen Voor Een Goed Spoor zijn 3 netwerk indelingen genoemd

- In het rapport 'Kiezen Voor Een Goed Spoor' wordt over de indeling naar **regio's** geconcludeerd dat dit leidt tot veel extra overstappen voor reizigers en grote infrastructuur investeringen vraagt (met name bij de stations waar treinen moeten gaan keren). Deze variant wordt daarom niet verder uitgewerkt
- De variant netwerkindeling naar **product** (het splitsen van Sprinters / IC's) beoordelen we in de navolgende slides
- De variant netwerkindeling naar **corridors** is een extreem doorgevoerde vorm van logistiek ontvlechten die tot hoge infrastructuur kosten kan leiden en de vervoerwaarde kan schaden door veel extra overstappen. **De indeling naar corridors is vervangen voor de indeling naar deelnetten**: de deelnetten zijn een minder extreem doorgevoerde vorm van ontvlechten met een aantrekkelijker resultaat ten aanzien van kosten efficiëntie en vervoerwaarde

Regio

Onvoldoende aantrekkelijk: g



Corridor

Vervangen voor minder extreme deelnetten



Product

Meegenomen in de beoordeling



- Opknippen naar regio en corridor zorgen beiden met name voor concurrentie om het spoor (de infrastructuur wordt gesplitst in exclusief te berijden delen)
- Opknippen naar product zorgt voor concurrentie op het spoor (verschillende aanbieders rijden op dezelfde infrastructuur)

We beoordelen het splitsen van het HRN in de producten IC's en Sprinters

Uitgangspunten

- Het netwerk blijft vervoerskundig en logistiek ongeveer blijft zoals het: dus gedeeltelijk logistiek gemengd (samenloop sprinters en IC's) en met lange lijnen die verschillende bestuurlijke regio's doorkruisen.
- Indien knippen van sprinterlijnen tussen bestuurlijke regio's gewenst is moet het netwerk ontwerp aangepast worden. Dit heeft vergaande consequenties voor het netwerk en is nu niet onderzocht door ProRail. Dit lijkt op het KVEGS scenario indeling naar regio en leidt tot veel knooppunt stations met kerende treinen en dus hoge infrastructuur investeringen.
- Regionale overheden besteden sprinterlijnen aan.
- De constructie waarin moet uitvoerig onderzocht worden: veel van de huidige sprinterdiensten doorkruisen bestuurlijke regio's.
- De coördinatie over het gehele HRN ligt niet meer als vanzelf bij NS maar moet op een andere manier georganiseerd worden: vanwege samenloop en eenheid in de deur-tot-deur reis voor de reiziger blijft centrale coördinatie noodzakelijk.

Bij indeling netwerk naar Sprinters/IC's is nauwelijks ruimte voor groei. Groei vraagt om grote investeringen

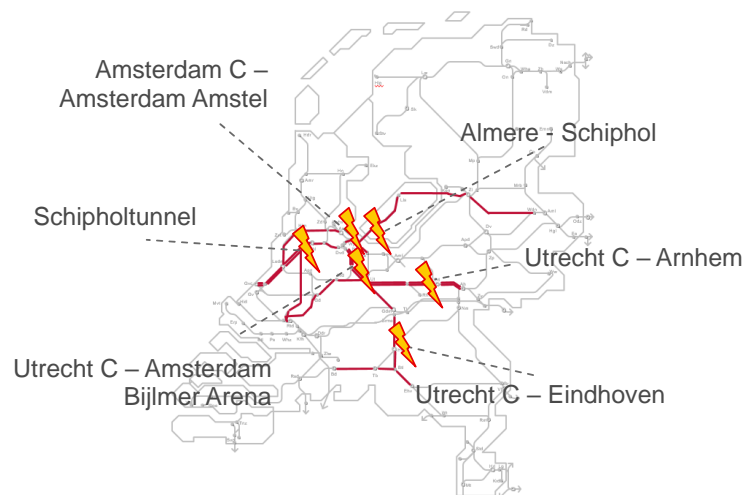


Netwerk indeling Sprinters / IC's biedt nauwelijks ruimte voor groei

Bij indeling van het netwerk naar Sprinters en IC's blijft het huidige netwerk in logistieke zin gelijk

Zoals ook vastgesteld in Toekomstbeeld OV en in het voorgaande hoofdstuk, is het huidige systeem is nauwelijks nog ruimte voor capaciteitsgroei

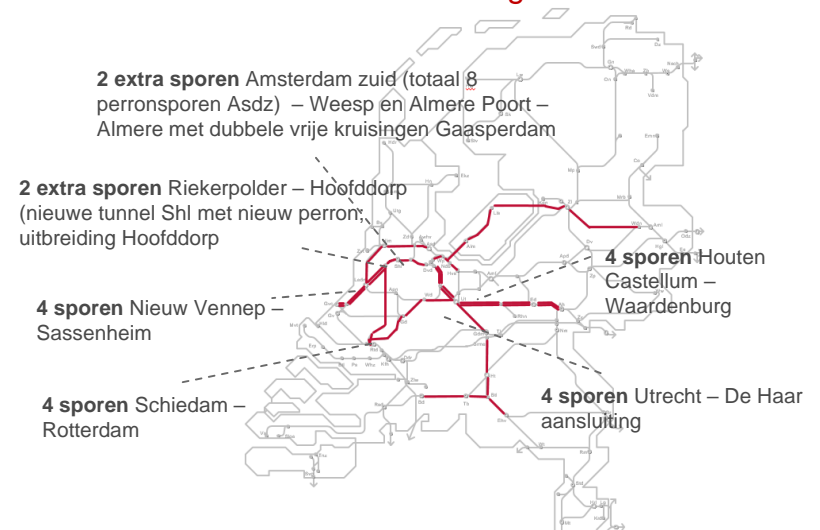
Knelpunten 2030 – 2040 zonder interventies



Capaciteitsgroei vraagt om mega investeringen in spoor infrastructuur

Infrastructuur efficiëntie. Om toch de groeiende vraag van reizigers en goederen te accommoderen en capaciteits- en kwaliteitsknelpunten op te lossen zijn in dit netwerk mega investeringen in infrastructuur nodig van > € 20 mrd.

Voorbeelden infrastructuur uitbreidingen



Bij indeling netwerk naar Sprinters/IC's is nauwelijks ruimte voor groei en nauwelijks beleidsruimte



Op papier ontstaat beleidsruimte, maar bij krapte is dat weinig waard

- Indeling van het netwerk naar IC's en Sprinters gaat gepaard met meer zeggenschap voor regionale overheden en (op papier) meer ruimte voor regionale ambities.
- Bij schaarse capaciteit is er in de praktijk nog steeds geen ruimte.
- Daar komt bij dat het netwerk nog steeds landelijk zal worden geoptimaliseerd waardoor regionale ambities nauwelijks onafhankelijk van andere delen van het netwerk gerealiseerd kunnen worden.








Kwaliteitsverbetering is twijfelachtig

- Door meerdere aanbieders op hetzelfde (gemengde) spoor neemt complexiteit toe en operationele kwaliteit af.
- Daarnaast ontstaat een voor de reiziger versplinterd commercieel aanbod van meerdere partijen.
- Mogelijk ontstaat wel een hogere kwaliteit voor regionale reizigers doordat het spoorvervoer beter afgestemd kan worden op het overige regionale OV.

Indeling netwerk naar Sprinters / IC's vergroot de inflexibiliteit van het huidige netwerk






Splitsen Sprinters / IC's

	Capaciteit	-	Bij indeling naar Sprinters / IC's ontstaat geen ruimte voor groei. Bij aanbesteding door regionale overheden ontstaat een negatief effect doordat ontwikkeling spoornet en dienstregeling zeer inflexibel zijn: verschillende partijen met verschillende concessies die van dezelfde infra gebruik maken.
	Kwaliteit	-	Door meerdere aanbieders op hetzelfde (gemengde) spoor neemt complexiteit toe en operationele kwaliteit af. Daarnaast ontstaat een voor de reiziger versplinterd commercieel aanbod van meerdere partijen.
	Kosten-efficiëntie	-	Door inflexibiliteit van treinproducten op een baanvak zijn zeer grote investeringen nodig voor capaciteitsuitbreiding. Mogelijke efficiëntie van productiemodel is buiten scope van deze analyse.
	Adaptief vermogen	-	Regionale overheden hebben op papier beleidsruimte om eigen afspraken te maken. Maar bij schaarse capaciteit is dit weinig waard. Ook gaat het systeem nog meer juridisch 'op slot' door contracten, looptijden en verschillende afspraken.
	Vervoerwaarde	+ / -	De negatieve impact voor de reiziger in het aantal overstappen zal beperkt zijn

Indeling naar deelnetten is mogelijk een goede basis voor kostenefficiënte adaptieve uitbreiding capaciteit






Indeling naar deelnetten

Voor onderbouwing van deze baten, zie hoofdstuk 1

	Capaciteit	++	Indeling naar deelnetten creëert ruimte voor capaciteitsgroei ten opzichte van nu en verwachte dienstregelingsvarianten in 2030
	Kwaliteit	+	Ontmengen/ontvlechten leidt tot hogere operationele kwaliteit, zoals gezien bij ontvlechting Utrecht Centraal. Hogere operationele kwaliteit is noodzakelijk om frequentieverhogingen te realiseren: eerst beter dan meer.
	Kosten-efficiëntie	+	Ontmengen/ontvlechten maakt dat capaciteit uitgebreid kan worden zonder mega-investeringen
	Adaptief vermogen	++	Door deelnetten worden keuzes in het netwerk onafhankelijker van elkaar. Daarmee ontstaat beleidsruimte voor regionale behoeften, voor technische systemsprongen en voor keuzes ten aanzien van marktordening
	Vervoerwaarde	?	Door hogere frequenties naar verwachting positief effect op vervoerwaarde. Er zijn wel meer overstappen nodig.

Netwerk indeling naar logistieke hoofdassen of deelnetten sluit het beste aan op ambities

Indicatie bijdrage van netwerk indelingen aan beleidsdoelen netwerk

		KVEGS Sprinters / IC's	Alternatief voor corridors Deelnetten
	Capaciteit	-	++
	Kwaliteit	-	+
	Kosten-efficiëntie	-	+
	Adaptief vermogen	-	++
	Vervoerwaarde	+ / -	?

- De indeling naar deelnetten scoort logischerwijs goed omdat deze in de ontwerp aanpak is geoptimaliseerd naar de 5 toets criteria.
- Indeling naar deelnetten is een milder alternatief voor de indeling naar corridors. In de variant corridors is het logistiek ontvlechten in extreme vorm doorgevoerd. Dat vereist grotere infrastructuur investeringen om infrastructuur daadwerkelijk volledig 'los te leggen'. Ook zal deze hardere ontmenging leiden tot meer overstappen en een lagere flexibiliteit in het netwerk: omschakelen als behoeften veranderen wordt moeilijker.