

# Context

---

De samenleving verandert in hoog tempo en de spoorsector moet daarin mee. Maar de manier waarop de sector aan die verandering invulling geeft, ligt nog open. Wat zijn de belangrijkste trends en regels waarmee we rekening moeten houden?

# Veertien inzichten voor de toekomst op de rails

Nederland verstedelijkt, digitaliseert en verduurzaamt. Heeft in dit nieuwe Nederland het personenvervoer op het spoor een plaats? Een schets van de toekomst op de rails aan de hand van zeven karakteristieken van de Nederlandse context en zeven ontwikkelingen.

## IN HET KORT

- Nederland blijft een auto- en fietsland, maar het wordt wel drukker in de trein.
- De infrastructuur breidt nauwelijks meer uit, maar voertuigen en diensten ontwikkelen zich razendsnel.
- Het vervoersysteem van de toekomst is geïntegreerd met het datasysteem en het energiesysteem.

## WIJNAND VEENEMAN

Universitair  
hoofddocent aan  
de Technische  
Universiteit Delft

Het spoorvervoer in Nederland is al bijna 180 jaar oud. Het vervoeren van mensen en spullen in voertuigen op stalen staven had al voor de Tweede Wereldoorlog een vaste plaats in onze mobiliteit, toen steeds meer steden stations kregen en het aantal verbindingen rap toenam. Zo'n 120 jaar geleden reed in Nederland ook de eerste auto, terwijl de hedendaagse fiets zijn opkomst maakte.

De afgelopen jaren breidt de infrastructuur zich nauwelijks meer uit, maar ontwikkelen voertuigen en diensten zich razendsnel. De fiets en de auto krijgen elektrische aandrijving en de auto bovendien ook nog zelfrijdende functies. Ook de organisatie verandert: met de komst van deelsystemen voor fiets en auto ontstaat er steeds meer overlap tussen openbaar vervoer en privaat vervoer. Het gaat daarbij om het delen van ritten (BlaBlaCar), voertuigen (Mobiike) of vervoersdiensten (Uber), en al deze vervoersopties maken het voor datarijke platformdiensten mogelijk om systemen te ontwikkelen die dit proces soepel laten verlopen (vaak *Mobility as a Service* (MaaS) genoemd).

Maar wat is in deze nieuwe wereld de plek van het 180 jaar oude spoor? Studies geven de verwachting te

zien dat het aantal reizigers in de komende jaren flink zal groeien. Om deze groei in goede banen te leiden, zal ik in dit artikel een aantal karakteristieken signaleren van het Nederlandse spoor die bepalend zijn voor de huidige positie en die een rol zullen spelen bij de toekomstige ontwikkelingen. Verder bespreek ik een aantal meer recente ontwikkelingen die zeer waarschijnlijk ook van invloed hierop zullen zijn. Belangrijke kanttekening hierbij is dat het spoor zich altijd ontwikkelt in interactie met de samenleving en de veranderingen daarin, hetgeen slechts beperkt voorspelbaar is. De gesignaleerde karakteristieken van het spoor en de recente ontwikkeling dienen dan ook vooral gebruikt te worden als stof voor en aansporing tot eigen denken.

## Groeiverwachting spoor

De afgelopen jaren is het personenvervoer op het spoor fors gegroeid (figuur 1). Tussen 2005 en 2016 groeide het aantal reizigerskilometers per spoor met 24 procent, van 15,2 miljard naar 18,9 miljard (Van der Loop et al., 2018). En waarschijnlijk zet deze groei de komende jaren door. Sinds 2005 zijn reizigers positiever geworden over de kwaliteit van de treinreis, en deze kwaliteitstoename verklaart voor een groot deel de groei van het aantal reizigers, aldus het KiM (Harms et al., 2016). Tegelijk groeit ook de bevolkingsdichtheid (Tillema en Jorritsma, 2016) en wonen er steeds meer mensen op locaties waar fiets en trein het samen goed doen – en ook dat leidt tot groei.

De nationale capaciteitsanalyse van ProRail verwacht dan ook tussen 2014 en 2030 een groei van het aantal reizigerskilometers van 25 tot 34 procent, vooral in het westen van het land (Prorail, 2017) (die groei gaat sneller dan de verwachte groei in autokilometers (Francke, 2018)). Maar bij het lage groeiscenario wordt er voor het spoorvervoer in de regio's Zeeland en Limburg juist stilstand en teruggang verwacht. De analyse verwacht de groei vooral bij intercity's, met in 2040 een groeiprognose van het intercityvervoer van meer dan 55 procent in westelijk Nederland ten opzichte van 2014. Opvallend is ook de verwachte groei van het grensoverschrijdend

vervoer, met in Eijsden een verwachte vervijfvoudiging. Maar ook voor Gronau, Oldenzaal en Zevenaar wordt er een groei verwacht van vijftig tot honderd procent. Dit illustreert hoe in Europa de grenzen minder belemmerend lijken te gaan werken op het verkeer, en ook de hoge verwachtingen wat betreft de verbetering van de bestaande spoorverbindingen over de grens. Dat alles op een netwerk dat al dicht bereiden wordt (figuur 2 en 3). Het mag duidelijk zijn dat die groei de capaciteit op belangrijke baanvakken zoals Haarlem–Sloterdijk onder druk zet, maar dat ook doet wat betreft de HSL, de stallingsruimte voor fietsen bij stations, en het goederenvervoer.

De huidige karakteristieken van het Nederlandse spoor zullen, samen met de toekomstige ontwikkelingen, bepalen hoe de spoorsector met deze groei om

zal kunnen gaan. Van zowel de karakteristieken als de toekomstige ontwikkelingen presenteer ik er zeven als bouwstenen voor deze discussie.

### Bijzonder aan de Nederlandse context

De volgende zeven karakteristieken maken de Nederlandse context bijzonder.

#### *Eerst auto, dan fiets en dan trein*

Net als de meeste ontwikkelde landen is Nederland een autoland, maar daarbij ook een fietsland. De gemiddelde Nederlander reist per dag zo'n dertig kilometer en doet daar ongeveer een uur over (CBS). De helft van deze kilometers legt men als chauffeur in de auto af en nog eens een kwart als passagier. Sinds 2010 is het aantal autokilometers echter met ongeveer tien procent afgenomen (figuur 4).

Van die dertig kilometer per dag reizen we gemiddeld drie kilometer met de trein en nog geen kilometer met bus, tram of metro. Het aantal kilometers met de trein is wel flink toegenomen, van tweeëneuhalf naar drie sinds 2010, de andere alternatieven voor de auto (fietsen en lopen) namen minder toe.

Voor een gemiddelde van tweeënhalve kilometer per dag zitten we op de fiets, maar het aantal verplaatsingen per fiets en te voet drukt natuurlijk beter uit hoe belangrijk deze modaliteiten zijn. Nederlanders fietsen en lopen net zo vaak per dag als dat ze in de auto zitten, 1,2 keer. Dat is bijna tien keer zo vaak als we in het openbaar vervoer zitten, en bijna twintig keer zoveel als we in de trein zitten.

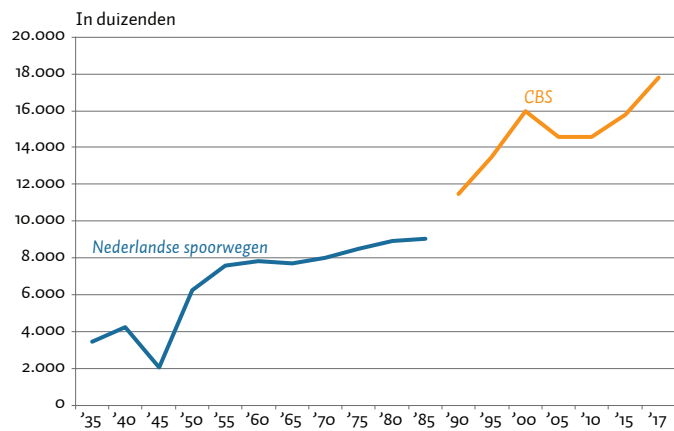
Op basis van deze simpele gemiddeldes lijken de auto en de fiets dus veel belangrijker dan de trein.

#### *Meer treinen in de Randstad*

Simpele gemiddeldes gaan echter voorbij aan de verschillen binnen Nederland. Nationaal is het spoor verantwoordelijk voor vijf procent van de afgelegde kilometers, in de Randstad is dat ruim tien procent (Bron: CBS), bij het woon-werkverkeer naar de vier grote steden schommelt het rond de dertig procent (KiM, 2016), en tussen Utrecht en Amsterdam is het zelfs meer dan de helft (KiM, 2017).

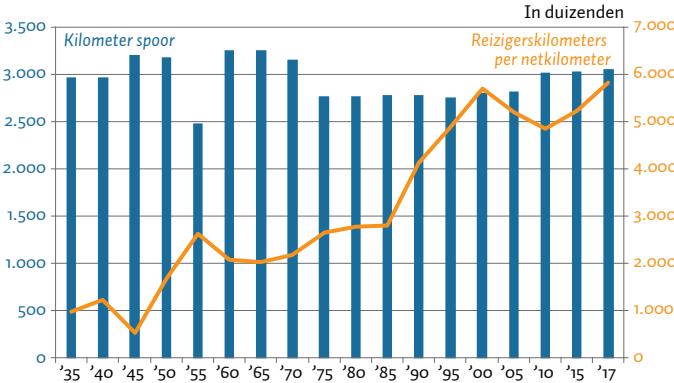
Die populariteit in de Randstad sluit goed aan bij de aard van het transport aangaande het treinvervoer. Het spoor doet het vooral goed in gebieden waarin de bestemmingen geconcentreerd liggen, zoals in bergen (Japan, Zwitserland) en steden (Londen, Parijs). Omdat de bevolkingsdichtheid van Nederland ruim onder die

**Reizigerskilometers per trein in Nederland** FIGUUR 1



Data: NS jaarverslagen tot 1985 en CBS StatLine vanaf 1990 | ESB

**Spoornetwerk en -dichtheid in Nederland** FIGUUR 2



Data: NS jaarverslagen en CBS StatLine | ESB

van de bebouwbare gebieden in bergachtige landen ligt en ook onder die van internationale metropolen, is Nederland op landelijk niveau niet ideaal voor het spoor. De Randstad daarentegen is echter wel te beschouwen als een dichtbevolkte metropool met een gat in het midden, en juist daar doet het spoor het relatief goed.

### *Modal shift shift*

De trein gaat van stedelijk hart naar stedelijk hart, maar veel van de reizigers doen dat niet. Wil een reis met de trein een goede optie zijn voor reizigers, dan moet het station aansluiting bieden op andere vervoersvormen, zowel openbaar als privaat. Vervoer is dan een geïntegreerd systeem.

Dit inzicht is al decennialang onderdeel van het Nederlandse beleid. In 1988 verscheen het Tweede Structuurschema Verkeer en Vervoer (SVV II), waaruit bleek dat wegen blijven aanleggen geen reële optie meer was. Er moest een *modal shift* op gang komen, een verschuiving van auto naar openbaar vervoer. Wat in het SVV II werd beschreven als *mobilitateitsbeheersing* zagen anderen als ‘autootje pesten’. Mensen zouden gedwongen worden om de overstap te maken naar het openbaar vervoer.

Met de Nota Mobiliteit 2005 werd het een ‘en-en’ wat betreft openbaar vervoer en de auto. De reiziger moest een soepele overstap krijgen tussen auto, fiets en openbaar vervoer. Die visie werd voortgezet in de Structuurvisie Infrastructuur en Ruimte (SVIR) in 2012: “Bij het verbeteren van de bereikbaarheid wordt sterk gelet op het samenspel tussen alle modaliteiten.” (Ministerie van IenM, 2012) Regio’s gingen mee in die ontwikkeling, en zo is Nederland in de afgelopen decennia opgeschoven qua *modal shift*. Het autootje-pestten verdween uit het beleid.

### *Inerte infrastructuur*

De meeste spoorlijnen met hun stations zijn al voor de Tweede Wereldoorlog aangelegd nabij de toenmalige stedelijke centra. Sindsdien zijn er, afgezien van nieuwe hogesnelheidslijnen en goederenlijnen, maar een paar nieuwe verbindingen bij gekomen (Zoetermeerlijn in 1977–1979, de Schiphollijn in 1978–1993, en de Flevolijn in 1987 en latere en de Hanzelijn in 2012).

De ontwikkeling van infrastructuur verloopt zo langzaam, omdat deze aan steeds meer regelgeving wordt onderworpen (Teisman, 1998). Ten eerste door de bebouwing die rondom die infrastructuur groeit en die uitbreidingen lastig maakt. Ten tweede omdat de effecten van infrastructuur – zoals de emissie van fijn-

stof en CO<sub>2</sub> – verder reiken dan die bebouwing. Ten derde omdat, mede door de eerste twee factoren, de kosten van doorontwikkeling fors stijgen. De baten die gelijke tred houden met de bevolkingsdichtheid kunnen die kosten niet bijbenen.

Het ontwikkelen gaat daarom vooral over de capaciteit, veiligheid en onzichtbaarheid van het spoor dat er al lag. Zo is het bestaande spoor geëlektrificeerd en van moderne beveiliging voorzien en kwamen de light-railprojecten vooral daar van de grond waar al spoor lag (Veenendaal, 2012). Nieuwe infrastructuur aanleggen is niet zo maar gegaan, het moesten prestigieuze verbindingen met het buitenland zijn (de HSL) of het moest door een lege polder lopen (door Flevoland). En dat terwijl op de knooppunten de groei stevig doorzette.

Overigens groeide het netwerk van autosnelwegen wel langer door – maar daarop zit ook nu een rem. Daarnaast heeft het net van autosnelwegen, als gevolg van protesten in de jaren zeventig, in veel steden nooit het stadscentrum bereikt.

Dat deze uitbreidingen beperkt bleven, had in Nederland geen grote gevolgen vanwege de toch relatief hoge kwaliteit en dichtheid van de nationale netwerken en de sterk structurende werking van de bestaande infrastructuur op de ruimte (Bruinsma en Rietveld, 1993). De omgeving ontwikkelt zich eromheen, en de reizigers baseren daar hun beslissingen op aangaande waar ze gaan wonen en waar ze gaan winkelen. De kwaliteit van de Nederlandse infrastructuur draagt bij aan de hoge plaatsing van Nederland op de *Competitiveness Index* van het World Economic Forum (2018), en qua dichtheid van het wegen- en spoornet staat ons land steeds in de top tien – in beide gevallen vooral omgeven door ‘stadsstaten’, die natuurlijk altijd een grote dichtheid hebben (Knoema, 2011; UNECE, 2017).

### *Verdichting rondom stations*

Tegelijk met het SVV II kwam in 1988 de Vierde Nota Ruimtelijke Ordening uit. Daarin werd het ABC-locatiebeleid geïntroduceerd. In de vijftien jaar die volgden, golden er in Nederland strikte eisen ten aanzien van parkeren en bedrijvigheid, waarbij organisaties die veel bezoekers genereerden zich moesten vestigen op locaties die goed met het openbaar vervoer bereikbaar waren (Jansen et al., 1997). In Den Haag gaf het Rijk zelf het goede voorbeeld. Tegelijk werden er nieuwe sleutelprojecten gestart die de stationslocaties moesten ontwikkelen. Als gevolg daarvan kregen deze locaties een duwtje in hun ontwikkeling, en werden zij een focuspunt voor ruimtelijke ver-

dichting. Deze verdichting gaat nog steeds door, zoals te zien is aan de bouwactiviteiten in de stationsomgevingen van een aantal Nederlandse steden (Maas, 2019).

Verdichting doet zich in diverse steden verschillend voor. In Utrecht is de centraliteit van de ontwikkeling rond het station erg sterk, met grote kantoor- en winkellocaties tegen het station aan. De andere stations in de regio Utrecht blijven typische voorstadstations. Regio's die zich wel sterk ontwikkelen, ontberen nog een station – hoewel een sneltram als de Uithooflijn een verbinding met een station kan bieden. In Amsterdam ontstaan er, naast het Centraalstation, juist meerdere stationslocaties die zich sterk ontwikkelen, bijvoorbeeld rondom Amsterdam-Zuid en Schiphol. Den Haag en Rotterdam liggen daar qua oplossing wat tussenin, met een stevige ruimtelijke ontwikkeling rond de stations Den Haag Hollands Spoor en Schiedam Centrum. Verder tonen Utrecht en Den Haag, maar ook Zwolle, bij deze ruimtelijke ontwikkeling het belang aan van het onderwijs. Daarbij speelt de ov-studentenkaart logischerwijze een grote rol.

### *Reisrecht voor studenten*

Leerlingen en studenten zijn voor het spoor belangrijke klanten. In 1991 kregen studenten in Nederland voor het eerst een kaart om gratis gebruik te maken van het openbaar vervoer. Tegenwoordig begroot het Ministerie van Onderwijs, Cultuur en Wetenschappen jaarlijks ongeveer 800 miljoen euro voor het recht van bijna 800.000 studenten om met het ov te reizen (Ministerie van OCW, 2018, p. 83). Waren het tot 2016 studenten in het wetenschappelijk en hoger onderwijs, inmiddels hebben ook leerlingen van middelbare beroepsopleidingen die mogelijkheid gekregen.

Het studentenreisrecht betekent voor het Nederlandse openbaar vervoer ten eerste dat de kennismaking ermee onderdeel is geworden van het studentenleven. Dit kan een positief effect hebben op het ov-gebruik van deze groep in latere jaren (Bakker et al., 2014; NEA, 2010). Ten tweede heeft het Nederlandse openbaar vervoer een reeks van vaste klanten (ruim 600.000 die verantwoordelijk zijn voor een kwart van alle reizigerskilometers) die een relatief zekere inkomstenstroom garandeert (ongeveer 400 miljoen euro per jaar) (De Vos, 2011). Ten derde zorgt deze groep vaste klanten voor een stevige druk op de spits, vooral naar en van de studentensteden. Ongeveer een kwart van de reizigerskilometers op het spoor wordt namelijk gemaakt door leerlingen en studenten. Dit betekent dat het recht voor

leerlingen en studenten om met het ov te reizen zowel positieve als negatieve kanten heeft. Reisstromen van en naar onderwijslocaties zijn dus voor de sector een belangrijke inkomstenbron, maar zorgen ook voor capaciteitsproblemen.

### *Nationale focus*

Tot slot heeft het spoor in Nederland vooral een nationale focus. Tot de Eerste Wereldoorlog ontwikkelde het spoor zich als los van elkaar liggende lijnen die aangelegd werden door private partijen en later ook door de Staat (Van den Broeke, 1989). Met de mobilisatie en de economische problemen rond de Eerste Wereldoorlog voelde men de noodzaak om al het spoor bij de (nationale) overheid onder te brengen. Daarmee werd het spoor tot een nationale aangelegenheid.

Ook andere landen hebben natuurlijk nationale spoorbedrijven. Maar in veel Europese landen is een grotere variëteit in spoorbedrijven, spoortechniek, kaartsystemen, tariefssystemen, reisinformatiesystemen, etc, ook al omdat meer overheidslagen zich met spoor bemoeiden. Decennialang was het spoor een aangelegenheid van de Nederlandse Spoorwegen, die dan ook sterk standaardiseerde. Een illustratie van het effect van die focus is de groei van het gebruik van regionale spoordiensten na decentralisatie. Traditioneel kregen lijnen als Groningen - Leeuwarden van de nationale spoorwegen maar weinig aandacht.

De nationale focus biedt de Nederlandse overheid de meeste mogelijkheden om te sturen, en dat zorgt ervoor dat eerst de problemen opgelost worden die op nationaal niveau naar voren komen. Zo worden stationsgebieden aangepakt door een nationaal programma (De Zeeuw, 2013), spraken ooit de plannen van de NS eerder van viersporigheid (Van de Velde en Maartens, 2003) dan van het lokaal oplossen van de flessenhals binnen de capaciteit, en lijkt een hogesnelheidslijn eenvoudiger te realiseren dan een lightrailstelsel (De Bruijn en Veeneman, 2009).

Decentralisatie van de regionale lijnen heeft laten zien dat een dergelijke nationale focus ook negatieve kanten heeft. Op het moment dat de regio's zich met hun eigen lijnen gingen bemoeien, bleek het aantal reizigers stevig omhoog te kunnen (Koopmans et al., 2013). Ook de grote steden maken nu duidelijk dat het tijd is voor een focus op het stedelijke en minder op het nationale niveau (G4, 2014). De steden zijn inmiddels goed onderling verbonden, maar de verbinding met hun eigen regio is achtergebleven.

## De veranderende wereld

De volgende zeven ontwikkelingen spelen een rol bij het in goede banen leiden van de reizigersgroei.

### *Data, energie en mobiliteit fuseren*

De consequenties van de ontwikkeling van de datacommunicatietechnologie voor mobiliteit zijn enorm. Er was een tijd dat de belangrijkste koppeling tussen het mobiliteitssysteem en datasysteem bestond uit verkeersborden, atlanten en vertrekstaten. Tegenwoordig plan je je reis niet meer aan de hand van een stapel boekjes en kaarten, en hoef je een auto of fiets niet meer te bezitten om hem te kunnen gebruiken. Een stap verder is nog de kunstmatige intelligentie, met haar belofte van voertuigen zonder chauffeurs. Dat laatste verandert de bedrijfs-economische status van het openbaar vervoer sterk, aangezien een groot deel van de kosten in het personeel zit, vooral bij bus en taxi. Vervoersdiensten aanbieden wordt dus goedkoper.

Ook het energiesysteem ontwikkelt zich snel, opnieuw met belangrijke consequenties voor het mobiliteitssysteem. Zo was er de koppeling tussen het mobiliteitssysteem en het energiesysteem: het benzinstation en de kolenbunker. Maar om de uitstoot van CO<sub>2</sub> sterk te verminderen zet men in op elektrisch vervoer. Tram en metro rijden geheel elektrisch en ook de trein is vrijwel geheel geëlektrificeerd, met goede gevolgen voor de lokale uitstoot. Pas recent is daarbij de stap gezet naar hernieuwbare bronnen voor elektriciteit en is het spoor werkelijk duurzaam geworden. Bij de overige voertuigen komen in 2030 de bussen met elektrificatie en daarna zullen de auto's volgen. Een alternatief voor elektrificatie is de waterstofrein, die ook verduurzaming mogelijk maakt en waarbij de energievoorziening in het voertuig zelf verzorgd wordt.

De koppeling van datasystemen, energiesystemen en mobiliteitssystemen gaat momenteel ontzettend snel. Beslissingen over mobiliteit kunnen daarom niet meer los worden gezien van beslissingen over data en energie. Denk aan auto's die niet snel kunnen verduurzamen, bijvoorbeeld omdat de infrastructuur voor energie niet in staat blijkt om de elektriciteitsvoorziening van auto's bij te houden. Of aan de zelfrijdende voertuigen die niet leiden tot minder voertuigen op de weg, maar tot meer congestie, bijvoorbeeld door toegenomen beschikbaarheid van voertuigen, zoals 'strooifietsen'. Of denk aan datacommunicatie die zo goed wordt dat de noodzaak tot verplaatsen wordt verminderd. Het probleem met al deze hypothetische situaties is dat er grote onzekerheid

bestaat ten aanzien van de richting en de omvang van de ontwikkelingen. Maar dat ze een impact zullen hebben op de toekomst van het spoor mag duidelijk zijn.

### *Mobility as a Service*

Een deel van de koppeling van datacommunicatiesystemen en mobiliteitssystemen uit zich in de ontwikkeling van mobiliteit als een dienst, ook wel *Mobility as a Service* (MaaS). MaaS gaat uit van de premisse dat vervoersdiensten sterk gefragmenteerd worden aangeboden. Een MaaS-oplossing kent vier aspecten. Ten eerste regelt het een uniform betaalsysteem voor mobiliteit, zodat de overstap niet gepaard gaat met het steeds opnieuw kopen van kaartjes. Ten tweede voorziet het in een uniform plansysteem, waarbij alle modaliteiten in de te plannen reis worden betrokken, van eigen auto, via deelfiets tot trein. Ten derde biedt het de mogelijkheid om voor die modaliteiten, waar nodig, capaciteit te reserveren, van een stoel in de trein tot een fiets op het station. Ten vierde biedt het de mogelijkheid om capaciteit te kopen via abonnementen die worden afgestemd op de behoefte van de reiziger. Zodoende wordt er een 'reis zonder rafels' beloofd, die elke modaliteit gebruikt waar die het meest passend is.

Wat MaaS voor de toekomst van het spoor betekent, is sterk afhankelijk van de algoritmen die de MaaS-dienstverlener implementeert om de reis te plannen en de abonnementen te optimaliseren, en ook van de governance die deze algoritmen gaat aansturen. Is MaaS een marktinitiatief, dan is het te verwachten dat de revenuen van de MaaS-dienstverlener voor een belangrijk deel zullen komen van de aanbieders van vervoersdiensten. De aanbieder die het meeste betaalt, zal met MaaS meer reizigers kunnen trekken. Het is de vraag of dat spoorwegaansluitingen zullen zijn. Is MaaS een overheidsinitiatief, dan is het mogelijk dat dit de MaaS-dienstverlener vooral richt op het realiseren van publieke waarden. Bijvoorbeeld doordat de beperking van uitstoot of congestie wordt meegenomen bij het aanbieden van reisplannen en abonnementen. Over het algemeen is de verwachting dat er meer hybride oplossingen zullen ontstaan.

### *Invoering ERTMS*

De capaciteit op het spoor is beperkt door regels die ervoor zorgen dat de treinen niet op elkaar kunnen botsen. Nu gebeurt dat door het spoor in vaste blokken te verdelen, en dan de treinen uit elkaars blokken te houden. Dat leidt tot een van de veiligste vervoersvormen. Door de blokken kleiner te maken, passen er echter

meer treinen op het spoor. Het aantal blokken op een traject is namelijk de maximale spoorcapaciteit.

De afgelopen decennia werden de blokken al wat kleiner, maar het spoorveiligheidssysteem European Rail Traffic Management System (ERTMS) belooft hierin nu een hele forse stap te zetten. Efficiëntere beveiliging op het spoor is met ERTMS mogelijk door gebruik te maken van variabele blokken, zolang maar te allen tijde precies bekend is welke trein zich waar bevindt, hoe hard deze rijdt en hoe lang zijn remweg is.

Een aanvullend voordeel is dat de infrastructuur veel minder technische installaties behoeft, aangezien de

meeste technologie *in* de trein en de datacentra komt, terwijl dat nu nog in de rails en de seinen langs de baan zit.

Het succesvol implementeren van deze geavanceerde optie is echter lastig op een dicht bereiden netwerk in vol bedrijf. Voor een veilige toepassing moet de locatie waar de trein zich bevindt namelijk zeker zijn, en de communicatie tussen trein en datacentra vrijwel ononderbroken plaatsvinden. Omdat niet alle treinen in één klap omgebouwd kunnen worden voor ERTMS, is er een overgangperiode noodzakelijk waarin zowel de ERTMS-invoering als de klassieke beveiliging met vaste blokken en seinpalen langs de baan gelijktijdig naast elkaar bestaat. Daardoor nemen de kosten weliswaar eerst toe en is de capaciteitsvergroting die met ERTMS mogelijk is, nog niet optimaal.

Het vinden van een implementatiestrategie die op het Nederlandse spoor een veilige migratie naar een nieuw beveiligingssysteem mogelijk maakt, blijft daarom lastig, maar de toekomstige capaciteit en de vervoerskosten over de rails zijn sterk afhankelijk van een succesvolle implementatie. Ook andere Europese landen zoals België en Denemarken worstelen nog steeds met het succesvol implementeren van het nieuwe systeem.

### Versnelling van het spoor

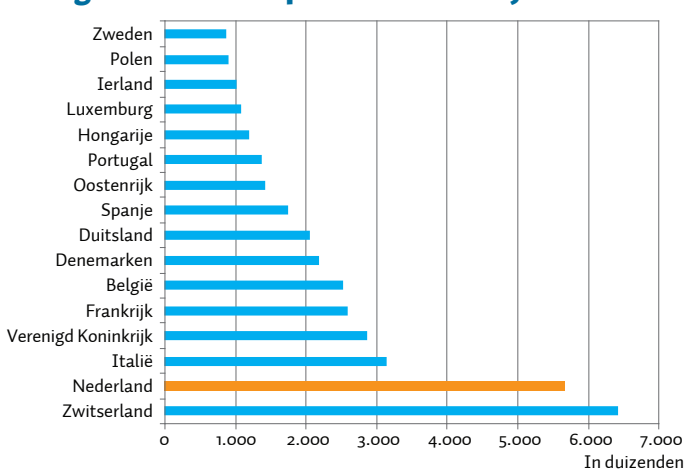
Behalve de elektrificatie en het beveiligingssysteem ERTMS zijn er twee initiatieven die het spoor versnellen. Het programma Hoogfrequent Spoorvervoer verhoogt de snelheid en de capaciteit door de treinen kort op elkaar te laten rijden. Ook zet de NS in op snellere treinen. De nieuwste intercity's hebben een ontwerp-snelheid van 200 kmh, terwijl die bij de huidige treinen 140 kmh is. Inzetten van deze snellere treinen vraagt om aanpassingen aan de infrastructuur. Voorlopig is die snelheid alleen nog maar haalbaar op de HSL-Zuid.

Veelgenoemde opties als korter stoppen of aanpassen van de dienstregeling kunnen ook voor een hogere frequentie of een hogere operationele snelheid zorgen. Kortere stoppen kan echter negatief uitpakken voor de betrouwbaarheid, terwijl de mogelijkheden om de dienstregeling aan te passen beperkt zijn.

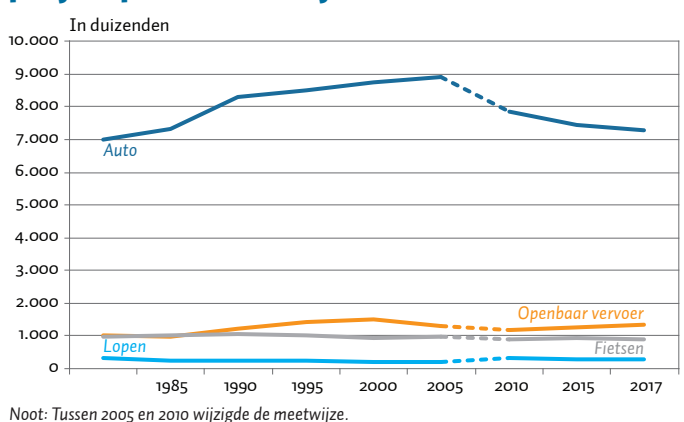
### Ruimtelijke efficiëntie

Recentelijk krijgt ook een nieuw aspect aandacht: ruimtelijk efficiëntie. De trein heeft op een enkelsporig traject een capaciteit van ongeveer 15.000 reizigers per uur, simpelweg gebaseerd op de maximale frequentie op het Nederlandse spoor en het maximaal aantal stoelen in een trein. Dat cijfer is van veel afhankelijk: het gebruikte

**Reizigerskilometers per netkilometer, 2016** FIGUUR 3



**Reizigerskilometers in Nederland per jaar per vervoerswijze** FIGUUR 4



beveiligingssysteem, de bezetting van de trein, het aantal haltingen, et cetera. Bij *heavyrail*, in het bijzonder metro, kan dat oplopen tot 80.000 (Kahn Ribeiro et al., 2012). Vergelijk die ruimtelijke capaciteit van het spoor met de capaciteit van een weg met auto's, en het wordt duidelijk wat het voordeel van spoor is. De ontwerpcapaciteit van een enkele rijstrook op de weg is rond de 2.000 reizigers per uur, maar dat getal is afhankelijk van de congestie en de bezetting van de auto's. In de toekomst kan nieuwe technologie waarschijnlijk voor alle modaliteiten de capaciteit van een enkelsporig traject of een enkele rijstrook laten stijgen, maar niet noodzakelijk-kerwijs alle modaliteiten in dezelfde mate.

#### *Vierde Spoorpakket*

Het Vierde Spoorpakket van de Europese Unie zet in op verdere ontwikkeling van de Europese spoormarkt en op harmonisatie van de technologie (Europees Parlement en de Raad, 2007; 2012; 2016a; 2016b). Dat laatste is ook weer van belang voor het realiseren van de markt voor voertuig- en infratechnologie. Bij harmonisatie wordt die markt namelijk competitiever, met in Nederland een open markt voor spoorvervoer – voorlopig, waarschijnlijk tot 2033 – naast de bestaande concessies.

De exacte implementatie van het Vierde Spoorpakket laat nog op zich wachten en in de implementatie zit nog de nodige ruimte voor de lidstaten. Maar het is niet vanzelfsprekend dat de huidige concessie dezelfde blijft en ook in handen blijft van de NS. Er kan veel veranderen in de wijze waarop de overheid zich tot de sector gaat verhouden. Terwijl ProRail juist dichterbij naar de overheid toe is gehaald, verbreedt het Vierde Spoorpakket de mogelijkheden.

#### *Nederlandse beleidsagenda*

Nationaal belangrijke beleidsdocumenten zijn de *Lange termijn spooragenda* (LTSA; Ministerie van I&W, 2013), en het *Toekomstbeeld OV 'Overstappen naar 2040: flexibel en slim OV'* (TBOV; Ministerie van I&W, 2016). In de LTSA zet het Rijk nog eens de lijnen uit voor het spoor. Het benadrukt daarbij de publieke waarden van duurzaamheid, snelheid, veiligheid en ruimtelijke efficiëntie, en noemt een aantal thema's die al lang op de agenda staan: integratie van de keten voor de reiziger en opvang van de groei van de vraag. In het TBOV wordt dit nog eens in samenhang met het overige openbaar vervoer besproken.

Drie observaties wijken daarbij af van het eerder besprokene. Ten eerste brengt de LTSA de modal shift

weer enigszins terug, nog steeds niet door middel van zogenaamde push-maatregelen (mensen uit de auto duwen door de auto onaantrekkelijk te maken), maar wel door pull (mensen uit de auto trekken door het ov aantrekkelijk te maken). Het spoor moet de kwaliteit van de dienstverlening voor zowel het goederen- als het personenvervoer zoveel verbeteren dat autobruikers verleid zullen gaan worden.

Ten tweede signaleert het TBOV dat het stedelijk openbaar vervoer achterblijft bij het nationale openbaar vervoer. Als deze achterstand blijft bestaan, leidt dat tot goed verbonden stationsgebieden met slechte verbindingen naar de rest van het stedelijk gebied. Tegen de achtergrond van een in de visie als goed beoordeeld nationaal openbaar vervoer, valt deze uitzondering des te meer op en geeft ze de focus aan voor ov-brede investeringen.

En ten derde is er in het TBOV sprake van een gezamenlijke keuze, nationaal én regionaal, voor een ontwikkelingsrichting. Daartoe beschouwt het TBOV het openbaar vervoer weer meer in zijn geheel. De decentralisatie van de verantwoordelijkheden voor het ov naar provincies en stedelijke regio's in 2001 vereist een integraal beeld voor het ov wat betreft samenwerking. Het Rijk kan dat niet meer alleen af. En aan die samenwerking heeft het lang ontbroken: decentrale overheden schenen zich vooral te richten op het ontwikkelen van hun professionaliteit ten aanzien van het aanbesteden van het openbaar vervoer.

Met deze gezamenlijke richting is er overigens nog geen sprake van een integrale aanpak, maar een belangrijk voorbeeld van hoe die samenwerking succesvol kan zijn, is de keuze om het busvervoer van de hele sector in 2030 geheel elektrisch uit te voeren. Op die wijze stelt men de milieuprestatie van de bus zeker.

Voor de spoorsector is die koppeling met de regio natuurlijk van belang. Dat belang liet zich eerder al zien bij het ontwikkelen van de samenwerking in de regio's door overlegstructuren (tafels) op te zetten waarin de regio's samen met de spoorsector naar verbeteringen zoeken. Voor ontwikkelingen als MaaS en het achterliggen van de voorzieningen op stedelijk niveau, zijn die samenwerkingen essentieel. Het spoor is een transporttechnologie, met infrastructuur en vervoermiddelen, die sterk is gericht is op verbindingen met veel vraag. En daar komen er steeds meer van. Maar het spoor is vrijwel altijd een schakel in een reis met ook andere modaliteiten, van de eigen fiets en auto via vraagafhankelijke deelsystemen naar de regionale bus, en misschien later zelfs ook de zelfrijdende bus.



## Conclusie

Het spoor in Nederland ligt er goed bij, en iedereen staat in de startblokken om de groei op te vangen die eraan lijkt te komen. Het spoor biedt een essentiële bijdrage aan de bereikbaarheid van vooral de steden in Nederland en hun verbinding met de regio. Ook biedt het spoor een veilig en schoon alternatief voor automobilititeit, waarbij congestie nog steeds een groot probleem is.

Tegelijkertijd is de wereld van de mobiliteit in beweging. Ons land wordt steeds stedelijker, staat aan de vooravond van een energietransitie, en de digitalisering biedt mogelijkheden om die nieuwe vormen van gedeelde mobiliteit te ondersteunen. Op het eerste oog is dat een vruchtbare context voor spoorvervoer als de ruggengraat van nieuwe mobiliteitssystemen. Daarmee is een positieve ontwikkeling te verwachten in de reizigers aantallen. Maar ook de capaciteit op het spoor is beperkt, extra capaciteit creëren in treinen en infrastructuur is lastig, en veel reizigers hebben verplaatsingspatronen die niet echt goed aansluiten op het netwerk, dat nu eenmaal ligt waar het ligt. En ook de wijze waarop de markt is vormgegeven kan nog stevig verschuiven, waarbij de eerdere ontwikkelingen in binnen- en buitenland ons hebben geleerd dat de onzekerheid rondom dergelijke transitie groot is. Het spoor gaat een toekomst in met veel potentie. Het realiseren van die potentie blijft, als altijd, een grote uitdaging.

## Literatuur

Bakker, P. en P. Wortelboer-van Donselaar (2014) *Effecten ander ov-studentenreisproduct*. Ministerie van Infrastructuur en Milieu. Te vinden op [www.kimnet.nl](http://www.kimnet.nl).

Broeke, W. van den (1989) Het spoor terug gevolgd. In: J.A. Faber (red.), *Het spoor; 150 jaar spoorwegen in Nederland*. Amsterdam: Meulenhoff, 11.

Bruijn, H. de, en W. Veeneman (2009) Decision-making for light rail. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, 43(4), 349–359.

Bruinsma, F., en P. Rietveld (1993). Urban agglomerations in European infrastructure networks. *Urban studies*, 30(6), 919–934.

Europees Parlement en de Raad (2007) *Verordening (EG) nr. 1370/2007*. Te vinden op [eur-lex.europa.eu](http://eur-lex.europa.eu).

Europees Parlement en de Raad (2012) *Richtlijn 2012/34/EU*. Te vinden op [eur-lex.europa.eu](http://eur-lex.europa.eu).

Europees Parlement en de Raad (2016a) *Richtlijn (EU) 2016/797*. Te vinden op [eur-lex.europa.eu](http://eur-lex.europa.eu).

Europees Parlement en de Raad (2016b) *Verordening (EU) 2016/796*. Te vinden op [eur-lex.europa.eu](http://eur-lex.europa.eu).

Francke, J. (2018) *Trendprognose wegverkeer 2018–2023 voor RWS*. KiM. G4 (2014) *Het draait om de steden; discussiedocument G4, G4*

Harms, L., J. Berveling en R. Hoogendoorn (2016) *Stabiele beelden: trends in beleving en beeldvorming van mobiliteit*. KiM.

Jansen, T., C.J.C.M. Martens en H. Schouwenaars (1997) De doorwerking van het ABC-locatiebeleid. *Rooilijn: Tijdschrift voor Wetenschap en Beleid in Ruimtelijke Ordening*, 30(2), 52–58.

Kahn Ribeiro, S., M.J. Figueroa, F. Creutzig et al. (2012) *Energy end-use: transport*. In: T.B. Johansson, A.P. Patwardhan, N. Nakićenović en L. Gomez-Echeverri (red.), *Global energy assessment: toward a sustainable future*. Cambridge, VK: Cambridge University Press.

KiM (2016) *Mobiliteitsbeeld 2016*. Publicatie te vinden op [www.rijksoverheid.nl](http://www.rijksoverheid.nl).

KiM (2017) *Mobiliteitsbeeld 2017*. Publicatie te vinden op [www.rijksoverheid.nl](http://www.rijksoverheid.nl).

Knoema (2011) *Road density*. Te vinden op [knoema.com](http://knoema.com).

Koopmans, C., K. van Buuren en B. Hof (2013) *De kosten van regionaal openbaar vervoer*. SEO Discussion Paper, 72.

Loop, H. van der, P. Bakker, F. Savelberg et al. (2018) *Verklaring van de ontwikkeling van het ov-gebruik in Nederland over 2005–2016*. KiM.

Maas, M. (2019) *Den Haag verdicht rond stations*. Artikel op [binnenlandsbestuur.nl](http://binnenlandsbestuur.nl), 9 januari.

Ministerie van IenM (2012) *Structuurvisie infrastructuur en ruimte: Nederland concurrerend, bereikbaar, leefbaar en veilig*. Ministerie van Infrastructuur en Milieu. Te vinden op [publicaties.minienm.nl](http://publicaties.minienm.nl).

ProRail (2017) *NMCA Spoor 2030–2040, achtergrondrapportage*. Te vinden op [www.rijksoverheid.nl](http://www.rijksoverheid.nl). pp.16

Ministerie van I&W (2013) *Lange termijn spooragenda: visie, ambities en doelen*. Te vinden op [rijksoverheid.nl](http://rijksoverheid.nl).

Ministerie van I&W (2016) *Toekomstbeeld OV 'Overstappen naar 2040: flexibel en slim OV'*. Te vinden op [rijksoverheid.nl](http://rijksoverheid.nl).

Ministerie van OCW (2018) *Rijksbegroting 2018*. Te vinden op [www.rijksoverheid.nl](http://www.rijksoverheid.nl).

Ministerie van V&W (2005) *Nota Mobiliteit, kabinetsbesluit*. Den Haag: Ministerie van Verkeer en Waterstaat, 12

Ministerie van V&W (1988) *Tweede Structuurschema Verkeer en Vervoer*. Den Haag: Ministerie van Verkeer en Waterstaat (Document te vinden op [bigwobber.nl](http://bigwobber.nl)).

Ministerie van VROM (1988) *Vierde nota over de ruimtelijke ordening Extra*. Den Haag: Ministerie van Volkshuisvesting, Ruimtelijke Ordening en Milieubeheer, Kamerstuk 21879-3-4 te vinden op [Overheid.nl](http://Overheid.nl).

NEA en Significance (2010) *Onderzoek Studentenkaart 2009/2010*. Zoetermeer: NEA en Significance.

Teisman, G. (1998) *Infrastructurele besluitvorming tussen fixatie en verrijking*. In: F. Hendriks en T.A.J. Toonen (red.), *Schikken en plooiën: de stroperige staat bij nader inzien*. Assen: Van Gorcum, 135–152.

Tillema, T. en P. Jorritsma (2016) *Ruimtelijke kenmerken, geografische bereikbaarheid en reisgedrag*. KiM. Te vinden op [www.kimnet.nl](http://www.kimnet.nl).

UNECE (2017) *Transport statistics database: railway density*. Statistiek te vinden op [w3.unece.org](http://w3.unece.org).

Veenendaal, G. (2012) *Spoorwegen in Nederland*. Amsterdam: Boom, 386 en 515.

Velde, D. van de, en M. Maartens (2003) *Japanse spoorwegen: stap voor stap beter*. *OV-Magazine*, 3 april, 8–11.

Vos, A. de (2011) *OV-studentenkaart is de kurk van het OV*. *OV-magazine*, 12 mei. 12–14 Artikel te vinden op [www.andredevos.nl](http://www.andredevos.nl).

Word Economic Forum (2018) *Global Competitiveness Report 2018*. Te vinden op [reports.weforum.org](http://reports.weforum.org).

Zeeuw, F. de (2013) *Ruimtelijk rijksbeleid en investeringen; less is more*. In: J.H.M. Donders en C.A. de Kam (red.), *Jaarboek Overheidsfinanciën 2013*. Haarlem: Willem Dreesstichting, 183–199.