

**Japan op Nederlands spoor: eenvoud loont
(sneller, vaker, veiliger, stiller, goedkoper)**

Vincent A. Weeda
ProRail Verkeersleiding, Prestatie Analyse Bureau
vincent.weeda@prorail.nl

Bruno van Touw
ProRail Projecten, Rail Verkeers Techniek
bruno.vantouw@prorail.nl

Klaas S. Hofstra
ProRail Verkeersleiding, Prestatie Analyse Bureau
klaas.hofstra@prorail.nl

**Bijdrage aan het Colloquium Vervoersplanologisch Speurwerk
25 en 26 november 2010, Roermond**

Samenvatting

Japan op Nederlands spoor: eenvoud loont

(sneller, vaker, veiliger, stiller, goedkoper)

De prestatie van het Nederlandse spoor behoort tot de wereldtop; het Japanse spoor IS de top. Het functioneert op alle fronten zo goed, dat het lang als onvergelykbare setting werd afgeschilderd ("ja maar dat is Japan", "andere cultuur"). Toch heeft ProRail zijn licht opgestoken in Japan en het achterliggende idee blijkt verrassend eenvoudig te zijn.

Het Japanse spoor perfectioneert de hoofdfuncties (capaciteit, snelheid) en doet verder bijna niets. Dit sluit aan bij een ondernemende invalshoek (waarmee verdienen we ons geld en waarmee maken we onze kosten). Minstens zo interessant: het niet voorzien in allerlei bijzaken scheelt veel tijd, complexiteit, veiligheidsrisico's, storingen en andere vormen van hinder.

Dit recept van Eenvoud laat zich prima toepassen op Nederland. Het is jarenlang gebruikelijk geweest van alles te willen, ook voor incidenteel gebruik, en niets op te durven geven. Daardoor is een dure infrastructuur ontstaan die steeds slechter in staat is het normale gebruik te faciliteren. Dit kan eenvoudig anders. Strategische doelen als groei, hoge betrouwbaarheid, nul ongevallen en kostenreductie hoeven niet langer strijdig te zijn: Eenvoud loont op alle fronten!

1. "Japan", wat is dat?

Het Nederlandse spoor functioneert heel aardig. Toch moeten we sinds jaar en dag in het Japanse spoor onze meerdere erkennen. Een paar Japanse indrukken:

- Op veel lijnen rijdt in de daluren elke 10 minuten een stoptrein en elke 10 minuten een intercity. Dit gebeurt op dubbelspoor met lokale inhalingen.
- In en tussen de steden worden grote aantallen reizigers vervoerd (HSL Osaka-Tokyo 409.000 reizigers per dag).
- Op drukke plekken stopt op een perronspoor elke 2 minuten trein.
- 97% van de treinen heeft minder dan 5 minuten vertraging.
- "Door rood rijden" komt nauwelijks voor.
- Infrastructuur en trein zijn ondergebracht in hetzelfde bedrijf. Er zijn veel van dit soort bedrijven. Op veel plekken rijden ze treinen door over elkaars infrastructuur.
- Treinkaartjes bij de meeste bedrijven sinds 1987 niet in prijs verhoogd.
- De spoorbedrijven zijn winstgevend inclusief de infrastructuur, en betalen belasting. Een aangeboden herstelsubsidie na de aardbeving in Kobe werd afgeslagen, omdat overheidsinmenging maar lastig gevonden werd.

Lang was het cultuurverschil het excuus waarom Nederland van Japanse prestaties alleen maar hoefde te dromen. Langzaam maar zeker is echter het besef ontstaan dat de Japanse efficiency zich niet zozeer laat verklaren door machinisten met witte handschoentjes, ijzeren plichtsbesef of geavanceerde technologie. Na diverse studiereizen in het afgelopen decennium heeft ProRail nu een uitgebreide benchmark uitgevoerd, waarvoor de derde auteur van dit artikel een jaar lang in Japan de geheimen achter het wonder heeft onderzocht. Begin 2010 heeft een groep experts waaronder de andere auteurs een studiebezoek ondernomen.

"Japan" blijkt een paar eenvoudige regels te zijn.

2. Japan: focus op hoofdfuncties

Is het van belang dat trein en infra één bedrijf zijn? Nee, belangrijk is vooral om als een bedrijf te opereren. Ondernemend: klantgericht en kostenbewust. Ofwel: waarmee maken we onze kosten en waarmee verdienen we ons geld?

2.1 Hoge capaciteit

Naarmate een spoor meer treinen kan verwerken, is er meer geld mee te verdienen. Waar nodig stellen de Japanse spoorbedrijven alles in het werk om een hoge capaciteit te realiseren. Dat betekent:

- ongehinderde doorstroming vraagt om korte seinafstanden in de rijrichting (waar nodig honderd meter), zodat elke trein het vrijkomende spoor achter zich met een hoge "resolutie" weer beschikbaar stelt aan een volgende trein;
- soepele doorstroming bij filevorming vraagt eveneens om korte seinafstanden, zodat een trein tot vlak voor de bottleneck kan doorrijden en de opstopping snel weer oplost;
- een ontwerpproces dat een vrije seinplaatsing mogelijk maakt;
- snelheid, zodat elke trein het spoor achter zich snel vrijmaakt (zie ook 2.2 Snelheid);

- remwegen die passen bij de treinen die er daadwerkelijk zullen rijden, zonder opgestapelde veiligheidsmarges of rekening houden met treinen die er eventueel ook zouden kunnen rijden.

De toevoeging "in de rijrichting" bij de korte seinafstanden lijkt een open deur maar is dat niet, zoals verderop zal blijken.

2.2 *Snelheid*

Elke minuut die een trein onderweg is, is een minuut van honderden reizigers, een minuut personeel inzetten, een minuut materieel inzetten en een minuut de infra bezetten. Sneller betekent dus minder kosten maken, en bovendien meer geld verdienen omdat reizigers een korte reistijd op prijs stellen.

Geen lage snelheden

De gemiddelde snelheid is relatief hoog, hoewel de topsnelheid op veel lijnen slechts 100-120 km/h is. Deze "snelheidsparadox" wordt verklaard door het feit dat Japanse treinen nergens echt langzaam rijden (<80 km/h): bij vertrek zet een trein direct aan tot maximumsnelheid, om pas weer te remmen voor de volgende dienstregelingstop.

Weinig stilstaan

Kort stilstaan is misschien wel de simpelste manier van snel zijn. Op haltes onderweg wordt dit bereikt met heldere informatie over de treinlengte (en zelfs over de positie van de deuren), wat opnieuw de reistijd van doorgaande reizigers ten goede komt. Op drukke eindpunten zijn de keertijden kort (soms slechts 2 minuten, uiteraard met een "wisselmachinist"), wat voor een hoge benutting van zowel trein als perronspoor zorgt.

2.3 *Verder (bijna) niets*

Meer is "Japan" eigenlijk niet. Sterker nog, het is wezenlijk om het hierbij te laten.

Bijna niets? Natuurlijk hebben Japanners ook opstel terreinen, werkplaatsen en sporen om ze te bereiken. En op stations met veel in- en uitstappers een wissel om er te kunnen keren als verderop een stremming is. Maar extra voorzieningen kosten in het algemeen geld, leveren weinig op en schaden op allerlei manieren de hoofdfuncties. Ze gaan daarin zover dat de infrastructuur gedimensioneerd is op de daldienstregeling. In de spits wordt door maatwerk ruimte gecreëerd voor extra treinen met aangepaste stoppatronen [1].

3. Toepassing op Nederland: vereenvoudiging

Wat de Nederlandse spoorsector hiervan kan leren is de kracht van Eenvoud. Bij de planvorming rondom infrastructuur ontstaat vaak een lange lijst van eisen en wensen: bijstuurwissels voor allerlei verstoringsscenario's, wisselverbindingen om incidenteel of in de toekomst andere verbindingen te kunnen rijden, seinen langs het linkerspoor voor als het andere spoor bezet is door een defecte trein of door onderhoud, zelfs uiterst links op viersporigheid, remwegen voor de slechtst remmende trein, handhaven van bestaande functionaliteiten, toekomstvaste lange perrons, etc.

Elk van deze eisen heeft een achtergrond en is verdedigbaar. De optelsom geeft echter een complexiteit waarvan de consequenties eigenlijk nooit goed in beeld gebracht worden. Veel vertragingen ontstaan juist door vuiltjes in de normale dienstuitvoering [2]. Kort gezegd is het gevolg dat de (dure) infrastructuur die eruit volgt, nog maar beperkt in staat is de hoofdfunctie te vervullen. Een verandering hierin vereist wellicht toch een andere cultuur, niet zozeer bij het rijdend personeel maar in de planvorming:

- wil niet alles,
- weeg extra voorzieningen kritisch af tegen de nadelen, en
- hanteer eenvoud als leidend principe.

3.1 *Meer seinen*

Met het seinstelsel dat Nederland sinds de jaren '50 gebruikt, zijn heel aardige opvolgtijden van ca. 3 minuten mogelijk. Sindsdien is de veiligheid weliswaar verhoogd (ATB), maar op het gebied van technische opvolgtijd zijn er slechts kleine ontwikkelingen geweest (o.a. de introductie van doorgaande remming en de laatste jaren steeds verdergaande blokverdichting, voor zover dit inpasbaar tussen de vele infra-elementen). De seinplaatsing is doorgaans geoptimaliseerd voor het wensbeeld van ongehinderde treinen. Door toegenomen treinintensiteiten is onderlinge hinder echter een gebruikelijk scenario geworden. Onder die omstandigheden daalt in het Nederlandse systeem de capaciteit, doordat gehinderde treinen vaak honderden meters met 40 km/h moeten afleggen in lange blokken.

Op drukke, vertraginggevoelige plekken is het zeer effectief om gericht seinen bij te plaatsen. Bij normaal bedrijf verbetert dit de capaciteit doordat treinen het spoor achter zich met hoge frequentie vrijgeven (goedkope benadering van een glijdend blok). Minstens zo belangrijk is dat de capaciteit bij filevorming nog meer verbetert. Hierdoor fungeert het systeem als een soort spons: kleine verstoringen worden onmiddellijk geabsorbeerd.

Om nog meer seinen mogelijk te maken, moet er wel het een en ander gebeuren:

- eerst seinen projecteren, dan pas wissels, bovenleiding etc. inpassen,
- plaatsingsregels versoepelen, waarbij zichtbaarheid geborgd moet zijn,
- remwegen aanpassen aan het materieel dat werkelijk op een bepaalde locatie rijdt,
- perrons verkorten tot de langste trein die er werkelijk rijdt.

Alleen in de rijrichting

Bij de Japanse korte seinafstanden (2.1 Hoge capaciteit) stond de toevoeging "in de rijrichting". Dat lijkt een open deur, maar in Nederland zijn beide sporen in beide richtingen van seinen voorzien. Dit levert eigenlijk weinig op. In de dienstregeling wordt het niet gebruikt, voor het onderhoudsrooster over één spoor zijn andere oplossingen denkbaar en ook voor de bijsturing heeft het weinig zin. Bij veel verstoringen zijn namelijk beide sporen gestremd. Als toch één spoor versperd is (bijvoorbeeld defect materieel) is het moeilijk om de (drukke) treindienst in beide richtingen over het andere spoor te leiden en is de storing bovendien vaak relatief snel verholpen.

Het is een eye-opener om te zien hoeveel eenvoudiger, gebruiksvriendelijker en goedkoper het spoorstelsel wordt als er geen voorzieningen in de infrastructuur gemaakt hoeven te worden voor rijden in de tegenrichting:

- veel minder problemen met seinplaatsing, in het bijzonder in de afstemming met overwegen en bovenleiding
- sterke vereenvoudiging van computersystemen (interlocking, procesleiding)
- beter overzicht voor de machinist dus veiliger
- de verkeersleiding wordt aanzienlijk overzichtelijker en daardoor behapbaar
- lagere kosten voor onderhoud
- geen overloopwissels op de vrije baan (zie 3.2 Minder wissels)

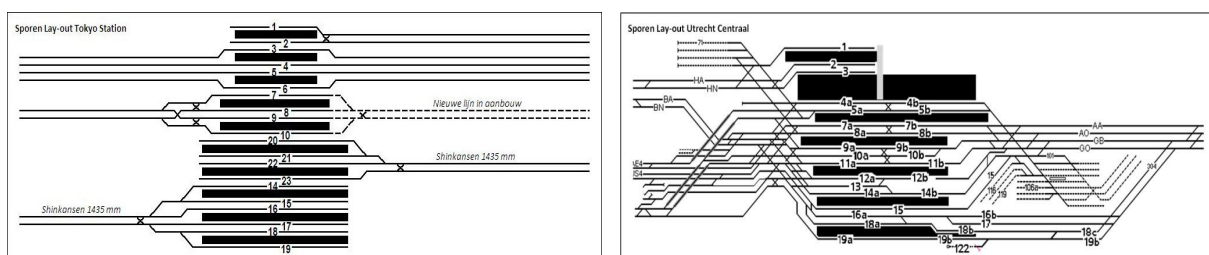
Boven deze paragraaf staat "Meer seinen" maar dat is eigenlijk niet helemaal juist. Door tegen de normale rijrichting in ("linkerspoor") geen seinen te plaatsen, neemt het totale aantal seinen nauwelijks toe – zeker als de ontstane capaciteitsverhoging een alternatief is voor viersporigheid.

3.2 Minder wissels

Wissels kunnen handig zijn voor flexibiliteit in bijstuursituaties (hoewel de meerwaarde van links rijden zoals gezegd tegenvalt). Het voordeel moet evenwel afgewogen worden tegen de nadelen, want wissels kosten:

- capaciteit (flinke beperking voor seinplaatsing)
- snelheid (ook in de rechtstand omdat de ligging beperkingen aan verkanting oplegt)
- punctualiteit (kruisende bewegingen, roestrijden, verkeerde rijwegen)
- beschikbaarheid (ongepland: storingen en gepland: onderhoudsrooster, videoschouw)
- veiligheid (aanrijdrisico, ontsporingrisico, begrijpelijkheid seinen)
- geld (investering, onderhoud aan infra èn materieel)
- geluid, trillingen, comfort, energie (wisselverwarming)

In lijn met de Japanse filosofie kun je bijsturing beter voorkomen dan faciliteren.



Figuur 3.1: Sporenplan hoofdstation Tokyo (links) en Utrecht Centraal (rechts)

Ter illustratie: het hoofdstation van Tokyo kent 28 wissels, Utrecht Centraal heeft er 280 (zie Figuur 3.1). Dit geeft een idee van het versimpelpotentieel in Nederland. Beide stations hebben een vergelijkbare functie in het nationale spoorwegnet. Bovendien staan de verkeersstromen op verschillende corridors in de dienstregeling los van elkaar, sinds enkele jaren ook in Utrecht [3]. Utrecht verwerkt op dit moment ca. 60 treinen per uur, Tokyo ca. 180.

3.3 Lage snelheden verhogen

In Nederland kennen veel stationsgebieden een integrale snelheidsbeperking van 40 km/h om ondanks de vele wissels de complexiteit binnen de perken te houden. Het verhogen van juist deze lage snelheden heeft een paar grote voordelen:

- Het levert per kilometer aanzienlijk meer rijtijdwinst op dan het verhogen van hoge snelheden. Verhogen van 40 naar 60 km/h genereert per kilometer haast 10x zoveel tijdwinst als verhogen van 140 naar 160 km/h.
- Anders dan bij verhogen van hoge snelheden wordt de tijdwinst benut door zowel intercity's als stoptreinen, waardoor de baten relatief groot zijn.
- Daardoor kost het versnellen geen capaciteit. (Het verhogen van hoge snelheden vergroot de snelheidsverschillen tussen intercity's en stoptreinen en kost daardoor meestal wel capaciteit.)
- Doordat treinen gedeelde infra sneller vrijmaken zal capaciteitswinst ontstaan.

4. Conclusie: win-win-win-...

Het ligt eigenlijk voor de hand: bouw wat je nodig hebt, verder bijna niets. Concreet betekent dat:

- meer seinen,
- minder wissels,
- lage snelheden verhogen.

Het aardige is dat eenvoud op alle fronten voordelen biedt. Rijtijd, capaciteit, veiligheid, onderhoud, storingskans, gebruiksgemak, kosten. Winst voor reiziger, vervoerder, infrabeheerder en de maatschappij. Inmiddels verkent ProRail de mogelijkheden van meer capaciteit en minder complexiteit in diverse toekomstige infrastructuurprojecten.

Literatuur

1. Bruijn, A.A. & S.C. Kieft, "Net als in Japan: Aparte spitsdienstregeling voor NS?" In: Bijdragen Colloquium Vervoersplanologisch Speurwerk gehouden te Zeist, pp. 857-875, 2004.
2. Weeda, V.A., P.B.L. Wiggenraad & K.S. Hofstra, "Een treinvertraging zit in een klein hoekje. Resultaten punctualiteitanalyse casestudy Rotterdam-Dordrecht". In: Bijdragen Colloquium Vervoersplanologisch Speurwerk gehouden te Amsterdam, pp. 445-456, 2006.
3. Weeda, V.A. & K.S. Hofstra, "Performance analysis: improving the Dutch railway service" In: J. Allen et al., Proceedings Computers in Railways XI, pp. 463-471, WIT Press, Southampton, 2008.