

DE STRIJD OM CAPACITEIT

Thije van Es

ProRail

Ron Demmers

ProRail

Samenvatting

ProRail Mobiliteitsontwikkeling kijkt bij de bepaling van de benodigde capaciteit voor spoorgoederenvervoer op de lange termijn naar grofweg het aantal verwachte goederentreinen per relatie. Van oudsher is de vuistregel dat maximaal 18 goederentreinen in een pad(=rijmogelijkheid binnen het uur patroon) per dag passen. Hierbij wordt geen rekening gehouden met conflicten met andere treinsoorten, brugopeningen en wekelijkse onttrekkingen.

Collega's van de afdelingen Capaciteitsverdeling en Verkeersleiding houden op de kortere termijn en in de uitvoering wel rekening met andere treinsoorten, brugopeningen en wekelijkse onttrekkingen. Er zijn diverse signalen dat op dit moment gebruik en aanbod van goederenpaden niet goed matchen, ook vanuit de goederenvervoerders.

Hoe sluit het huidige aanbod van goederenpaden aan bij het gebruik van goederenpaden?

Een analyse van het huidige aanbod aan goederenpaden enerzijds en het huidige gebruik van goederenpaden anderzijds laat zien dat goederenpaden niet 100% beschikbaar zijn. Bovendien worden goederenpaden door meer dan alleen goederentreinen gebruikt. De analyse toont daarmee aan dat het huidige model het toekomstige capaciteitsaanbod te hoog inschat en het gebruik van de capaciteit te laag. De mate waarin en de aard van de conflicterende capaciteitsclaims is route specifiek. Geadviseerd wordt in een vervolgstudie het model te herijken, zodat het aantal rijmogelijkheden per goederenpad in de toekomst op routeniveau realistisch ingeschat kan worden.

AFKORTINGEN

Netz Evaluations MOdel (NEMO)

Rijmogelijkheden per richting per pad per dag (#r/r/p/d)

Wekelijkse onttrekkingen voor onderhoud (WO)

Werk-, test- en meettreinen (WTM)

Losse locs (LL)

Integrale Mobiliteitsanalyse (IMA)

Goederencapaciteitsmodel (GCM)

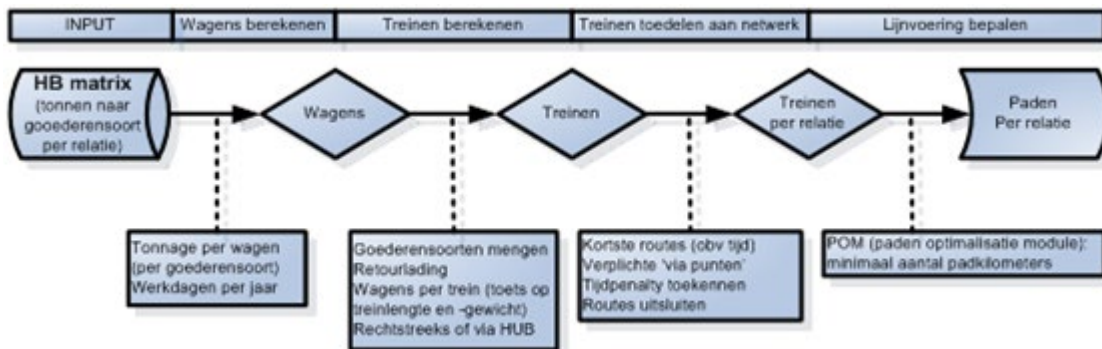
Deutsche Bahn InfraGo (voorheen Netze) DB InfraGo

Goederen (GO)

Toekomst Beeld Openbaar Vervoer (TBOV)

1. Introductie

Sinds 2012 maakt ProRail gebruik van het Netz Evaluations MOdel (NEMO) voor de vertaling van vervoersprognoses (in tonnen) naar verkeersprognoses (in treinen en paden) voor het spoorgoederenvervoer en -verkeer. Naast ProRail maken ook de infrastructuurbeheerders in Oostenrijk en Zwitserland gebruik van dit model (IVE, 2001). Op basis van een herkomst-bestemming matrix (HB-matrix) waarin het tonnage per goederensoort is opgenomen, berekent NEMO per goederensoort het aantal goederenwagons dat nodig is. Vervolgens wordt bepaald wat het aantal benodigde treinen is om deze wagons te vervoeren en deze treinen worden toegedeeld aan routes. In onderstaande figuur is schematisch de werking van NEMO weergegeven.



Figuur 1: schematische werking NEMO

Voor de laatste stap, de omrekening van treinen naar paden, is een pad gedefinieerd als 24 rijmogelijkheden per richting per pad per dag ($\#r/r/p/d$). Het aantal paden wordt bepaald door de dienstregeling. Per pad hanteren we een normreservering (EP 512) van 25% van het aantal rijmogelijkheden om lage punctualiteit binnen de EU in combinatie met het verplicht pad gebruik in NL op te vangen, seizoen effecten te compenseren en omloopgarantie te kunnen bieden (de Mol, 1986). Dit leidt tot maximaal 18 goederentreinen per pad, per richting waarbij een hogere bezetting tot een knelpunt leidt. In de studie Toekomstbeeld OV werd door o.a. goederenvervoerders aangegeven dat de huidige spelregels niet meer voldoen: brugopeningen, wekelijkse onttrekkingen voor onderhoud (WO), verstoring, ritten voor werk-, test- en meettreinen (WTM) of uitsluitingen door andere treinen & losse locs (LL) maken dat het niet mogelijk is om uit te gaan van een beginsituatie met 24 $\#r/r/p/d$.

In de Integrale Mobiliteitsanalyse (IMA) zijn de capaciteitstoetsen van de infrastructuur in Nederland een kernonderdeel. In het proces van continue verbeteren is een herijking van het huidige goederencapaciteitsmodel (GCM) gewenst, om tot een realistischer beeld te komen. De eerste stap hiervoor is om te kijken hoe het huidige aanbod van goederenpaden aansluit bij het huidige gebruik van goederenpaden. De inzichten van deze studie zullen gebruikt worden voor de herijking van het aantal $\#r/r/p/d$ in het herijkte GCM.

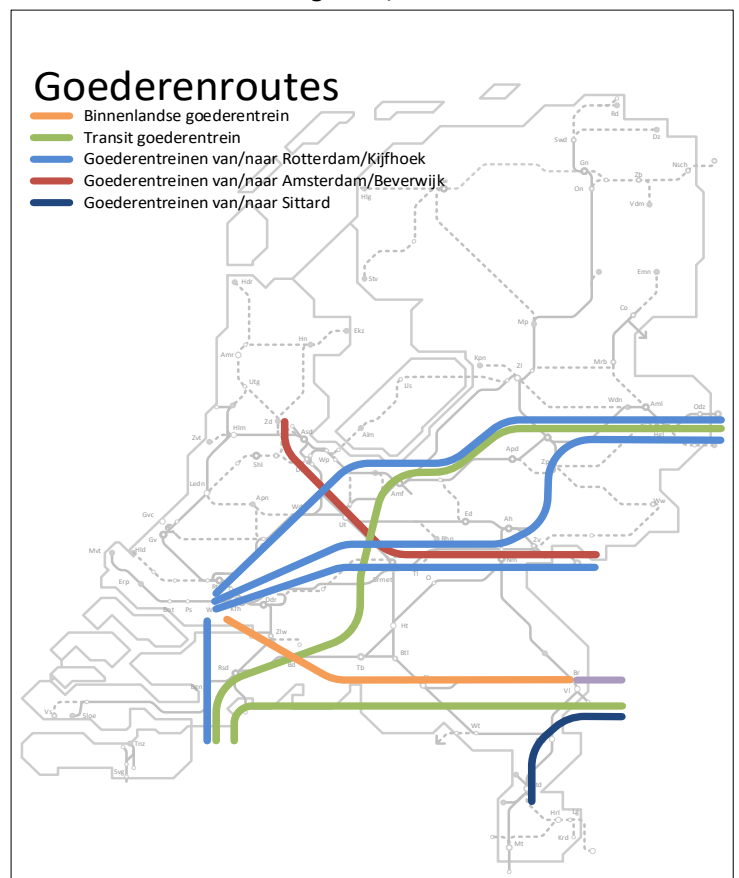
2. Methodiek

De nieuwe methodiek voor het berekenen van goederenpad aanbod en gebruik is een uitbreiding op het oude model. Het aanbod van 24 #r/p/d wordt herijkt door uitsluitingen per route door WO's en brugopeningen mee te nemen. Hiervan wordt 25% gereserveerd volgens de EP 512 norm. Op baanvakken in Duitsland wordt 20% gehanteerd, omdat DB Infrago dit als norm hanteert (DB Netz, 2005). Daarnaast wordt het gebruik van goederenpaden door (internationale) reizigerstreinen, LL's en WTM treinen meegenomen.

2.1. Routes

Deze methodiek is toegepast op 10 goederenroutes zoals beschreven in figuur 1, die samen >90% van het spoorgoederenvervoer faciliteren.

1. Kijfhoek ↔ Zevenaar grens
2. Kijfhoek ↔ Venlo
3. Kaldenkirchen ↔ Viersen
4. Kijfhoek ↔ Weesp ↔ Oldenzaal grens
5. Kijfhoek ↔ A15 ↔ Oldenzaal grens
6. Kijfhoek ↔ Roosendaal grens
7. Amsterdam ↔ Zevenaar grens
8. Venlo ↔ Roosendaal grens
9. Oldenzaal grens ↔ Roosendaal grens
10. Sittard ↔ Venlo



Figuur 2. Bekeken goederenroutes

2.2. Uitgangspunten

Tijdens een WO kan een alternatieve route beschikbaar gesteld worden. Deze alternatieve route is ingedeeld in drie categorieën op basis van toegevoegde reistijd: een extra reistijd van meer dan 2 uur is meegeteld als volledige uitsluiting, een extra reistijd tussen de 1 en 2 uur is meegeteld als halve uitsluiting en een extra reistijd van minder dan 1 uur is niet meegeteld als uitsluiting.

Sommige goederenpaden hebben een gelijktijdig infragebruik, dit heet samenloop. Dit fenomeen is wel benoemd maar niet expliciet kwantitatief gemaakt. Samenloop is wel een factor in de capaciteit van baanvakken. Als meerdere goederenpaden eenzelfde infragebruik heeft, is deze als één rijmogelijkheid meegenomen, gelijktijdig infragebruik is immers niet mogelijk.

De beschikbaarheid van de infrastructuur in de dagelijkse operatie is niet 100%. Tijdelijke snelheidsbeperkingen, (uitgelopen) projecten, incidenten en verstoringen hebben impact op de aangeboden capaciteit. Dit is buiten beschouwing gelaten. Er is nog geen eenduidige maat om de beschikbaarheid voor goederen aan te geven. Tenslotte zijn ook tractie- en energievoorziening, baanstabieleit, basisnet, geluid en/of trillingen buiten beschouwing gelaten. De impact op de aangeboden capaciteit is in de huidige situatie beperkt.

Voor de berekening van de vraag is uitgegaan dat (internationale) reizigerstreinen volgens dienstregeling reden. Voor goederentreinen, LL en WTM is gebruik gemaakt van het 95^e percentiel op dinsdag tot en met vrijdag zonder grote werkzaamheden op één van de 10 gebruikte goederenroutes. Dinsdag tot en met vrijdag is goed voor 2/3^e van het verkeer in de week, en zijn maatgevende dagen voor het spoorgoederenverkeer. Om te voorkomen dat het 95^e percentiel van LL, WTM en goederentreinen op verschillende dagen wordt berekend, is het 95^e percentiel van de som van deze drie genomen en vervolgens uitgesplitst.

De berekening van vraag en aanbod is gedaan voor de gehele route, een deel van de route (mits van toepassing) en/of het maatgevende baanvak (mits anders dan gehele route). Als wordt gekeken naar het gebruik van een hele corridor, kan de benutting laag lijken. Samenloop op een deel van de route kan daarvan de oorzaak zijn. De keten is echter zo sterk als de zwakste schakel, daarom is het maatgevende baanvak belangrijk.

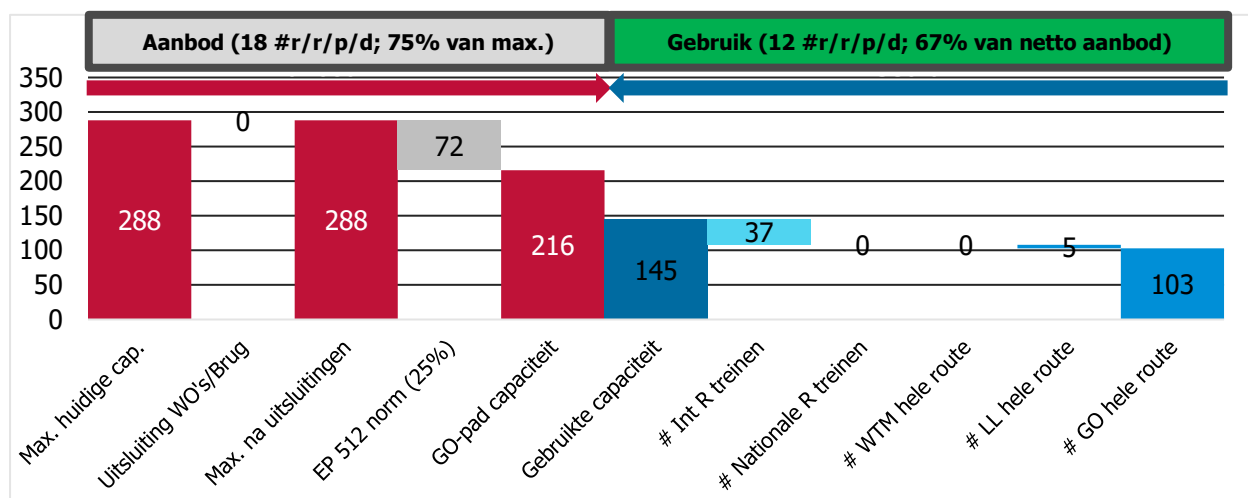
3. Resultaten

Voor elk van de 10 routes is een waterval analyse gemaakt. Deze gaat van links naar rechts over het aanbod van rijmogelijkheden en de uitsluitingen daarvan. Het gebruik wordt van rechts naar links opgebouwd. Deze is voor 2 routes en maatgevende baanvakken uitgelicht in 3.1 en 3.2, vervolgens zijn de resultaten van alle routes samengevat in 3.3. De bevindingen hiervan worden in hoofdstuk 4 bediscussieerd.

3.1. Kijfhoek ↔ Zevenaar grens & Wesel ↔ Oberhausen

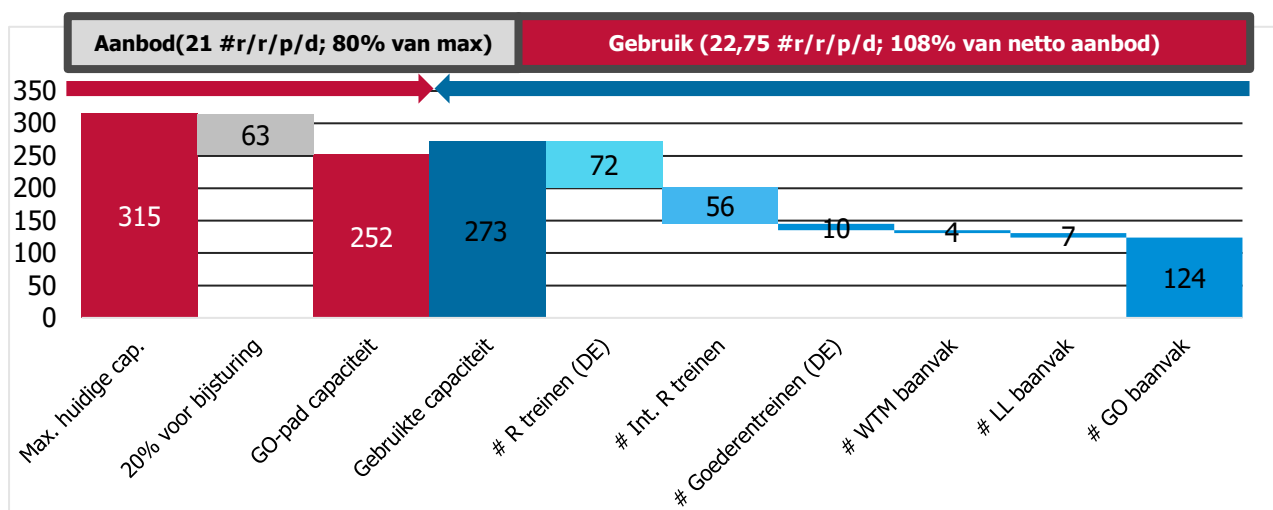
Op de route Kijfhoek ↔ Zevenaar grens zijn 6 paden per uur per richting aanwezig, maar de capaciteit aan Nederlandse zijde van de route wordt bepaald door het baanvak Wesel ↔ Oberhausen. In figuur 2 is het aanbod en gebruik weergegeven voor Kijfhoek ↔ Zevenaar. Het aanbod voor goederentreinen

(GO-pad capaciteit-gebruik van alles behalve #GO hele route) is 14,5 #r/r/p/d, en het gebruik 8.6 #r/r/p/d.



Figuur 3. Vraag & aanbod Kijfhoek ↔ Zevenaar grens

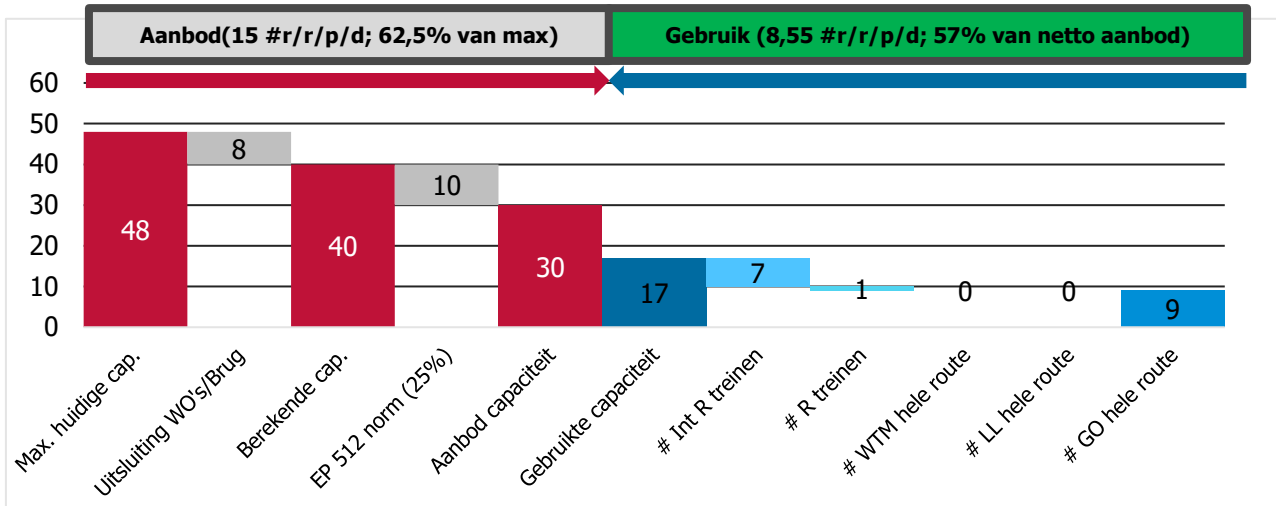
Aan de Duitse zijde van deze route wordt rekening gehouden met een lijncapaciteit zoals opgegeven door DB Infrago in bilateraal overleg tussen DB Infrago en ProRail in augustus 2005. Het gebruik, zoals in figuur 4. is weergegeven, bevat niet alleen 'Nederlandse' treinen, maar ook twee 'Duitse' stoptreinen rijden (18x per dag per richting) en aangenomen wordt dat er 10 goederentreinen rijden naar Dienslaken, Emmerich en Wesel. Daarnaast is de capaciteitsreservering in Duitsland niet 25% maar 20%. Het aanbod van rijmogelijkheden voor goederentreinen is 9,5 #r/r/p/d, en het gebruik 11.25 #r/r/p/d.



Figuur 4. Vraag & aanbod Wesel ↔ Oberhausen (DE)

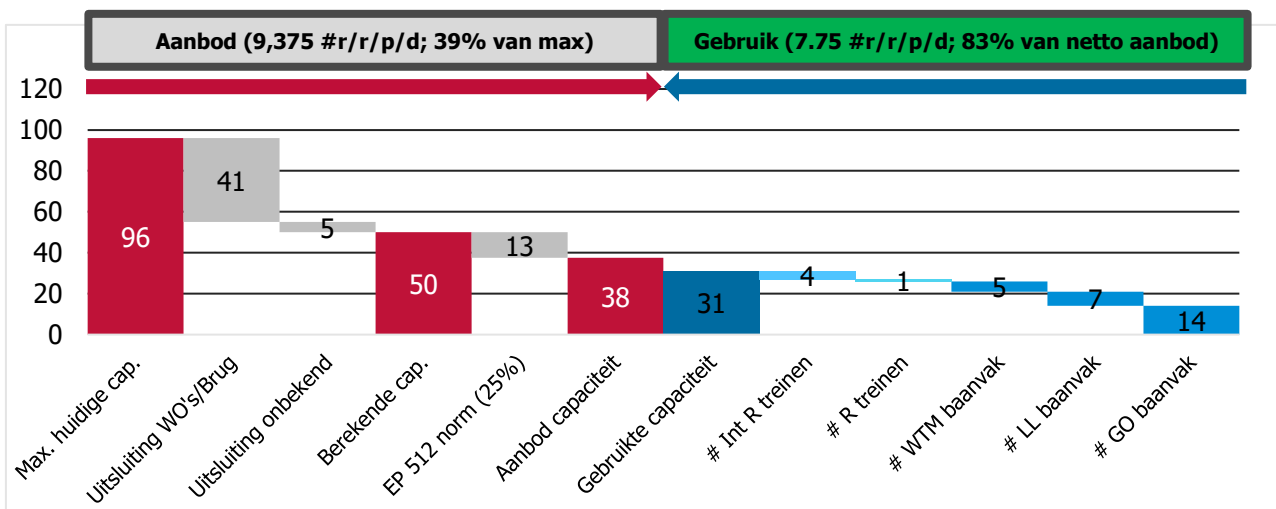
3.2. Kijfhoek ↔ Weesp ↔ Oldenzaal grens & Weesp ↔ Amersfoort

Op de route Kijfhoek ↔ Weesp ↔ Oldenzaal grens is er 1 pad per uur per richting, waarbij Weesp ↔ Amersfoort het maatgevende baanvak is. In figuur 5 is het netto aanbod en gebruik weergegeven. Het aanbod van rijmogelijkheden voor goederentreinen is 11 #r/r/p/d, en het gebruik 4,5 #r/r/p/d.



Figuur 5. Vraag & aanbod Kijfhoek ↔ Weesp ↔ Oldenzaal grens

Op het maatgevende baanvak Weesp ↔ Amersfoort zijn 2 paden per uur per richting aanwezig. Hier komen meerdere routes samen: Amsterdam ↔ Oldenzaal grens, Kijfhoek ↔ Onnen en Kijfhoek ↔ Weesp ↔ Oldenzaal grens. Het aanbod en gebruik zijn weergegeven in figuur 6. Er zijn in totaal 20 rijmogelijkheden uitgesloten door brugopeningen, 17 keer door de Hoge Gouwebrug en 3 keer door de Singelgrachtbrug. Daarnaast is dit baanvak 3 keer per week dicht voor onderhoud. Het aanbod is 39% van het maximum. Het gebruik van dit baanvak is heel divers, waar vooral losse locs en WTM treinen een groot aandeel in hebben. Crailoo ligt aan dit baanvak, hier is het centrale magazijn voor de bovenbouw gevestigd. Dit verklaart het grote gebruik door losse locs en WTM. Het aanbod van rijmogelijkheden voor goederentreinen is 5,25 #r/r/p/d, en het gebruik 3,5 #r/r/p/d.



Figuur 6. Vraag & aanbod Weesp ↔ Amersfoort maatgevend binnen Kijfhoek ↔ Weesp ↔ Oldenzaal grens

3.3. Overige routes

Voor alle routes zijn overzichten gemaakt zoals hier boven beschreven. Het aanbod blijkt op elke route lager dan in de IMA is gehanteerd (18 #r/r/p/d). Op de Brabantroute is het aanbod tussen Kijfhoek en Venlo en Kijfhoek en Roosendaal grens het grootst. Op deze routes zijn de minste WO's en brugopeningen. Op de route Amsterdam – Zevenaar grens is het aanbod het kleinst. Reden hiervoor is het hoge aantal conflicten met internationale reizigerstreinen. Verder valt op dat op de grensovergang bij Zevenaar en de route Amsterdam ↔ Zevenaar is het gebruik hoger dan het aanbod op de gehele route op een drukke di-vr.

Tabel 1. Vraag & aanbod Weesp ↔ Amersfoort maatgevend binnen Kijfhoek ↔ Weesp ↔ Oldenzaal grens

| Goederenroute | Paden p.u.p.r | Aanbod GO praktijk (di-vr) #r/r/p/d | Gebruik GO praktijk (di-vr) #r/r/p/d | Gebruik/Aanbod GO hele route | Gebruik/Aanbod GO drukste stuk |
|------------------|---------------|-------------------------------------|--------------------------------------|------------------------------|--------------------------------|
| Beide richtingen | # | di-vr | di-vr | % | % |
| Kfh ↔ Zvg | 6 | 14,5 | 8,6 | 59% | 72% |
| Zvg ↔ Em | 6 | 9,5 | 11,25 | 119% | 119% |
| Kfh ↔ VI | 4 | 16,0 | 4,5 | 28% | 61% |
| VI ↔ VIgr | 4 | 14,25 | 8,75 | 59% | 59% |
| Kfh ↔ Wp ↔ Odzg | 1 | 11,0 | 4,5 | 41% | 67% |
| Kfh ↔ A15 ↔ Odzg | 1 | 15,0 | 3,5 | 23% | 40% |
| Awhvg ↔ Zvg | 2 | 2,25 | 3,25 | 153% | 153% |
| Kfh ↔ Rsdg | 2 | 15,75 | 4,75 | 30% | 61% |
| Rsdg ↔ VI | 1 | 15,0 | 11,5 | 77% | 77% |
| Rsdg ↔ Ut ↔ Odzg | 1 | 14,0 | 2,5 | 18% | 61% |
| Std ↔ VI | 1 | 15,5 | 5,5 | 35% | 35% |

4. Conclusies

Op de route Kijfhoek ↔ Zevenaar grens is de aanbod/gebruiksverhouding 67%, wat betekent dat er ruimte zou zijn voor structurele groei. Dit is niet het geval als gekeken wordt naar het maatgevende baanvak Wesel ↔ Oberhausen. Hier is het aanbod bekeken voor alle treinen iets hoger, maar het gebruik vele malen hoger door o.a. het toevoegen van 2 regionale stoptreinen. Het grensbaanvak Zevenaar – Oberhausen is daarmee vol en kan geen extra treinen accommoderen, zonder in te boeten op de EP 512 norm. Dit gaat dan ten koste van de robuustheid van de dienstregeling.

Op de route Kijfhoek ↔ Weesp ↔ Oldenzaal grens is de aanbod/gebruiksverhouding 41%, hier is dus op de hele route genoeg ruimte voor groei. Het aanbod op het maatgevende baanvak is sterk ingeperkt door de Hoge Gouwebrug en WO's. Ook al is het aantal paden verdubbeld, neemt het aanbod maar toe met 8 rijmogelijkheden. Gekeken naar het maatgevende baanvak neemt vooral het gebruik door LL's en WTM treinen toe.

Geconstateerd is dat goederenpaden niet alleen door goederentreinen worden gebruikt. Huidige capaciteitsanalyses van goederenverkeer op de hoofdbaan nemen overige verkeersstromen zoals losse locs en werk-, test- en meettreinen, conflicterende capaciteitsclaims van (internationale) reizigerstreinen en capaciteitsverliezen door wekelijkse onttrekkingen en brugopeningen niet mee in hun scope. Hierdoor wordt de beschikbare capaciteit per goederenpad overschat, terwijl het gebruik van goederenpaden wordt onderschat.

Daarom wordt geadviseerd om in een vervolgstudie het GCM te herijken, zodat het aantal rijmogelijkheden per goederenpad in de toekomst op baanvak- en routeniveau realistisch(er) ingeschat kan worden. Dit door rekening te houden met conflicterende capaciteitsclaims, capaciteitsverliezen en overige verkeersstromen.

5. Discussie

De resultaten van de huidige studie geven aan dat het huidige capaciteitsmodel herijkt dient te worden. Dit ondanks het buiten scope houden van de beschikbaarheid van de infra die een invloed kan hebben op zowel aanbod als het gebruik van goederenpaden. De situatieschets van deze studie is niet een-op-een te vertalen naar een herijkt GCM voor een toekomstige dienstregeling. Het aantal paden, beschikbare goederenroutes en dienstregeling kunnen nog aan verandering onderhevig zijn, waardoor meer of minder conflicten kunnen ontstaan.

5.1. Aanbod

De huidige berekening van aanbod op een goederenroute is niet representatief voor de huidige situatie. Het capaciteitsaanbod wordt beperkt door WO's en brugopeningen, in sterk verschillende maten. Op Kijfhoek ↔ Zevenaar grens zijn alle WO's in de weekend dagen en bevindt zich geen brug. Op Kijfhoek ↔ Weesp ↔ Oldenzaal grens is er een aanbodverlies van 21% als gevolg van brugopeningen en 22% als gevolg van WO's. Daarnaast wordt het aanbod waarschijnlijk verder beperkt door uitgelopen projecten, tijdelijke snelheidsbeperkingen en verstoringen. De impact van deze factoren is (nog) onvoldoende kwantitatief te maken door een gebrek aan data die deze factoren kan verbinden aan veronderstelde capaciteit. Bovendien is bij de berekening van het aantal rijmogelijkheden van een goederenroute geen rekening gehouden met uitsluitingen als gevolg van samenloop, waardoor het aanbod van rijmogelijkheden verder kan dalen ten opzichte van de huidige analyse.

Tegelijkertijd is geconstateerd dat de EP 512 capaciteitsreserveringsnorm op sommige routes meer rijmogelijkheden reserveert dan netto beschikbaar is voor goederen. Hierdoor is geconstateerd dat naast het includeren van uitsluitingen door WO's en brugopeningen, deze norm ook moet worden herijkt in het nieuwe GCM.

5.2. Gebruik door LL en WTM

In de capaciteitsanalyses in de IMA wordt er van uitgegaan dat alleen goederentreinen gebruik maken van goederenpaden. De huidige studie wijst echter uit dat het gebruik breder is. Zo maken LL's en WTM treinen ook gebruik van capaciteit van het goederenpad. Tot op heden werd er vanuit gegaan dat deze bewegingen in 'witte ruimte' gebeurde. Dit is niet geclaimde ruimte in de dienstregeling. Een aanvullende analyse op het baanvak tussen Weesp en Amersfoort toont aan dat ongeveer 95% van de bewegingen zich bevond binnen 3 minuten van een goederenpad (Hazenbergh & van Es, 2023).

De routes die gereden worden door WTM's zijn vaak niet de 'standaard' goederenroutes, maar zeer atypische routes die in conflict liggen met meerdere goederenroutes (Berger, 2023). Dit zorgt voor een hoog capaciteitsgebruik door één treinverplaatsing. Dit gebeurt vanwege een gebrek aan capaciteit voor WTM treinen waardoor atypische routes de enige optie zijn of het achterliggende logistieke model of een combinatie van beide. (Berger, 2023)

Voorheen was de aanname dat het capaciteitsgebruik ging om 1 á 2 LL's en WTM treinen per dag, deze aanname is door de huidige analyse ontkracht. Op het maatgevende baanvak op de route Kijfhoek ↔ Weesp ↔ Oldenzaal grens wordt duidelijk dat het aantal treinbewegingen van LL's en WTM treinen op kan lopen tot aantallen gelijkend aan het aantal goederentreinen. Aangezien er geen prognoses zijn voor WTM of LL's zal een vertaling naar de toekomst via een opslag, die mogelijk afhankelijk is van het aantal verwachte goederentreinen, nodig zijn in het nieuwe GCM.

5.3. (internationale) Reizigerstreinen

In de huidige en toekomstige dienstregeling komt het voor dat een internationale reizigerstrein conflicterend met een goederenrijmogelijkheid rijdt. Dit wordt ook zichtbaar in de studie, voornamelijk op de Amsterdam ↔ Zevenaar grens route. Hier rijden in de dienstregeling 2024 een internationale reizigersdienst 18 keer per dag in conflict met twee goederenpaden per internationale trein. Daarnaast is in de huidige binnenlandse dienstregeling onderscheid gemaakt tussen de dag, spits, avond en nacht. De frequentie van reizigerstreinen kan tussen deze periodes verschillen. De omschakeling tussen deze dienstregelingen kan ten kosten gaan van een goederenrijmogelijkheid. Het is van belang dat in (toekomstige) dienstregelingsmodellen de interactie tussen (internationale) reizigerstreinen en goederenpaden wordt geminimaliseerd. Dit sluit aan bij toekomstige dienstregelingsmodellen in Toekomst Beeld OV 2040. Desalniettemin, zal de nieuwe GCM conflicten met (internationale) reizigerstreinen mee moeten nemen.

5.4. Maatgevende baanvakken

In het huidige model wordt uitgegaan van een vast aantal rijmogelijkheden over de gehele route. De studie heeft aangetoond dat dit niet representatief is op alle routes. De route is zo sterk als de zwakste schakel. Zo is de route Kijfhoek ↔ Zevenaar grens begrensd door het grensbaanvak Wesel ↔ Oberhausen. Dit komt door een verschillend aantal sporen (4 aan Nederlandse zijde en 2 aan Duitse)

en door een andere zienswijze op capaciteitsberekeningen. Daarnaast wordt op de route Kijfhoek ↔ Weesp ↔ Oldenzaal grens duidelijk dat het aanbod en gebruik op maatgevende baanvakken anders kan zijn dan over de gehele route. Het is belangrijk om in het nieuwe GCM de capaciteit op zowel de hele route als de zwakste schakel in de keten te berekenen.

5.5. Vervolg

De huidige studie schetst het beeld welke vandaag de dag op het spoor aanwezig is. De vertaling van de inzichten die deze studie biedt naar een toekomstbeeld zal moeten worden gedaan om tot een gevalideerd nieuw GCM te komen. Het doel is om vóór de volgende IMA het GCM te hebben herijkt om tot een realistischere knelpunt analyse te komen.

6. Referenties

Berger, J. (2023). Analyse Infravervoerders. Utrecht: ProRail.

DB Netz. (2005). Capacity of lines and actual traffic.

de Mol, G. (1986). EP 512 goederencapaciteitsnorm.

Hazenberg, S. A., & van Es, T. A. (2023, november). Goederenpad gebruik tussen Weesp en Crailoo op een Specifieke Dag. Utrecht: ProRail.

IVE. (2001). <https://ivembh.de/softwareprodukte/infrastruktur/nemo/>.