

Memo

Aan	FOD-MV, Ministerie van VenW	Van	A. De Waele
		Infrabel	J.G. Baartman
		ProRail	
Cc	COD-leden		
Onderwerp	IJzeren Rijn: Kwaliteit-Capaciteit verhouding van de goederentreinpaden Mol - Mönchengladbach	Telefoonnummer	+31 (0)30 235 35 92
		Faxnummer	+31 (0)30 235 65 08
		E-mail	jan.baartman@prorail.nl
		Datum	07 juni 2007
		Bijlagen	Notitie kenmerk 20540980
Kenmerk	SpO/IJzR/20556595		dd. 07 juni 2007

Doel van dit memo:

Het aanbieden van inzicht in de verhouding van de kwaliteit en capaciteit van treinpaden op spoorverbinding Mol - Mönchengladbach via de gereactiveerde IJzeren Rijn.

1. Inleiding

In vervolg op de arbitrage-uitspraak over het project IJzeren Rijn actualiseert ProRail (in samenspraak met Infrabel) op dit moment het concept-voorontwerp uit 2002 in opdracht van het Nederlandse Ministerie van VenW (in samenspraak met de Belgische FOD-MV). Om bij de actualisering de ontwerpkeuzes te kunnen onderbouwen worden door twee bureaucombinaties geactualiseerde vervoersprognoses opgesteld.

Op verzoek van de FOD-MV en het ministerie van VenW hebben ProRail en Infrabel gezamenlijk een gevoeligheidsanalyse uitgevoerd om te kunnen bepalen wat de relatie is tussen de kwaliteit van de treinpaden over de IJzeren Rijn, de capaciteit van het concept-voorontwerp en eventuele investerings-sprongen om aan de gevraagde/benodigde kwaliteit en capaciteit te kunnen voldoen. Daartoe hebben Infrabel en ProRail de voorliggende gezamenlijke notitie opgesteld over de kwaliteit van de treinpaden in relatie tot de technische capaciteit van het gehele historische tracé van de IJzeren Rijn tussen Mol en Mönchengladbach, waarbij het Nederlandse gedeelte gemoderniseerd is gedacht volgens het voorontwerp 2002.

2. Kwaliteit en capaciteit van de infrastructuur

Om de vraag te kunnen beantwoorden ten aanzien van eventuele kostensprongen in de infrastructuur, is een gevoeligheidsanalyse gemaakt voor de doorgaande IJzeren Rijn-treinen. Voor de infrastructuur is in de als bijlage hierbij gevoegde technische analyse uitgegaan van "het bestaande concept-voorontwerp van de IJzeren Rijn uit 2002." In dat ontwerp is voorzien in de volgende infrastructuur:

- In België*: een passeergelegenheid in Hamont. De realisatie daarvan is door de NMBS bij brief van 18 juni 2002 bevestigd (kenmerk N11/IJzeren Rijn/N6304Sot1944);
- In Nederland*: enkelspoor tussen Budel en Weert, gebruik van het bestaande spoor tussen Weert en Roermond, een enkelsporige boog om Roermond, enkelspoor tussen Roermond en Herkenbosch, een passeergelegenheid bij Herkenbosch, enkelspoor tussen Herkenbosch en Dalheim;
- In Duitsland*: een passeergelegenheid bij Dalheim zoals overeengekomen met DB Netz (zie e-mail van Dr.-Ing. A. Hinzen aan ir. C. Mineur (ProRail), dd. 11 oktober 2002, 15:48 uur).

Een tweede uitgangspunt wordt gevormd door de bestaande paden van treinen op het traject Mol – Mönchengladbach. Aan deze bestaande treinpaden zijn in deze notitie een olopend aantal treinpaden toegevoegd voor doorgaande IJzeren Rijn-treinen.

Op basis van voorgaande uitgangspunten is de grootte-orde bepaald van het aantal IJzeren Rijn-treinen dat het concept-voorontwerp van 2002 nog met acceptabele kwaliteit kan faciliteren. Benadrukt wordt dat dit geen exacte berekening is. De reden hiervan ligt in het feit dat er te veel onbekenden zijn waardoor het onmogelijk is om éénduidig te bepalen dat x treinen verwerkt, en x+1 treinen niet meer verwerkt kunnen worden.

De belangrijkste onbekenden zijn de volgende: de toekomstige dienstregeling in België, Nederland en Duitsland, het effectieve aantal IJzeren Rijn-treinen, de invloed van mogelijke nieuwe infrastructuur in België en Duitsland, de karakteristieken van toekomstig materieel, verschillende parameters in de nationale modellen voor rijtijdberekeningen. In het algemeen geldt wel dat bij meer treinen de kwaliteit van de treinpaden afneemt (meer niet-commerciële stops, wachttijd e.d.).

Onder die beperkingen is de grootte-orde van de capaciteit-kwaliteit verhouding bepaald op basis van de actuele dienstregeling op Nederlands grondgebied en de rijtijdberekeningen volgens ProRail. De conclusies zijn weergegeven in onderstaande tabel 1.

Tabel 1. Aantal treinpaden en extra infra-aanpassingen

variant nr.	treinpaden per uur ¹⁾	treinen/etmaal ¹⁾ ²⁾	kwaliteit dienstregeling	niet-comm. stops in deze uurpaden ⁶⁾	theoretische verliestijd van treinen in deze uurpaden ⁷⁾	minimale extra infra-aanpassingen ³⁾
1	2	36	++	1 à 2	14 à 26 min.	Geen
2	4	72	+	1 à 4	10 à 48 min.	Passeerspoor in Wegberg
3A	5 ⁴⁾	90	-	0 à 5	7 à 88 min.	Passeerspooren in Overpelt en Wegberg en aanpassen blokafstand Duitse traject
3B	5 ⁵⁾	90	-	0 à 6	7 à 154 min.	Passeerspooren in Overpelt en Wegberg en aanpassen blokafstand Duitse traject plus nog niet bepaalde extra aanpassingen in België, Duitsland en Nederland
3C	>5	>90	Onacceptabel	Niet bepaald	Niet bepaald	Niet bepaald

¹⁾ Totaal aantal treinen of treinpaden voor de beide richtingen samen.

²⁾ Op basis van een gemiddelde beschikbaarheid van paden van 75%.

³⁾ Dit zijn infra-aanpassingen boven op de wijzigingen die voorzien zijn in het concept-voorontwerp van 2002, plus de in België en Duitsland uit te voeren extra infra-aanpassingen in functie van de evolutie van het verkeer. Zie pagina 1 en 2 voor een beschrijving van dit voorontwerp.

⁴⁾ Drie goederenpaden per uur richting Duitsland en twee goederenpaden per uur richting België.

⁵⁾ Twee goederenpaden per uur richting Duitsland en drie goederenpaden per uur richting België.

⁶⁾ Elke niet-commerciële stop kost de spoorvervoerder een aanzienlijk bedrag (opgave goederenvervoerders: circa 100 tot 250 euro per keer).

⁷⁾ Verliestijd is gedefinieerd als het verschil tussen minimale rijtijd en de rijtijd conform dienstregeling-ontwerp. De minimale rijtijd is bepaald op 88 minuten.

Uit tabel 1 is het volgende af te lezen:

- [Variant 1] het concept-voorontwerp kan 36 IJzeren Rijn-treinen per etmaal faciliteren met treinpaden van voldoende kwaliteit.
- [Variant 2] Om 72 treinen met treinpaden van voldoende kwaliteit per dag te faciliteren is een aanvulling op de infrastructuur van het voorontwerp nodig in Duitsland. Investerings in België kunnen de kwaliteit van de rijpaden verbeteren. De kosten van deze bijkomende infrastructuur-aanpassingen zullen in vergelijking tot de infrakosten op Nederlands grondgebied relatief beperkt van omvang zijn.
- [Variant 3A en 3B] Bij 90 treinen per etmaal zijn nog meer infrastructurele maatregelen in België en in Duitsland nodig, desondanks neemt de kwaliteit van de paden nog verder af.
- De forse kwaliteitsafname wordt voor een belangrijk deel veroorzaakt doordat 2 en 4 paden per uur relatief eenvoudig inpasbaar zijn in de huidige uur/halfuurdienstregeling van het overige treinverkeer. Vijf additionele paden passen daar veel minder goed in. Het aantal niet-commerciële stops dat IJzeren Rijn-treinen moeten maken neemt daardoor aanzienlijk toe en de kwaliteit van hun paden daalt aanmerkelijk. Bij meer dan vijf additionele treinen per uur zal de kwaliteit van de paden onacceptabel zijn.

Er zijn dus bijkomende infrastructurele aanpassingen nodig in België en Duitsland om 72 IJzeren Rijn-treinen per etmaal in beide richtingen samen op het spoor volgens het concept-voorontwerp van 2002 te verwerken. De kosten van deze bijkomende infrastructuraanpassingen zullen in vergelijking tot de infrakosten op Nederlands grondgebied, relatief beperkt van omvang zijn.

De Duitse infrastructuurbeheerder, DB-Netz, heeft in 1999 opgegeven dat men de bestaande infrastructuur van het baanvak Dalheim-Reydt zal 'upgraden' in functie van de ontwikkeling van het goederenverkeer op de IJzeren Rijn. Het vernieuwde enkelspoor tussen Dalheim en Reydt zou dagelijks een 60-tal treinen kunnen verwerken. Boven dit aantal is een tweede spoor tussen Dalheim en Reydt noodzakelijk. Deze informatie is afkomstig uit 1999 en zal alsnog geverifieerd moeten worden bij DB Netz.

3. Kostensprong aanpassingen infrastructuur

Het doel van de voorliggende notitie is enerzijds om een idee te krijgen over de capaciteit-kwaliteit verhouding van het concept-voorontwerp van 2002 en anderzijds om na te gaan of er kostensprongen optreden om meer paden (met acceptabele kwaliteit) voor IJzeren Rijn-treinen op Nederlands grondgebied te faciliteren. Er is sprake van een kostensprong als de extra investering hoog is ten opzichte van de kosten van het concept-voorontwerp 2002.

Indien de IJzeren Rijn meer dan 72 treinpaden per etmaal in beide richtingen samen van acceptabele kwaliteit dient te faciliteren, moet de infrastructuur extra worden uitgebreid (zie tabel 1). Zoals uit de onderstaande tabel 2 blijkt, liggen de capaciteitsbottlenecks in eerste instantie in België en Duitsland en pas in tweede instantie op het Nederlandse deel. De gemiddelde snelheden van de treinen in de onderzochte varianten zijn op het Nederlandse deel van het tracé namelijk hoger dan in België en Duitsland. De varianten voldoen in Nederland ruimschoots aan het criterium dat de gemiddelde snelheid van grens tot grens minimaal 40 km/uur moet bedragen.

Om vast te stellen welke aanpassingen noodzakelijk zijn in België en Duitsland is verdere studie door de verantwoordelijken in die beide landen nodig. Er is afgesproken dat België hiertoe het initiatief zal nemen.

Tabel 2. Gemiddelde snelheid van grens tot grens in Nederland en over het gehele traject Mol - Mönchengladbach.

Treinnummer en Traject	Variant 1		Variant 2		Variant 3A		Variant 3B	
	Grens - grens in NL	Gehele traject	Grens - grens in NL	Gehele Traject	Grens - grens in NL	Gehele Traject	Grens - grens in NL	Gehele Traject
440 Lml-Mgb	73 km/u	56 km/u	77 km/u	65 km/u	77km/u	67km/u	77km/u	67km/u
441 Mgb-Lml	53 km/u	60 km/u	53 km/u	47 km/u	42 km/u	36 km/u	42 km/u	36 km/u
442 Lml-Mgb	-	-	75 km/u	58 km/u	77 km/u	49 km/u	77 km/u	49 km/u
443 Mgb-Lml	-	-	54 km/u	54 km/u	75 km/u	51 km/u	75 km/u	51 km/u
444 Lml-Mgb	-	-	-	-	75 km/u	42 km/u	-	-
445 Mgb-Lml	-	-	-	-	-	-	47 km/u	28 km/u

Lml = Mol, Mgb = Mönchengladbach

4. Samenvatting

Uit het voorafgaande volgt:

- Het concept-voorontwerp van 2002 kan 36 doorgaande goederentreinen per etmaal in beide richtingen tezamen tussen Mol en Mönchengladbach faciliteren met paden van voldoende kwaliteit, zonder extra aanpassingen van de in Nederland voorziene infrastructuur. Hierbij wordt ervan uitgegaan dat zowel in Hamont als in Dalheim de passeervoorzieningen worden gerealiseerd zoals reeds eerder door de NMBS en DB Netz zijn vastgelegd.
- Om 72 treinen per etmaal in beide richtingen tezamen met paden van voldoende kwaliteit te faciliteren is een aanvulling op de infrastructuur van het voorontwerp nodig in Duitsland en België. Naar inschatting van Infrabel en ProRail zijn de kosten die hiermee gemoeid zijn relatief beperkt in vergelijking tot de investering op Nederlands grondgebied (onder voorbehoud van nader bericht van Duitsland over de verdere uitwerking van het historische tracé in Duitsland). In deze notitie is nog geen rekening gehouden met een mogelijke optimalisatie van de dienstregelingen; de "winst" daarvan zal primair ten goede komen aan de kwaliteit van de treinpaden, en niet leiden tot een grotere capaciteit.
- Om 90 treinen per etmaal te faciliteren met paden van voldoende kwaliteit is in eerste instantie extra infrastructuur nodig in België en Duitsland en vervolgens ook in Nederland. Aangezien hiervoor verdere studie noodzakelijk is door de verantwoordelijke instanties in die landen, kunnen de omvang en de kosten van die aanvullingen in het kader van deze studie niet bepaald worden. Er mag aangenomen worden dat hiervoor een significante kostensprong (bijvoorbeeld verdubbeling van de Meinwegtunnel) zal optreden.

Infrabel:
Ir. A. De Waele

ProRail:
ing. J.G. Baartman

Bijlage bij notitie, kenmerk 20556595, dd. 07 juni 2007

Van: Thei Gulikers
Datum: 07 juni 2007
Onderwerp: Capaciteitsanalyse in het kader van de kwaliteit-capaciteit verhouding van treinpaden op de spoorverbinding Mol - Mönchengladbach
Kenmerk: SpO/IJzR/20540980

Bij deze de bevindingen voor de capaciteitsanalyse IJzeren Rijn.

De dienstregelingmodellen zijn ontworpen met DONS, Designer of Network Schedules. Een systeem, waarmee capaciteitsstudies voor spoorwegnetwerken en stations worden verricht. Het systeem biedt ondersteuning bij het ontwerpen van dienstregeling- en infraplanningen voor de middellange en lange termijn. Met DONS worden onder meer rijtijdberekeningen gemaakt.

Voor het berekenen van de rijtijden van de goederentreinen is uitgegaan van de volgende (standaard) karakteristieken:

Lok Class 66 met 1400 ton, een (maximum) inlegsnelheid van 90 km/uur op het Nederlandse net, maar met een (maximum) inlegsnelheid van 80 km/uur op het Belgische en Duitse traject.

Bij de afgesproken vertaling van treinen naar paden hanteert de spoorsector in Nederland een verhouding van 75% tussen de vraag en de daarvoor benodigde capaciteit¹. Zo kunnen onttrekkingen voor onderhoud en schommelingen over de dagen en seizoenen worden opgevangen. Bovendien is dit noodzakelijk voor het borgen van de robuustheid en betrouwbaarheid.

Voor de reizigerstreinen op het Belgische en Duitse traject zijn de huidige tijdliggingen en rijtijden in de modellen opgenomen (dus ongeacht de eventuele toekomstige wijzigingen)².

Voor het Nederlandse traject zijn de tijdliggingen en rijtijden uit de zgn. Referentie MiddellangeTermijn (Ref MLT)³ overgenomen. Het traject Mol (Be) – Rheydt⁴ (Dld) is in de analyse opgenomen, waarvan het Nederlandse trajectdeel (grens NI-Be resp. NI-Dld) onderdeel is.

In de uitgewerkte varianten is geen rekening gehouden met reizigersmedegebruik op het IJzeren Rijn-traject tussen Neerpelt en Weert en tussen Roermond en Dalheim.

Voor wat betreft de beveiliging op het Nederlandse en Belgische traject is dit de standaardbeveiliging met tussenblokken (ca 1500 meter) en opvolgtijden van 3 à 4 minuten. Op het Duitse traject is verondersteld dat blokbeveiliging aanwezig is waarbij treinen op stationsafstand rijden. Tevens is een bediening van 24 uur per dag verondersteld alsmede een kruisingsmogelijkheid te Dalheim⁵.

¹ Rapport *Actualisatie RoutGoed*, ProRail, 31 oktober 2006.

² Hierbij is gebruik gemaakt van de via/door TCE aangeleverde informatie en de netverklaringen.

³ Aanvullend op de Referentie Middellange Termijn is een bandbreedte bepaald met treinaantallen (reizigers en goederen autonoom).

⁴ Tot de aansluiting op het meersporige baanvak van het Duitse net. In de grafieken staat ook het baanvak Rheydt-Mönchengladbach. Van dit baanvak is aangenomen, maar niet onderzocht, dat de aangegeven rijtijden kunnen worden gerealiseerd. Het is niet uitgesloten dat bij de aansluiting op dit onderdeel van het net een capaciteitsknelpunt aanwezig zal zijn op het moment dat de IJzeren Rijn in gebruik wordt genomen. Dit zal dan volgens de dan geldende regelgeving moet worden opgelost.

⁵ Blijkens de aangegeven Stufen voor uitbreiding van de capaciteit komt dit overeen met het realiseren van globaal Stufe 1 (capaciteit 30 treinen per dag). Dit is een beperkte opwaardering ten opzichte van de huidige situatie.

De veronderstelde infra in België is gelijk aan de huidige situatie en met een extra passeerspoor te Hamont. Realisatie van die passeervoorziening is door de toenmalige directeur van de NMBS (de heer Martens) per brief van 17 juni 2002 bevestigd. De veronderstelde infra in Duitsland is gelijk aan de huidige situatie, aangevuld met een passeermogelijkheid in Dalheim. Deze extra infrastructuur in België en Duitsland is met deze partijen overeengekomen in het kader van het overleg over de IJzeren Rijn.

In Nederland wordt uitgegaan van de ontworpen eindsituatie IJzeren Rijn, (conform voorontwerp 2002) nl. een passeerspoor bij Weert aansluiting, een derde spoor tussen Weert aansluiting en Weert, twee wachsporen tussen de Maasbrug en de gelijkvloerse aftakking voor Roermond naar het nieuwe tracé om Roermond heen en een passeerspoor ter hoogte van Herkenbosch.

De veronderstelde lengte van alle wachsporen is 800 meter in verband met de maximum treinlengte.

Als er voor een variant extra infra benodigd is, wordt dit bij de betreffende variant en in de tabel op pagina 12 beschreven.

Legenda

-  Intercitytrein
-  Stoptrein
-  Goederentrein

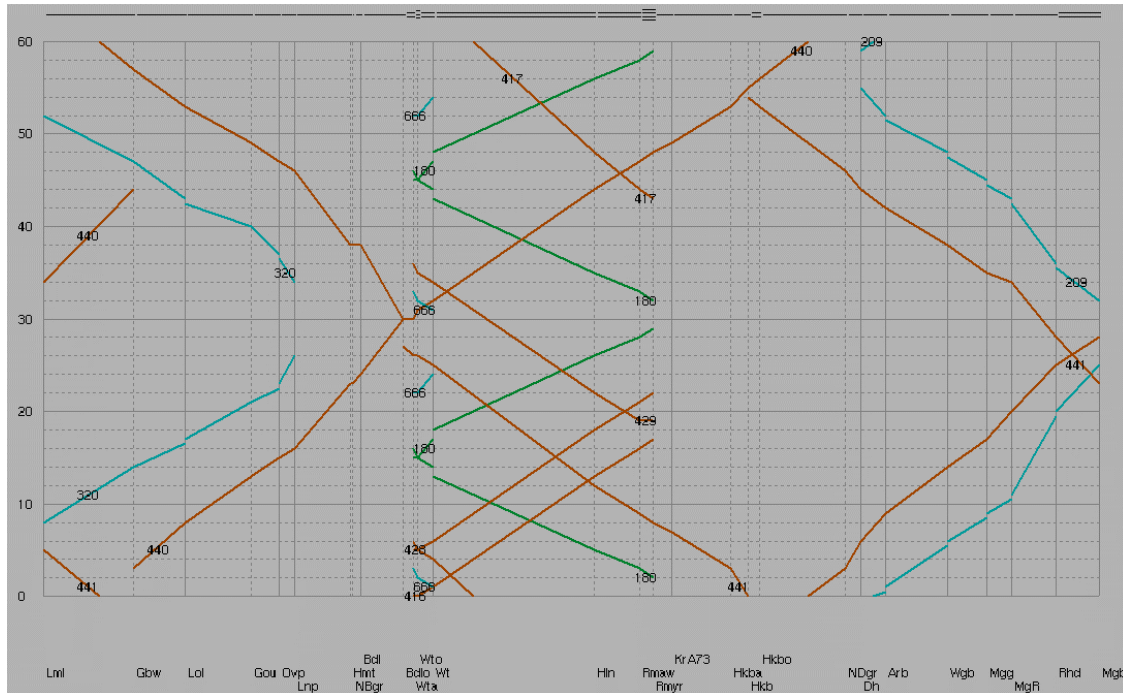
Lijst van verkortingen:

Lml	Mol
Gbw	Balen Werkplaatsen
Lol	Lommel
Gou	Overpelt Werkplaatsen
Ovp	Overpelt
Lnp	Neerpelt
Hmt	Hamont
NBgr	Grens Nederland - België
Bdl	Budel
Bdlo	Overloopwissels richting Budel
Wta	Weert aansluiting = splitsing richting Budel en richting Eindhoven
Wto	Weert overloopwissels van 2 sporen naar 3 sporen
Wt	Weert
Hln	Haelen
Rmaw	Roermond aansluiting west overloopwissels naar wachtsporen
Rmyr	Roermond aansluiting IJzeren Rijn trace
KrA73	Kruising met A73 = viaduct over de A73
Hkba	Herkenbosch aansluiting = splitsing van oude en nieuwe tracé
Hkb	Herkenbosch
Hkbo	Herkenbosch overloopwissels naar wachtsporen Herkenbosch
Ndgr	Grens Nederland -Duitsland
Dh	Dalheim
Arb	Arsbeck
Wgb	Wegberg
Mgg	Mönchengladbach Genhausen
MgR	Mönchengladbach Rheindahlen
Rhd	Rheydt Gbf
Mgb	Mönchengladbach Hbf

Variante 1 basismodel (95): 1 goederenpad per uur per richting⁶.

Rijtijd (440): Lml – Mgb 114' inclusief 1 stationnement te Balen Werkplaats 19'en inclusief 4' extra rijtijd in verband met de opvolgingen op het Duitse traject.

Rijtijd (441): Mgb – Lml 102' inclusief 2 stationnementen te Herkenbosch van 6'en te Weert aansluiting van 4'.



Alle reistijden (rijtijden + stationnementen), niet-commerciële stops en gemiddelde snelheden van deze variant weergegeven in een tabel:

traject	reistijd	stops	rijtijdverlies	gem. snelh.
440 Lml – Mgb	114'	1	26'	56 km/u
441 Mgb – Lml	102'	2	14'	62 km/u
traject	reistijd	stops		gem. snelh.
440 grens grens	40'	0	2'	73 km/u
441 grens grens	52'	2	14'	56 km/u

⁶ De twee spitsreinen van Maastricht naar Eindhoven in de ochtendspits en de twee spitsreinen in de avondspits van Eindhoven naar Maastricht (per werkdag dus 4 spitsreinen) zijn in deze grafieken niet opgenomen.

Variante 2 (model 103): 2 goederenpaden per uur per richting⁷.

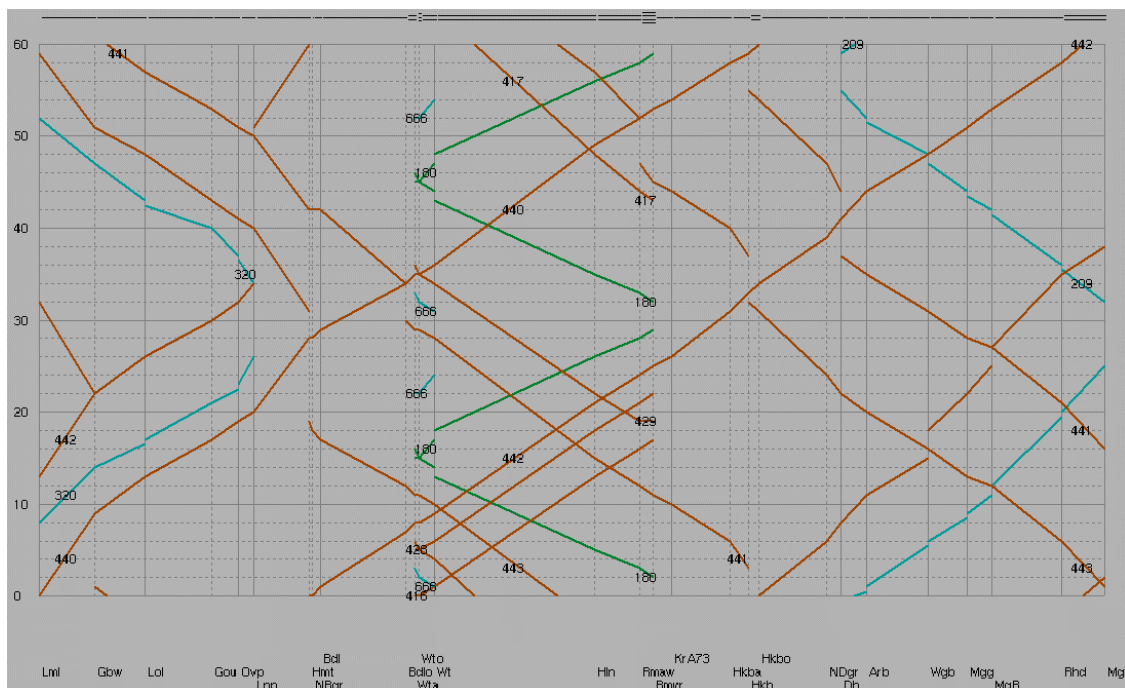
In variante 2 is extra infra voorzien op het Duitse traject nl.: een extra inhaalbaarheid op station Wegberg⁸ en wordt verondersteld dat de afgesproken passeermogelijkheden te Dalheim en Hamont beschikbaar zijn.

Rijtijd (440): Lml – Mgb 98' inclusief 2 stationnementen te Wegberg van 3' en te Mönchengladbach Rheindahlen van 2'.

Rijtijd (442): Lml – Mgb 109' inclusief 1 stationnement te Neerpelt van 17' en 1' extra rijtijd in verband met de kruising bij Herkenbosch.

Rijtijd (441): Mgb – Lml 136' inclusief 4 stationnementen te Dalheim van 7' te Herkenbosch van 8', Weert aansluiting van 4' en te Balen Werkplaatsen van 21'.

Rijtijd (443): Mgb – Lml 118' inclusief 3 stationnementen te Herkenbosch van 5', te Roermond aansluiting van 5' en te Hamont van 12'.



Alle reistijden (rijtijden + stationnementen), niet-commerciële stops en gemiddelde snelheden van deze variant weergegeven in een tabel:

traject	reistijd	stops	rijtijdverlies	gem. snelh.
440 Lml – Mgb	98'	2	10'	65 km/u
441 Mgb – Lml	136'	4	48'	47 km/u
442 Lml – Mgb	109'	1	21'	58 km/u
443 Mgb – Lml	118'	3	30'	54 km/u
traject	reistijd	stops		Gem. snelh.
440 grens grens	38'	0	0	77 km/u
441 grens grens	55'	2	17'	53 km/u
442 grens grens	39'	0	1'	75 km/u
443 grens grens	54'	2	16'	54 km/u

⁷ Zie voetnoot 4.

⁸ Dit komt overeen met de realisatie van Stufe 2 en (een deel van) Stufe 3. Stufe 3 gaat uit van een capaciteit van 60 treinen per dag, terwijl variante 2 twee paden per uur veronderstelt. Ondanks de globale omschrijving van de maatregelen lijkt DB Netz uit te gaan van aanleg van meer van infra dan in deze notitie is verondersteld. Gegeven het feit dat verdere uitbouw van de infra parallel aan de verkeersgroei plaats kan vinden is hier verder geen rekening mee gehouden.

Variante 3b (model 108): 2 goederenpaden per uur in de richting Duitsland en 3 goederenpaden per uur in de richting België.

In variante 3b is extra infra voorzien op het Belgische traject door middel van een passeerspoor te Overpelt Werkplaatsen en op het Duitse traject is er een extra passeermogelijkheid op station Wegberg en moet er te Dalheim een extra inhaalspoor komen boven op de veronderstelde en afgesproken passeermogelijkheid. Tevens wordt verondersteld dat de passeermogelijkheden te Dalheim en Hamont beschikbaar zijn. Tevens zouden de treinen ook op het Duitse traject op blokafstanden van 3 à 4 minuten kunnen rijden.

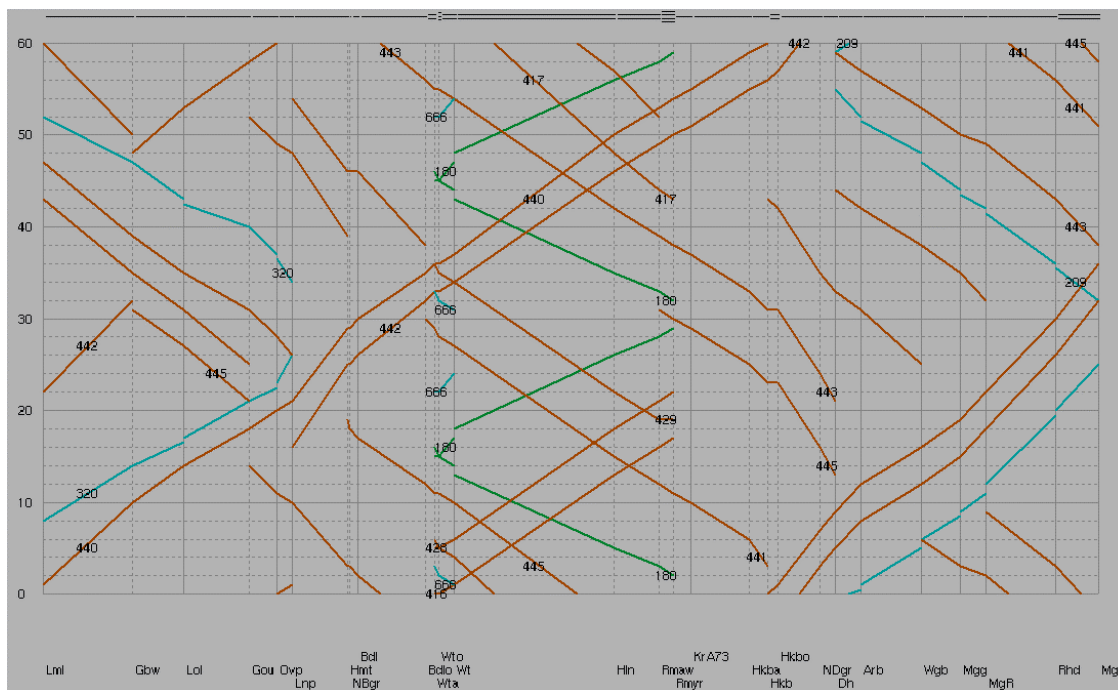
Rijtijd(440): Lml – Mgb 95' zonder stationnementen incl. 7' extra rijtijd in verband met de opvolgingen op het Duitse traject.

Rijtijd(442): Lml – Mgb 130' incl. 2 stationnementen te Balen Werkplaatsen van 16' en Neerpelt van 15' en 6' extra rijtijd in verband met de opvolgingen op het Duitse traject.

Rijtijd (441): Mgb – Lml 176' incl. 4 stationnementen te Wegberg van 19' te Herkenbosch van 20', Weert aansluiting van 8' en te Neerpelt van 32'.

Rijtijd (443): Mgb – Lml 125' incl. 2 stationnementen te Dalheim van 22' en te Overpelt Werkplaatsen van 11'.

Rijtijd (445): Mgb – Lml 242' incl. 6 stationnementen te Rheindahlen van 23', te Dalheim van 23', te Roermond aansluiting van 24', te Hamont van 23', te Overpelt Werkplaatsen van 26' en te Balen Werkplaatsen van 18'.



Alle reistijden (rijtijden + stationnementen), niet-commerciële stops en gemiddelde snelheden van deze variant weergegeven in een tabel:

traject	reistijd	stops	rijtijdverlies	gem. snelh.	traject	reistijd	stops	rijtijdverlies	gem. snelh.
440 Lml – Mgb	95'	0	7'	67 km/u	440 gr gr	38'	0	0	77 km/u
441 Mgb – Lml	176'	4	88'	36 km/u	441 gr gr	71'	2	33'	41 km/u
442 Lml – Mgb	130'	2	42'	49 km/u	442 gr gr	38'	0	0	77 km/u
443 Mgb – Lml	125'	2	37'	51 km/u	443 gr gr	39'	0	1'	75 km/u
445 Mgb – Lml	242'	6	154'	26 km/u	445 gr gr	62'	1	24'	47 km/u

Variante 3c: 3 goederenpaden per uur in beide richtingen.

Deze variant is niet verder uitgewerkt omdat het zesde goederenpad wel inpasbaar is, maar van een dusdanige slechte kwaliteit (reistijd en aantallen stops) zal zijn dat dit geen optie is.

Samenvatting

Alle reistijden (rijtijden + stationnementen), niet-commerciële stops, gemiddelde snelheden en extra infra weergegeven in een tabel:

De optimale rijtijd (zonder stops en zonder extra rijtijd) van Mol (B) tot Mönchengladbach Hbf bedraagt 88', dit betekent dat de gemiddelde snelheid voor het traject 72 km/uur bedraagt.

De optimale rijtijd (zonder stops en zonder extra rijtijd) van grens tot grens bedraagt 38', dit betekent dat de gemiddelde snelheid voor dit gedeelte van het traject 77 km/uur bedraagt.

Tabel: Rijtijd + stationnementen, aantal niet commerciële stops en gemiddelde snelheid

	Var 1	Var. 2	Var 3a	Var 3b
	Reistijd/stops/gem. snelheid	Reistijd/stops/gem. snelheid	Reistijd/stops/gem. snelheid	Reistijd/stops/gem. snelheid
440 Lml – Mgb	114'/1/56 km/u	98'/2/65 km/u	95'/0/67 km/u	95'/0/67 km/u
441 Mgb – Lml	102'/2/62 km/u	136'/4/47 km/u	176'/5/36 km/u	176'/5/36 km/u
442 Lml – Mgb		109'/1/58 km/u	130'/2/49 km/u	130'/2/49 km/u
443 Mgb – Lml		118'/3/54 km/u	125'/2/51 km/u	125'/2/51 km/u
444 Lml – Mgb			152'/2/42 km/u	
445 Mgb – Lml				242'/6/26 km/u
Overeengekomen extra infra		Passeerspoor Hamont en Dalheim	Passeerspoor Hamont en Dalheim	Passeerspoor Hamont en Dalheim
Extra infra		Passeerspoor Wegberg	Passeerspoor Overpelt, Wegberg en aanpassen blokafstand Duitse traject	Passeerspoor Overpelt, en Wegberg, inhaalpoor Dalheim en aanpassen blokafstand Duitse traject

De conclusie is dat er bij 1 pad per uur per richting met de voorziene uitbreiding een redelijke kwaliteit van voor de goederenpaden is.

Als de capaciteit verhoogd wordt naar 2 paden per uur per richting is er extra infra noodzakelijk in Duitsland (Wegberg).

Ook nu is de kwaliteit voor wat betreft de reistijd redelijk. Echter de kosten voor de vervoerders door de extra stops worden nu aanzienlijk hoger.

Bij 3 paden per uur in één richting en 2 paden per uur in de andere richting wordt de kwaliteit van de goederenpaden dermate slecht dat dit geen reële optie is.

Wil men naar 3 goederenpaden per uur per richting met een acceptabele reistijd, dan zijn er in de infra substantiële wijzigingen nodig.

In het Functioneel Programma van Eisen (FPvE) IJzeren Rijn wordt gesproken over een gemiddelde snelheid van 40 km/uur over het Nederlandse traject. De lengte van het Nederlandse traject is 48,5 km.

Uit onderstaande tabel blijkt dat de goederenpaden in de bovengenoemde varianten aan deze eis voldoen. Om tot een totaal overzicht te komen is ook de gemiddelde snelheid over het gehele traject (106 km) berekend.

Tabel: gemiddelde snelheid in Nederland en over het gehele traject Mol - Mönchengladbach

	Var 1		Var 2		Var 3a		Var 3b	
	NL grens - grens	Gehele Traject	NL grens -grens	Gehele Traject	NL grens -grens	Gehele Traject	NL grens -grens	Gehele Traject
440 Lml-Mgb	73 km/u	56 km/u	77 km/u	65 km/u	77km/u	67km/u	77km/u	67km/u
441 Mgb-Lml	53 km/u	62 km/u	53 km/u	47 km/u	42 km/u	36 km/u	42 km/u	36 km/u
442 Lml-Mgb			75 km/u	58 km/u	77 km/u	49 km/u	77 km/u	49 km/u
443 Mgb-Lml			54 km/u	54 km/u	75 km/u	51 km/u	75 km/u	51 km/u
444 Lml-Mgb					75 km/u	42 km/u		
445 Mgb-Lml							47 km/u	26 km/u

Samenvattende tabel:

	Variant 1	Variant 2	Variant 3a	Variant 3b
Aantal paden per uur				
- Richting Duitsland	1	2	3	2
- Richting België	1	2	2	3
- Totaal	2	4	5	5
Aantal treinen per etmaal (75%)				
- Richting Duitsland	18	36	54	36
- Richting België	18	36	36	54
- Totaal	36	72	90	90
Conclusie (kwaliteit van de treinpaden)	++	+	-	-
		Extra infra	Lange reistijd Extra infra	Lange reistijd Extra infra