



Adviesgroep AVIV BV
M.H. Tromplaan 55
7513 AB Enschede

Prognose spoorvervoer 2028 / Resultaten berekeningen Fase 1

Project 183796
Datum 28 februari 2019

Opdrachtgever
Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat
t.a.v. H. Nagelhout
Postbus 20901
2500 EX Den Haag

Prognose spoorvervoer 2028 / Resultaten berekeningen Fase 1

Project 183796

Datum 28 februari 2019

Auteur(s) A.J.H. Schulenberg
H.G. Bos

Versie nr. Concept

Opdrachtgever Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat
t.a.v. H. Nagelhout
Postbus 20901
2500 EX Den Haag

Inhoudsopgave

1	Inleiding	4
2	Uitgangspunten	5
2.1	Kenmerken van de spoorinfrastructuur	5
2.2	Het vervoer van gevaarlijke stoffen	5
2.3	De aanwezigheid van personen in de omgeving	6
3	Resultaten PR	7
3.1	1: focus op Betuweroute	7
3.2	1a: focus op Betuweroute	8
3.3	2: focus op snelste route	9
3.4	2a: focus op snelste route	10
3.5	3: focus op fysieke capaciteit	11
3.6	Samenvatting resultaten plaatsgebonden risico 10^{-6}	12
4	Resultaten GR	13
4.1	1: focus op Betuweroute	13
4.2	1a: focus op Betuweroute	14
4.3	2: focus op snelste route	15
4.4	2a: focus op snelste route	16
4.5	3: focus op fysieke capaciteit	17
4.6	Samenvatting resultaten groepsrisico	18
	Referenties	19

1 Inleiding

Naar aanleiding van de geconstateerde overschrijdingen van de risicoplafonds Basisnet Spoor in 2016 is door Berenschot/Antea het zogenoemde 'Robuustheidonderzoek Basisnet' uitgevoerd. In dit rapport is geconcludeerd dat de risicoplafonds onvoldoende robuust zijn om ontwikkelingen ten aanzien van het vervoer te kunnen opvangen en soms te krap zijn vorm gegeven zonder dat dit vanuit de lokale veiligheidssituatie of ruimtelijke ontwikkelingsagenda noodzakelijk was. Zij adviseerden om de plafonds te "herijken".

Op basis van dit advies heeft de toenmalige staatssecretaris van IenM besloten om -naast andere maatregelen om de overschrijdingen terug te dringen- een proces tot heroverweging van de risicoplafonds te starten.

De eerste stap in dat proces is het maken van nieuwe beleidsvrije prognoses voor het in 2028 verwachte spoorvervoer van gevaarlijke stoffen en het vervolgens op verschillende manieren toedelen van dat verwachte vervoer aan het spoorwegnetwerk

De volgende stap is het voor de verschillende routevarianten berekenen van de risico's van het in 2028 verwachte vervoer en het vergelijken van die nieuw berekende risico's met de risico's zoals die nu in het Basisnet Spoor zijn vastgelegd. Daarmee is duidelijk wat het vervoer aan risicoruimte nodig heeft. De berekeningen worden uitgevoerd volgens de vigerende rekenmethodiek.

Voortschrijdend inzicht zoals geactualiseerde faalcijfers op basis van recente ongevalsstatistiek, geactualiseerde stofindeling en geactualiseerde toxische voorbeeldstoffen zijn hierin nog niet meegenomen. Dit is voorzien in de tweede fase.

In deze rapportage worden de resultaten van Fase 1 gepresenteerd.

2 Uitgangspunten

2.1 Kenmerken van de spoorinfrastructuur

Voor de vergelijking van de PR-contouren en de groepsrisico's op basis van de prognose 2028 met de waarden van het basisnet is gebruik gemaakt van de infrastructuur zoals gehanteerd in het meest recente monitoringsonderzoek van het vervoer van gevaarlijke stoffen over het spoor (2018 Q3). De vervoerscijfers van de prognose 2028 zijn gekoppeld aan deze infrastructuur.

2.2 Het vervoer van gevaarlijke stoffen

Het vervoer van gevaarlijke stoffen is omvangrijker dan alleen het aantal wagens met gevaarlijke stoffen dat vervoerd wordt. Belangrijke onderdelen zijn onder anderen ook de stofcategorie-indeling en de warme/koude Blevé-verhouding.

2.2.1 Scenario's

In de vervoersprognoses zijn de volgende scenario's verwerkt:

- 1 : focus op Betuweroute (A15-tracé).
- 1a : focus op Betuweroute (A15-tracé), excl. ZW boog Meteren.
- 2 : focus op snelste route.
- 2a : focus op snelste route excl. ZW en ZO boog Meteren; gebruik Twentekanaallijn.
- 3 : focus op fysieke capaciteit.

Scenario 1

Een minimum scenario voor het gemengde net, m.u.v. Dordrecht waarvoor dit scenario het maximum scenario is. Het belangrijkste pluspunt van dit scenario is dat zoveel mogelijk gebruik gemaakt wordt van de dedicated goederenroute. In het algemeen betekent dit de minste omgevingshinder in Nederland en er is zo min mogelijk interactie met het reizigersverkeer.

Scenario 2

Een hoog scenario voor het gemengde net met als gevolg spreiding over de grensovergangen Bentheim, Zevenaar en Venlo. Het belangrijkste nadeel is dat zowel de Brabantroute als de IJssellijn/Twentelijn (incl. kopmaken in Deventer) een belangrijke primaire route voor vervoer van gevaarlijke stoffen blijft/wordt. De omgevingshinder is groter en er is meer interactie met reizigersverkeer dan in het scenario waarin de focus ligt op het A15-tracé.

Scenario 3

Een scenario waarin fysieke ruimte voor goederentreinen 'maakbaar' is in combinatie met reizigersverkeer ("6/basis") op de beschikbare infrastructuur in 2030. Het grootste verschil met scenario 2 is de afwikkeling van het goederenverkeer 'boven de rivieren'. Het belangrijkste voordeel is dat de gekozen routes passen in een landelijk dienstregelingsmodel (reizigers en goederen) dat past op de bestaande infrastructuur, inclusief de capaciteitsuitbreiding die voorzien is tot 2030. Het belangrijkste nadeel is dat dit het scenario is met de meeste omgevingshinder in Nederland, omdat de meeste kilometers over het gemengde net worden gemaakt (in vergelijking met de twee andere scenario's) en de route naar Oldenzaal grens door de dichtbevolkte Randstad loopt.

2.2.2 Stofcategorie-indeling

In fase 1 wordt het geprognosticeerde vervoer door ProRail ingedeeld in de vigerende "A-D4" stofindeling. Deze stofindeling is na de totstandkoming van het basisnet op een aantal punten gewijzigd. Verschillen betreffen met name de zeer toxische vloeistoffen (D4). De wijzigingen resulteren in een lager aantal wagens die aan stofcategorie D4 worden toegekend. In overleg met ProRail zal worden nagegaan of er bij de prognoses van andere stofindelingscriteria is gebruikt is dan die in de basisnet zijn gebruikt. Bij de monitoring van de realisatiecijfers worden nieuwe stofindelingscriteria door ProRail toegepast.

De vergelijking tussen fase 1 en het basisnet resulteert bij dezelfde vervoersstroom in iets lagere risico's. De veranderingen zullen geen invloed hebben op het doel van deze fase namelijk het signaleren van potentiële knelpunten.

2.2.3 Warme-Koude Blevende verhouding (WKBV)

Op de meeste trajecten zijn de risico's bepaald op basis van vervoersstromen die warme bleve-vrij rijden. Voor een aantal routes geldt dat echter niet. Voorbeelden zijn de route naar Terneuzen, de route naar Vlissingen en de route van en naar Antwerpen. De verhouding is berekend op basis van de kenmerken van de vervoersstroom. Voor een vergelijking van de resultaten met het basisnet wordt dezelfde procedure gevolgd. Aan ProRail is gevraagd om de vervoersstromen voor deze trajecten in detail te rapporteren.

Vanwege de beperkt beschikbare tijd is het niet gelukt om deze informatie voor fase 1 beschikbaar te stellen. Gerekend is daarom met de WKBV zoals vastgesteld in de berekeningen voor het Basisnet Spoor.

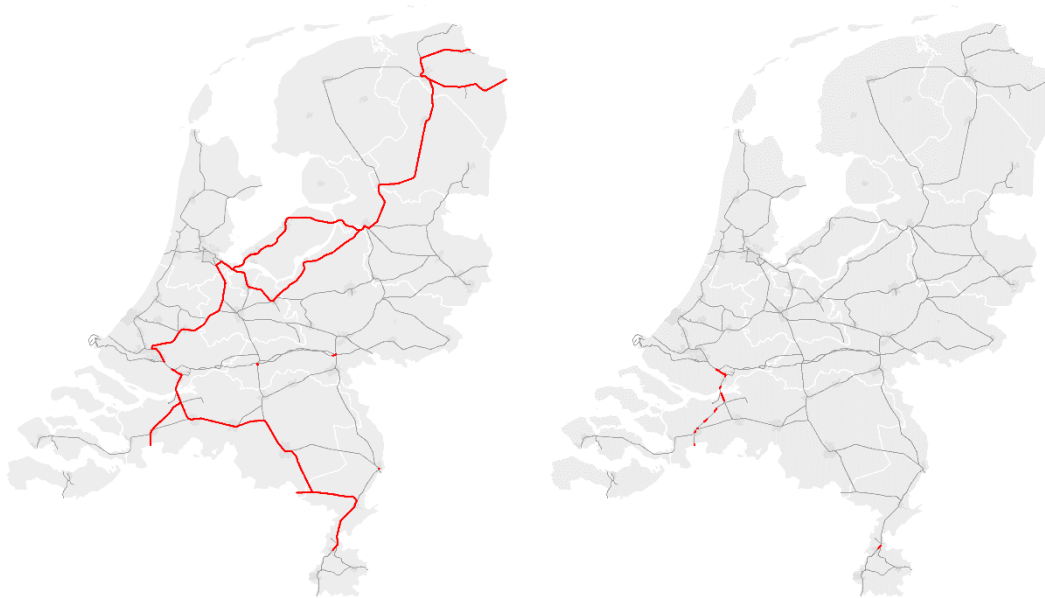
2.3 De aanwezigheid van personen in de omgeving

De bevolkingssamenstelling conform de meest recente gegevens zoals weergegeven op de feitenbladen zijn gehanteerd. Voor onder meer Dordrecht wordt gebruik gemaakt van de bevolkingsgegevens die zijn vastgesteld in het kader van het AUK-project (Alles Uit de Kast).

3 Resultaten PR

3.1 1: focus op Betuweroute

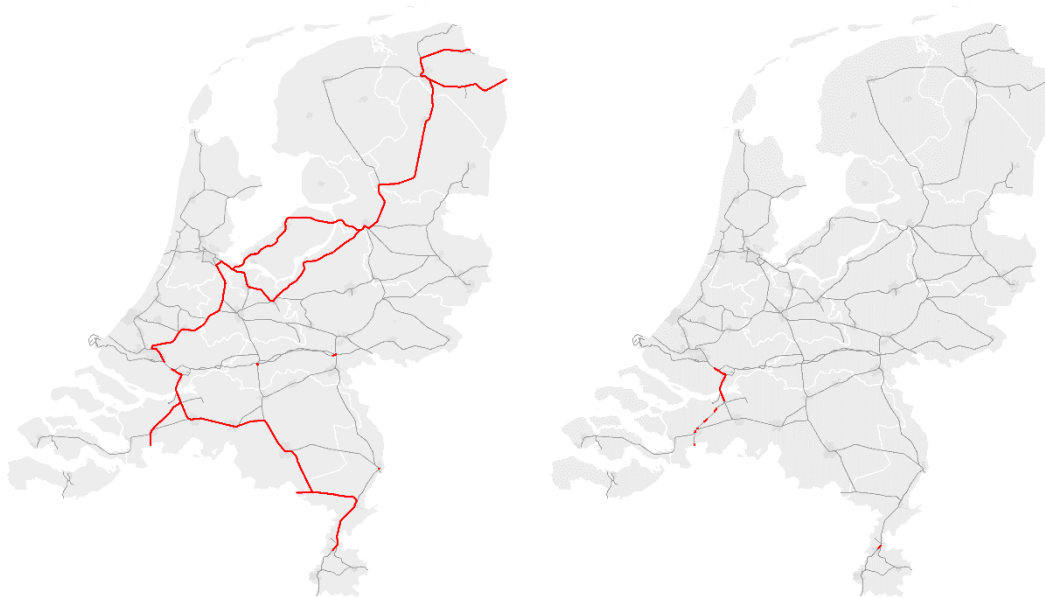
Bestaande PR 10^{-6} -contouren ten noorden van Betuweroute verdwijnen.
Bestaande PR 10^{-6} -contouren ten zuiden van Betuweroute verdwijnen grotendeels.
Bestaande PR 10^{-6} -contouren tussen Dordrecht en Essen (B) raakt versnipperd.



Figuur 1. PR BN (links) en volgens prognose 2028, scenario 1 (rechts)

3.2 1a: focus op Betuweroute

Bestaande PR 10^{-6} -contouren ten noorden van Betuweroute verdwijnen.
 Bestaande PR 10^{-6} -contouren ten zuiden van Betuweroute verdwijnen grotendeels.
 Bestaande PR 10^{-6} -contouren tussen Lage Zwaluwe en Essen (B) raakt versnipperd..



Figuur 2. PR BN (links) en volgens prognose 2028, scenario 1a (rechts)

3.3 2: focus op snelste route

Bestaande PR 10^{-6} -contouren ten noorden van Betuweroute verdwijnen grotendeels.

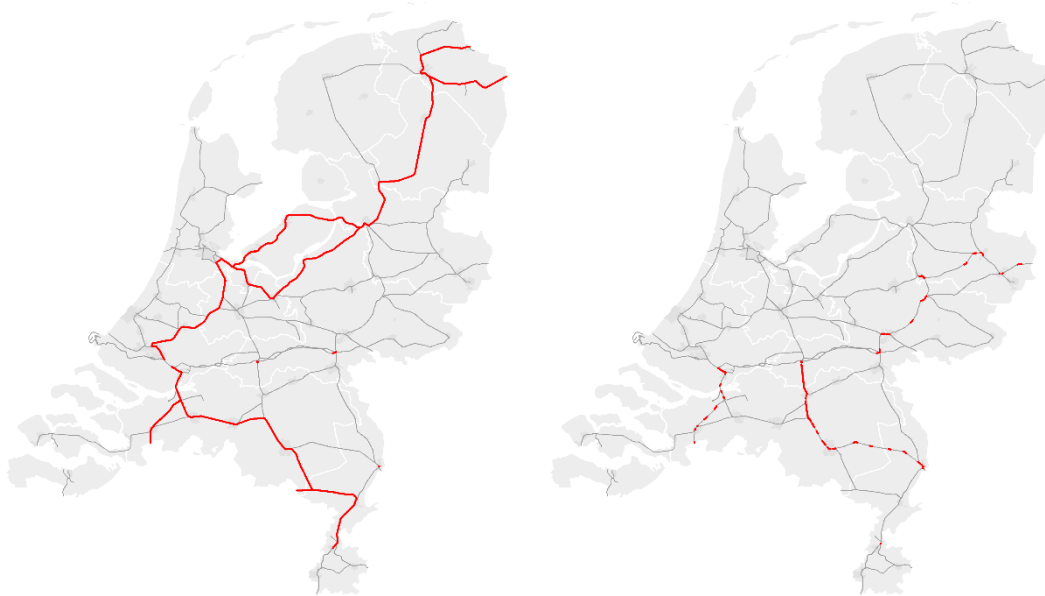
Bestaande PR 10^{-6} -contouren tussen Breda en Boxtel verdwijnt.

Bestaande PR 10^{-6} -contouren Brabantroute/Robel raken versnipperd.

Nieuwe versnipperde PR 10^{-6} -contouren Achterhoekroute/Twentelijn.

Nieuwe versnipperde PR 10^{-6} -contouren tussen Eindhoven en Venlo.

Nieuwe PR 10^{-6} -contour tussen Meteren en Boxtel.

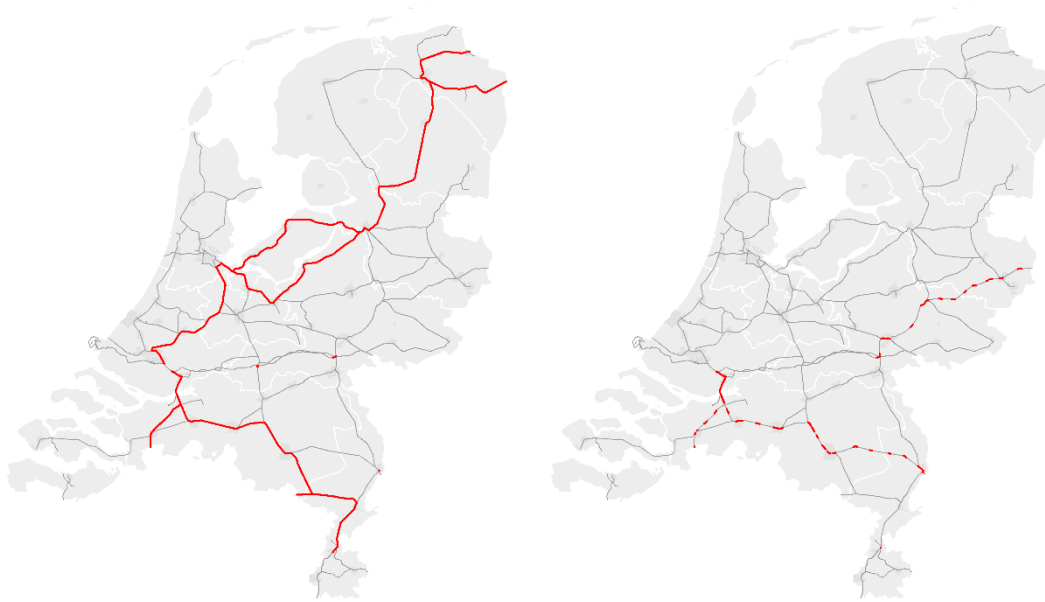


Figuur 3. PR BN (links) en volgens prognose 2028, scenario 2 (rechts)

3.4 2a: focus op snelste route

Bestaande PR 10^{-6} -contouren ten noorden van Betuweroute verdwijnen grotendeels.
Bestaande PR 10^{-6} -contouren Brabantroute/Robel raken versnipperd.

Nieuwe versnipperde PR 10^{-6} -contouren Achterhoekroute.
Nieuwe versnipperde PR 10^{-6} -contouren tussen Eindhoven en Venlo.

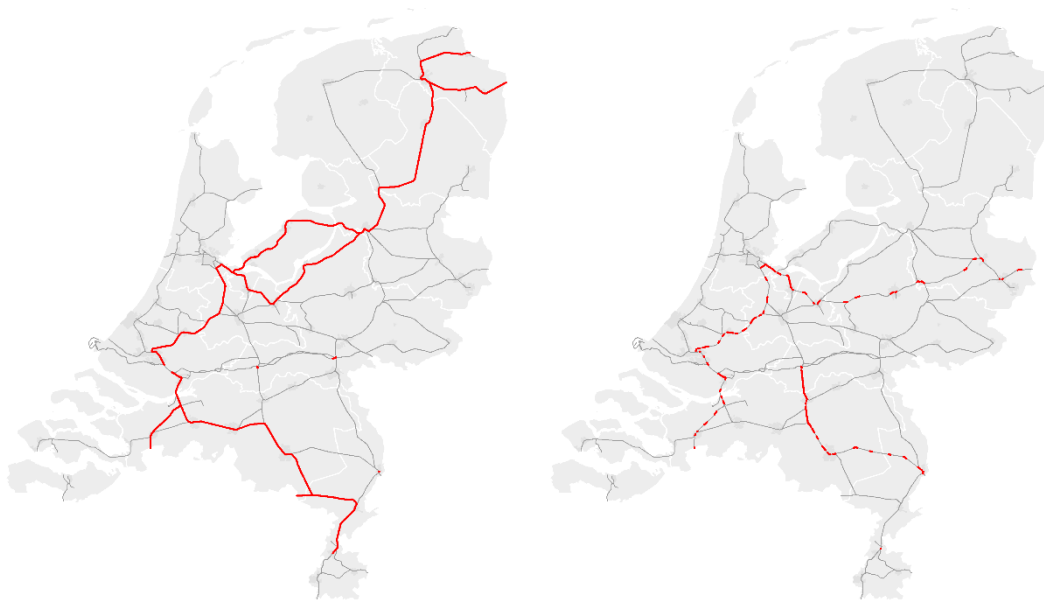


Figuur 4. PR BN (links) en volgens prognose 2028, scenario 2a (rechts)

3.5 3: focus op fysieke capaciteit

Bestaande PR 10^{-6} -contouren Noord-Nederland en Flevoland verdwijnen.
Bestaande PR 10^{-6} -contour tussen Breda en Boxtel verdwijnt.
Bestaande PR 10^{-6} -contouren Brabandroutte/Robel raken versnipperd.
Bestaande PR 10^{-6} -contouren tussen Rotterdam en Amersfoort raken versnipperd.

Nieuwe versnipperde PR 10^{-6} -contouren tussen Amersfoort en Oldenzaal.
Nieuwe versnipperde PR 10^{-6} -contouren tussen Eindhoven en Venlo.
Nieuwe PR 10^{-6} -contour tussen Meteren en Boxtel.



Figuur 5. PR BN (links) en volgens prognose 2028, scenario 3 (rechts)

3.6 Samenvatting resultaten plaatsgebonden risico 10⁻⁶

Tabel 1 toont de trajecten waarop in één of meerdere prognoses scenario's een PR 10⁻⁶-contour is berekend die groter is dan de Basisnet-contour. Een '-' betekent dat in dat scenario voor het bewuste traject geen PR 10⁻⁶-contour is berekend of dat de berekende PR 10⁻⁶-contour kleiner is dan de Basisnet-contour.

ID	Traject	BN	Scen. 1	Scen. 1a	Scen. 2	Scen. 2a	Scen. 3
12.2	Breda aansl. - Tilburg aansl.	1	-	-	-	25	-
12.3	Tilburg aansl. - Eindhoven aansl.	1	-	-	18	18	18
12.4	Eindhoven aansl. - Venlo		-	-	7	7	7
12.5	Venlo - Venlo Oost		-	-	28	28	29
12.6	Venlo Oost - Kaldenkirchen (D)		-	-	10	10	10
30.1	Barendrecht aansl. - Barendrecht vork 2	1	-	-	-	-	6
30.2	Barendrecht vork 2 - Breukelen aansl.	7	-	-	-	-	9
30.4	Duivendrecht - Diemen	6	-	-	-	-	8
30.5	Diemen - Amersfoort Oost	1	-	-	-	-	9
30.6	Amersfoort Oost - Deventer West		-	-	-	-	9
30.7	Deventer West - Deventer		-	-	-	-	9
30.8	Deventer - Deventer Oost		-	-	22	-	9
30.9	Deventer Oost - Hengelo West		-	-	9	-	9
30.11	Hengelo Oost - Bad Bentheim (D)		-	-	9	9	9
35.1	Kijfhoek aansl. Zuid - Dordrecht	31	-	32	-	-	-
35.2	Dordrecht - Moerdijk racc. aansl.	30	-	30	-	-	-
62.2	Ressen Noord - Zutphen Twentekanaal aansl.		-	-	7	7	-
62.3	Zutphen Twentekanaal aansl. - Deventer Oost		-	-	7	-	-
72.1	Meteren Betuweroute aansl. - 's-Hertogenbosch Diezebrug aansl.		-	-	9	-	7
72.2	Den Bosch Diezebrug aansl. - Vught		-	-	9	-	7
72.3	Boxtel - Vught Aansluiting		-	-	7	-	7
120.1	Zevenbergschenhoek aansl. - Breda aansl.	5	-	-	-	6	-
130.1	Zutphen Twentekanaal aansl. - Delden		-	-	-	7	-
130.2	Delden - Hengelo West		-	-	-	7	-
203.1	Kijfhoek aansl. Zuid - Kijfhoek	31	-	32	-	-	-

Tabel 1. Groepsrisico als factor ten opzichte van de oriëntatiewaarde

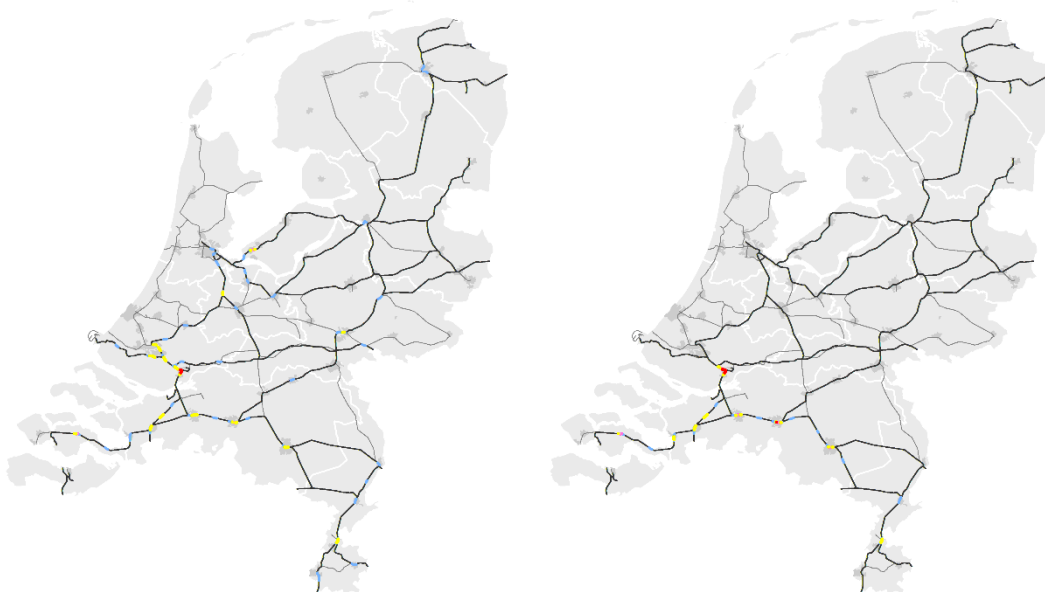
4 Resultaten GR

4.1 1: focus op Betuweroute

Overschrijdingen OW o.a. Almere, Breukelen, Arnhem verdwijnen.
Overschrijdingen OW o.a. Dordrecht, Breda, Tilburg nemen toe.

Totale lengte GR \geq OW in basisnet : 37 km

Totale lengte GR \geq OW 2028 scenario 1 : 27 km



Figuur 6. GR BN (links) en volgens prognose 2028, scenario 1 (rechts)

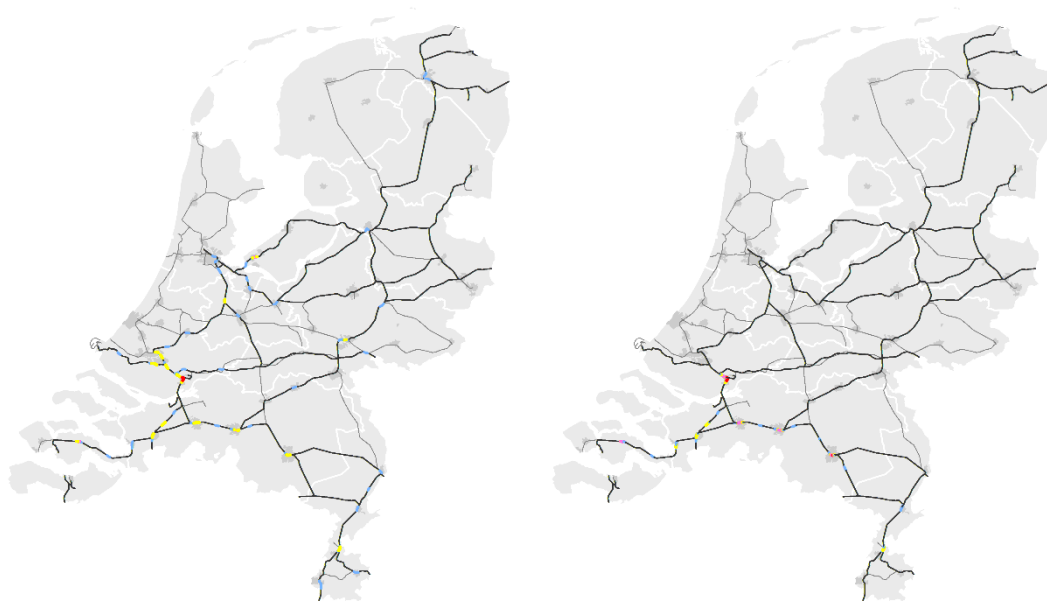
4.2 1a: focus op Betuweroute

Overschrijdingen OW o.a. Almere, Breukelen, Arnhem verdwijnen.

Overschrijdingen OW o.a. Dordrecht, Breda, Tilburg nemen toe.

Totale lengte GR \geq OW in basisnet: 37 km

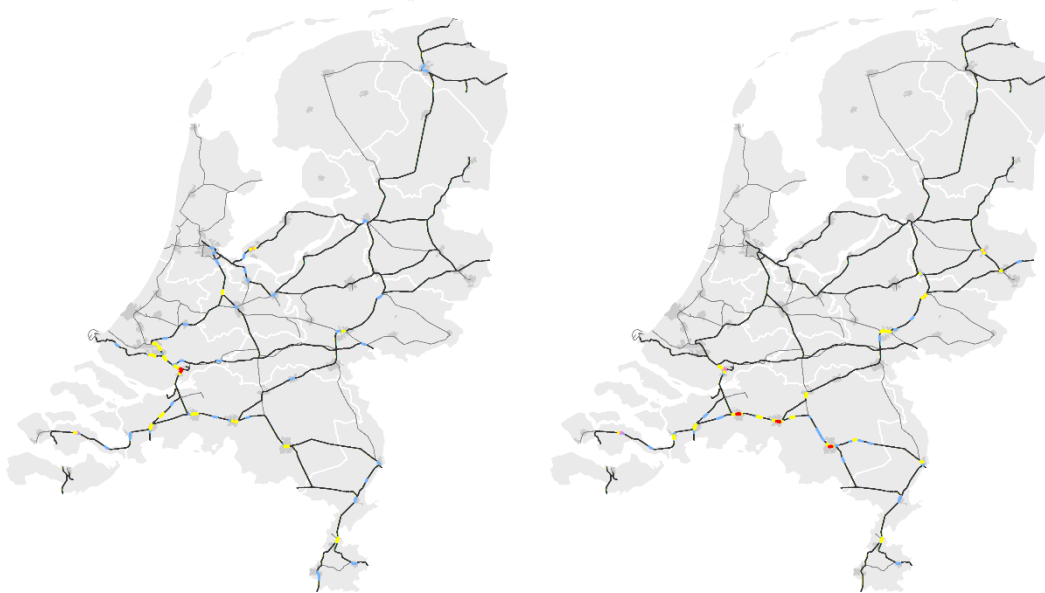
Totale lengte GR \geq OW 2028 scenario 1a: 27 km



Figuur 7. GR BN (links) en volgens prognose 2028, scenario 1a (rechts)

4.3 2: focus op snelste route

Afname overschrijdingen OW Flevoland, Noord- en Zuid-Holland.
Toename overschrijdingen Gelderland, Overijssel en Brabantroute.



Figuur 8. GR BN (links) en volgens prognose 2028, scenario 2 (rechts)

Totale lengte GR \geq OW in basisnet: 37 km

Totale lengte GR \geq OW 2028 scenario 2: 46 km

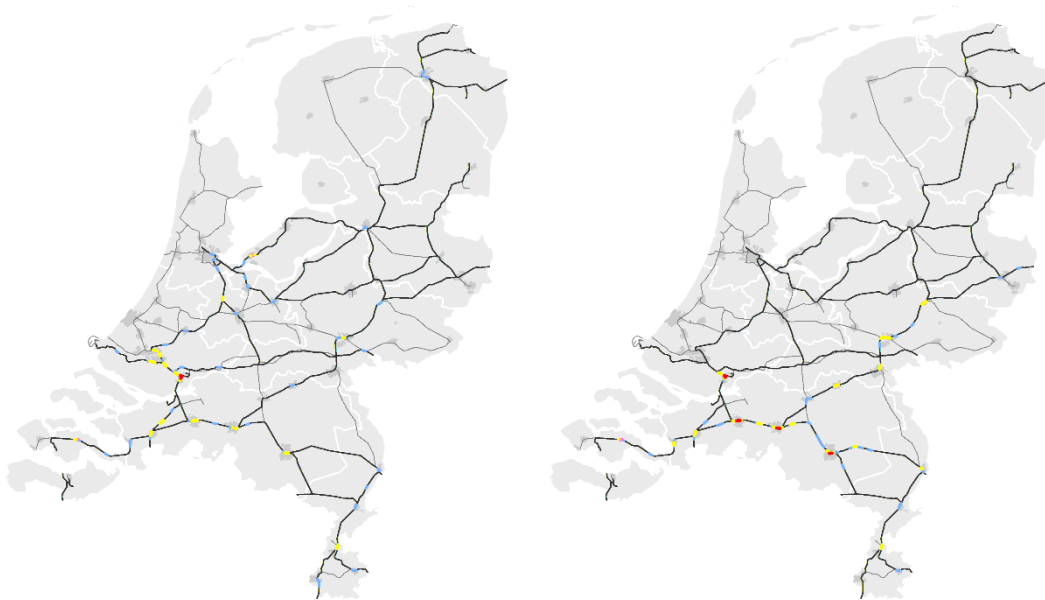
4.4 2a: focus op snelste route

Overschrijdingen OW o.a. Almere, Breukelen, Arnhem verdwijnen.

Overschrijdingen OW o.a. Dordrecht, Breda, Tilburg nemen toe.

Totale lengte GR \geq OW in basisnet: 37 km

Totale lengte GR \geq OW 2028 scenario 2a: 46 km



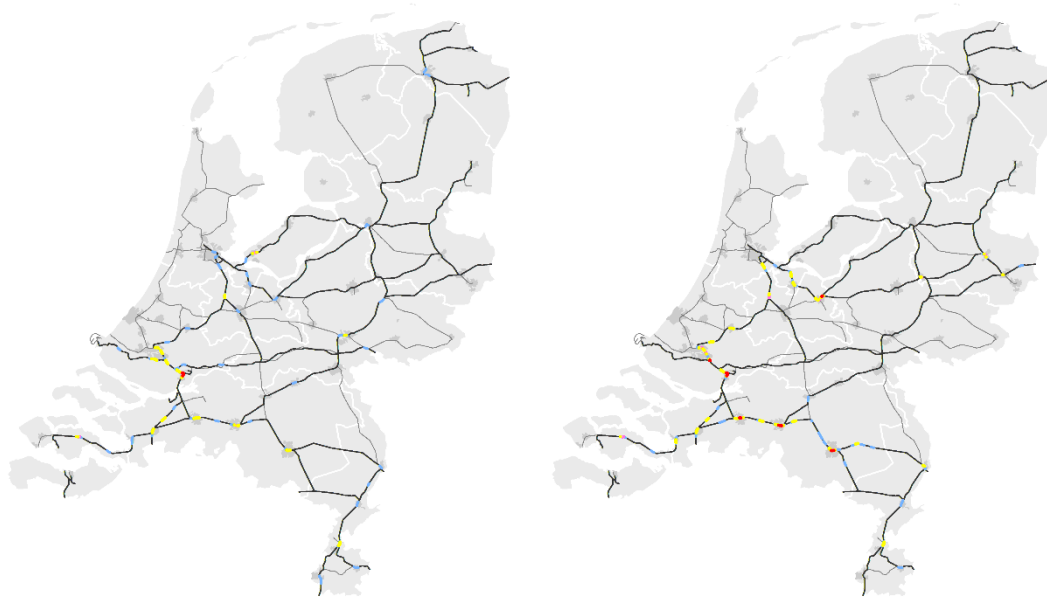
Figuur 9. GR BN (links) en volgens prognose 2028, scenario 2a (rechts)

4.5 3: focus op fysieke capaciteit

Overall toename aantal overschrijdingen OW

Totale lengte GR \geq OW in basisnet : 37 km

Totale lengte GR \geq OW 2028 scenario 3 : 62 km



Figuur 10. GR BN (links) en volgens prognose 2028, scenario 3 (rechts)

4.6 Samenvatting resultaten groepsrisico

Tabel 2 toont de locaties waar de oriëntatiewaarde in één of meerdere prognosesenario's of in het Basisnet wordt overschreden. Het groepsrisico is gegeven als factor ten opzichte van de oriëntatiewaarde. Een factor 3.2 betekent dat het groepsrisico 3.2 keer groter is dan de oriëntatiewaarde.

Plaats	BN	Scen. 1	Scen. 1a	Scen. 2	Scen. 2a	Scen. 3
Almelo				5.8		5.8
Almere	3.2					
Amersfoort 1						1.1
Amersfoort 2						3.7
Amsterdam ZO						2.6
Arnhem 1	1.0			2.9	2.9	
Arnhem 2				1.0	1.0	
Barendrecht	1.1					
Bergen op Zoom		1.2	1.2	1.2	1.2	1.2
Breda 1	2.8	5.9	5.9	13.7	15.2	10.5
Breda 2				2.3	2.3	1.7
Breukelen						5.3
Bussum						1.5
Capelle ad IJssel						1.8
Den Bosch				1.6		
Dordrecht 1	1.0	1.6	1.6			
Dordrecht 2	11.3	17.3	17.9	8.1	10.1	11
Dordrecht 3	6.2	10.3	10.6	4.8	6.0	6.5
Eindhoven	2.3	5.7	5.7	11.7	11.7	11.7
Goes	3.2	4.5	4.6	4.6	4.5	4.5
Gouda						1.5
Helmond				1.0	1.0	1.0
Hilversum						1.6
Nijmegen					1.8	
Oisterwijk				1.4	1.6	1.4
Oss					3.1	
Oudenbosch	1.6	2	2			1.2
Rijen				1.7	1.9	1.3
Roosendaal	1.9	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1
Rotterdam 1	1.8					6.9
Rotterdam 2	2.3					9.2
Sittard	2.6	1.6	1.6	1.9	1.9	1.9
Tilburg 1	5.3	10	10	23.1	25.8	17.8
Tilburg 2				1.2	1.4	
Zutphen				3.1	3.1	
Zwijndrecht	2.2	3.4	3.5	1.6	2.0	2.1

Tabel 2. Groepsrisico als factor ten opzichte van de oriëntatiewaarde

Referenties

ProRail 2018, Verwerking Prognose VGS 2028