

Review Prestaties IC direct

Reviewteam

Mirjam Cauvern, Elizabet de Graaf, Nicolien Vrisou van Eck,

Wolf-Dietrich Geitz, Markus Havemann, Jetze Tjalma

Managementsamenvatting review prestaties IC direct

Situatie

De IC direct rijdt sinds 2013 de binnenlandse HSL-diensten tussen Amsterdam, Rotterdam en Breda. Vanaf 2021 zal NS het huidige materieel (TRAXX en ICR-rijtuigen) voor de IC direct gefaseerd vervangen worden door nieuw materieel (ICNG). De betrouwbaarheid (uitval en punctualiteit) van de IC direct is onvoldoende én de afgelopen jaren afgenomen. De problemen met betrouwbaarheid waren eind 2015, begin 2016 groot, met een uitval groter dan 10%, veel hoger dan gebruikelijk op het conventionele net, bijvoorbeeld de intercity op het traject Amsterdam – Rotterdam – Breda.

Om de betrouwbaarheid van de IC direct te verbeteren, hebben zowel NS als ProRail een oorzaakanalyse uitgevoerd naar de grondoorzaken van de uitval. Op basis van deze analyse hebben NS en ProRail verbeterplannen uitgewerkt en in gang gezet.

Het ministerie heeft de plausibiliteit van de oorzaakanalyses en de effectiviteit van deze verbeterplannen laten toetsen door een reviewteam van Railistics en Triple Bridge. Het doel is om inzicht te krijgen in de mate waarin de maatregelen die in de verbeterplannen zijn uitgewerkt de betrouwbaarheid van de IC direct verbeteren. Daarnaast heeft het ministerie gevraagd om de prestaties van de IC direct te vergelijken met de prestaties van soortgelijke diensten op vergelijkbare trajecten in het buitenland. Op basis van deze resultaten wil het ministerie tot ambitieuze, maar tegelijkertijd realistische prestatieafspraken komen met NS en ProRail.

Complex systeem

Conclusie: De combinatie van complexe infrastructuur, materieel, beveiliging en dienstregeling, die het rijden met de IC direct complex maken, treft men nergens anders in Europa aan.

De IC direct rijdt op de HSL-corridor (Amsterdam – Rotterdam - Breda) die gedeeltelijk bestaat uit conventioneel spoor en gedeeltelijk uit HSL-spoor, met meerdere tunnels en een windgevoelige brug over het Hollands Diep. De beschikbaarheid van het HSL-spoor is hoog (bijna 100%), maar op de HSL-corridor bevinden zich systeemovergangen voor beveiliging en spanning tussen HSL-spoor en conventioneel spoor. Daarnaast geven veiligheidsprocedures in tunnels een grotere kans op vertraging en uitval en geeft met name de brug over het Hollands Diep tenslotte problemen als er sprake is van harde wind.

Niet alleen de infrastructuur is complexer, ook het materieel. De locomotief van de IC direct (TRAXX) is lastiger te bedienen dan het andere materieel van NS, vanwege de computersystemen voor de besturing. Ook leidt toepassing van ERTMS tot complicering van het spoorwegsysteem, bijvoorbeeld omdat daardoor overgangen zijn gecreëerd met het bestaande ATB en vanwege de gevoeligheid van communicatie tussen materieel en baan.

Het conventionele deel van de HSL-corridor is dermate zwaar belast, dat er weinig ruimte is om vertragingen op te vangen; bovendien beïnvloedt de ene vertraging de andere. De hoge uitval van de IC direct werd mede veroorzaakt doordat de trein bij een vertraging van meer dan 12 minuten werd opgeheven (om de volgende trein niet in de weg te rijden). Sinds de introductie van het sandwichrijden eind september 2016 (waarbij zowel voor als achter een locomotief rijdt), worden treinen niet meer opgeheven bij vertragingen van meer dan 12 minuten. Tot slot zijn de uitwijkmogelijkheden voor de IC direct via een andere route zeer beperkt, omrijden leidt tot een veel langere reistijd.

Benchmark

Conclusie: De punctualiteit van de IC direct, op het meer complexe spoorstelsel, is lager dan vergelijkbare treinen in Zwitserland en gelijkwaardig aan vergelijkbare Intercities in Duitsland. Uitval was tot september 2016 specifiek voor de situatie in Nederland.

Het reviewteam heeft de prestaties van de IC direct vergeleken met soortgelijke diensten op conventionele infrastructuur en hogesnelheidslijnen in het buitenland. Geen van deze diensten is volledig vergelijkbaar met de situatie van de IC direct, op de aspecten kunnen wel vergelijkingen worden gemaakt. Het reviewteam concludeert dat de IC direct bijvoorbeeld op het gebied van punctualiteit minder presteert dan de hogesnelheidslijn Zürich – Bern in Zwitserland (wel beveiligings- maar geen spanningsovergangen). De IC direct presteert vergelijkbaar met vergelijkbare Intercities in Duitsland. In beide landen is sprake van eenvoudiger spoorinfrastructuur.

Bij de benchmark van het materieel viel met name op dat het aantal keer dat technisch falen van de locomotief als oorzaak wordt genoemd voor stilstand bij de IC direct veel hoger ligt dan bij vergelijkbaar materieel. Bij nader onderzoek bleek dat veel falen toegeschreven wordt aan techniek als hoofdoorzaak, maar dat er veelal sprake is van een complex van technische issues en bedieningsissues. Sinds een aantal maanden werkt NS aan een beter inzicht hierin, zodat gericht kan worden gewerkt aan oplossingen. Dit geldt zowel voor technische issues als voor de bediening van het materieel zolang technische issues nog niet zijn of niet kunnen opgelost.

Oorzaakanalyses en verbeterplannen

Conclusie: De oorzaakanalyses en verbeterplannen zijn plausibel en zullen leiden tot vermindering van uitval, maar houden geen rekening met de nieuwe diensten op de HSL-corridor in 2017 en 2018. Introducties van nieuwe producten op de HSL-corridor zullen de effecten beperken. Om een stabiele situatie te bereiken na de start van deze diensten, zijn op korte termijn aanvullende maatregelen nodig. Dan is een uitval van 5-7% realistisch. Op middellange termijn kan de uitval met nadere maatregelen verder omlaag.

Het reviewteam heeft ervaren dat NS en ProRail de problemen met de IC direct gezamenlijk en met voldoende urgentie aanpakken. De uitgevoerde en nog lopende oorzaakanalyses van NS en ProRail zijn volgens het reviewteam plausibel wat betreft organisatie, proces, scope en diepgang. Het reviewteam adviseert wel een diepgaandere analyse van de vertragingen en de vervolgitval (ongeveer 20% van de totale uitval) uit te voeren, om daarop aanvullende verbetermaatregelen vast te kunnen stellen. Positief is de nadruk die NS en ProRail sinds eind 2015 leggen op het aanpakken van de grondoorzaken in plaats van op symptoombestrijding (dit betekent een omslag van een reactieve naar een proactieve aanpak). De maatregelen in de verbeterplannen van ProRail en NS zijn gedeeltelijk gericht op het voorkomen van uitval en gedeeltelijk op het verminderen van de gevolgen van uitval.

Om het effect van de voorgestelde verbetermaatregelen te beoordelen, heeft het reviewteam onderscheid gemaakt tussen de korte (tot eind 2017), de middellange (tot eind 2021) en de lange termijn (vanaf 2022). De verbeterplannen van NS en ProRail bevatten verbetermaatregelen voor de korte en middellange termijn.

Korte termijn

NS richt zich op korte termijn op het verbeteren van processen rond personeel en materieel: een betere beschikbaarheid van personeel en (reserve)materieel en het sneller afhandelen van rangeerprocessen. Verder wil NS de prestaties van de IC direct verbeteren door het oplossen van materieeltechnische storingen van de treinen, het beter opleiden van machinisten en het zorgen voor betere ondersteuning van de machinisten bij incidenten.

ProRail heeft verbetermaatregelen geformuleerd die vooral betrekking hebben op incidentenherstel en verbeteringen in de infrastructuur. Maatregelen die al gedeeltelijk zijn uitgevoerd en op korte termijn effect zullen hebben, verminderen de invloed van harde wind bij de brug over het Hollands Diep en van dieren langs het spoor. Ook zijn maatregelen getroffen om de IC direct in de dienstregeling meer ruimte te geven. Daarnaast zijn samen met NS maatregelen getroffen om bij calamiteiten sneller te kunnen handelen.

Het reviewteam heeft alle vastgestelde en nog lopende verbetermaatregelen geanalyseerd, hierbij ondersteund door aanvullend verkregen informatie uit gesprekken, documentatie en beschikbare kennis. Het reviewteam komt tot de conclusie dat de verbetermaatregelen realistisch zijn.

De uitval van de IC direct kan in een stabiele situatie dalen tot 5 – 7%, na uitdemping van de verwachte tijdelijke terugval in prestaties als gevolg van de introductie van nieuwe diensten conform de oorspronkelijke afspraken in de vervoersconcessie (Den Haag - Eindhoven, Eurostar en IC Brussel over HSL). Daarvoor dienen naast de maatregelen uit de verbeterplannen ook de nieuwe maatregelen die NS en ProRail sindsdien hebben ontwikkeld, te worden uitgevoerd, alsmede de aanvullende maatregelen die het reviewteam heeft geïdentificeerd (zoals ten aanzien van organisatie, dedicated inzet van machinisten, logistiek, verkeersleiding en het plaatsen van de reservetrein op Rotterdam). Met dit pakket aan maatregelen voor de korte termijn wordt ook een permanente vergroting van de complexiteit als gevolg van de introductie van de nieuwe diensten opgevangen.

De effecten van alle maatregelen op korte termijn (5 - 7%) blijven een inschatting: er is vaak sprake van onderlinge afhankelijkheid. Daarom adviseert het reviewteam om voorlopig geen nieuwe KPI vast te stellen maar eventuele nieuwe ontwikkelingen en de al genomen maatregelen na stabilisatie van het vervoersaanbod te evalueren en na te gaan of en op welke wijze de uitval nog verder kan worden beperkt. Daarbij is het noodzakelijk om de middellange en lange termijn maatregelen te betrekken.

Middellange termijn

Conclusie: Op middellange termijn, tot eind 2021, kan de betrouwbaarheid van de IC direct verder worden verhoogd.

Het reviewteam verwacht verdere reductie van de uitval door maatregelen die ProRail ontwikkelt voor modernisering van het assetmanagement. Deze maatregelen stellen de beheerder in staat beter te voorspellen op welke onderdelen van de infrastructuur onderhoud nodig zal zijn, zodat onderhoudsplannen kunnen hierop kunnen worden aangepast. Daarnaast lopen binnen ProRail diverse andere programma's waarvan vanaf 2018 ook een effect voor de IC direct kan worden verwacht. Het

reviewteam beveelt aan (de werking van) ERTMS nader te onderzoeken, gelet op de frequentie van stilstand in spanningssluizen. Met betrekking tot de invloed van harde wind adviseert het reviewteam om de haalbaarheid van windschermen te onderzoeken, en daarnaast de haalbaarheid te onderzoeken van een systeem van plaatselijke snelheidsbeperkingen bij de brug over het Holland Diep, in combinatie met het maken van onderscheid naar treintypen.

Lange termijn

Conclusie: Een betrouwbaarheid van de IC direct op het niveau van het hoofdrailnet, en vergelijkbaar met Zwitserland, mag niet worden verwacht omdat de complexiteit van het spoorstelsel, ook met maatregelen voor de lange termijn, niet volledig wordt verholpen.

Met alle voorgestelde maatregelen voor de korte en middellange termijn wordt de complexiteit waarmee de IC direct te maken heeft, nog niet aangepakt. Als significant betere prestaties geambieerd worden, vergelijkbaar met hogesnelheidslijnen in Zwitserland, is volgens het reviewteam een systeemsprong nodig. Maatregelen voor de lange termijn zouden vooral moeten leiden tot minder complexe infrastructuur, of vergroting van de capaciteit van de infrastructuur. Voorbeelden hiervan zijn het aanleggen van meer overloopwissels op het HSL-spoor en het ontrafelen (verplaatsen) van spannings- of beveiligingsovergangen. Op langere termijn kan een positief effect worden verwacht van het vergroten van de capaciteit van bijvoorbeeld de Schipholspoortunnel en het landelijk invoeren van ERTMS, waardoor niet langer wisseling van beleiliginssystemen nodig zijn en waardoor de opvolgtijd tussen treinen kan worden verkleind. Deze infrastructuurmaatregelen, die tot een systeemsprong en daarmee tot significant betere prestaties van de IC direct kunnen leiden, vergen grote investeringen en vragen om een nadere kosten-baten analyse onder regie van het Ministerie.

Ook dergelijke maatregelen nemen niet alle complexiteit uit het systeem weg, er blijft bijvoorbeeld sprake van een gemengd systeem van conventioneel spoor en HSL-spoor en van verschillende stroomsystemen. Het reviewteam is van mening dat, gegeven deze complexiteit, niet mag worden verwacht dat de IC direct dezelfde betrouwbaarheid (uitval) kan hebben als een gewone Intercity op het traject Amsterdam – Rotterdam - Breda (2%).

Het reviewteam is concluderend van mening dat NS en ProRail op dit moment effectief werken aan het verbeteren van de prestatie van de IC direct. Het effect van deze maatregelen moet zich manifesteren, waarna nieuwe maatregelen kunnen worden ontwikkeld.

Inhoud		
	1. Aanleiding	1
	1.1. Context onderzoek	1
	1.2. Doel en onderzoeksvraag	1
	1.3. Onderzoeksaanpak	2
	1.4. Leeswijzer	2
	2. Stand van zaken IC direct	4
	2.1. Betrouwbaarheid IC direct	4
	2.2. Karakteristieken IC direct	5
	2.3. Oorzaakanalyse en verbetermaatregelen NS en ProRail	7
	2.3.1. NS	8
	2.3.2. ProRail	8
	3. Verbeterprocessen IC direct	10
	3.1. Verbeteringen proces personeel	11
	3.1.1. Personeel getraind	11
	3.1.2. Personeel aanwezig	11
	3.2. Verbeteringen proces trein	13
	3.2.1. Trein technisch in orde	13
	3.2.2. Trein gebruiksklaar	13
	3.3. Verbeteringen proces infrastructuur	14
	3.3.1. Infrastructuur goed onderhouden (assetmanagement)	14
	3.3.2. Infrastructuur beschikbaar (externe factoren)	15
	3.4. Verbeteringen werking integraal vervoerssysteem	16
	3.5. Verbeteringen werking calamiteitenorganisatie(s)	17
	3.5.1. Landelijke verkeersleiding	17
	3.5.2. Incidentmanagement	17
	4. Beantwoording Onderzoeksvragen	20

4.1.	Beantwoording hoofdvraag	20
4.2.	Spoor 1: Plausibiliteit en kansen voor vergroting van verbeterpotentieel	21
4.3.	Spoor 2: Internationale vergelijking	28
4.4.	Spoor 3: Advies over doelstelling voor de betrouwbaarheid van de treindiensten en bijbehorende prestatie-indicatoren	31
Bijlage A	Verbeterplan NS	34
Bijlage B	Verbeterplan ProRail	38
Bijlage C	Door reviewteam voorgestelde aanvullende verbetermaatregelen IC direct	43

Afkortingen

ATB	Automatische treinbeïnvloeding. Systeem op conventioneel spoor dat machinisten ondersteunt bij het waarnemen van spoorwegseinen. Een ATB-systeem waarschuwt de machinist als een spoorwegsein opdracht geeft snelheid te verminderen. Wanneer de machinist niet reageert remt het ATB-systeem automatisch.
ERTMS	European Rail Traffic Management System
GSM-R	Systeem voor radiocommunicatie voor spoorwegen. Het verzorgt het mobiele telefoonverkeer tussen bijvoorbeeld treindienstleiding en treinbestuurder of machinist. Waar het European Rail Traffic Management System niveau 2 of niveau 3 in gebruik is verzorgt GSM-R bovendien de communicatie voor de treinbeïnvloeding en seingeving.
HRN	Hoofdrailnet
HSL	Hogesnelheidslijn
IC	Intercity
ICNG	Intercity Nieuwe Generatie is de projectnaam voor de aanschaf van nieuwe enkeldeks treinstellen van de Nederlandse Spoorwegen. De treinen zijn bedoeld om ouder materieel (zoals het ICM en de ICR) te vervangen, maar ook om de groei van het aantal reizigers op te vangen.
ILT	Inspectie voor Leefomgeving en Transport
ISVL	Logboekstelsel ProRail, beschikbaar voor alle ketenpartners
KPI	Kritieke prestatie-indicatoren (zie ook Definities)
LBC	Landelijk bijsturingcentrum NS
MBN	Materieel Besturingscentrum NedTrain
OCCR	Operationeel Controle Centrum Rail
PGO	Prestatiegericht onderhoud
ProRail AM	ProRail Assetmanagement
ProRail VL	ProRail Verkeersleiding
RBC	Twee begrippen: Regionaal bijsturingcentrum NS / Radio Block Center
TSI	Technische Specificatie voor Interoperabiliteit.

1. Aanleiding

Voor u ligt de rapportage van de review naar de prestaties van de IC direct.

1.1. Context onderzoek

De betrouwbaarheid (uitval en punctualiteit) van de binnenlandse HSL-diensten tussen Amsterdam, Rotterdam en Breda met de IC direct is onvoldoende én de afgelopen jaren afgenomen. Naast de huidige gevolgen die dit met zich meebrengt, is dit ook een zorg voor de toekomstige uitbreiding van het aanbod van HSL-diensten, aangezien deze diensten elkaar negatief kunnen beïnvloeden.

Als basis voor verbetering van deze betrouwbaarheid hebben zowel ProRail als NS een analyse gemaakt van de oorzaken van de uitval; ook hebben zij verbeterplannen uitgewerkt¹. Het ministerie wenst de effectiviteit van deze verbeterplannen te laten toetsen, voorgegaan door een plausibiliteitstoets op de oorzaak analyses. Hiertoe heeft het ministerie van Infrastructuur en Milieu (IenM) aan Railistics en Triple Bridge opdracht gegeven voor deze review. Onderhavig document is de rapportage van deze review.

Het doel hiervan is om het verbeterpotentieel van de plannen ten aanzien van de betrouwbaarheid (uitval en punctualiteit) van de HSL-Zuid te valideren. Daarnaast wenst het ministerie inzicht te krijgen in de prestaties van de IC direct ten opzichte van de prestaties van andere vervoerders op vergelijkbare trajecten in het buitenland. Op basis van de resultaten wil het ministerie tot ambitieuze, maar tegelijkertijd realistische prestatieafspraken komen met NS en ProRail.

1.2. Doel en onderzoeksvraag

De centrale onderzoeksvraag in de review is:

“Wat is het verbeterpotentieel voor de IC direct en in hoeverre wordt, met de door ProRail en NS voorgestelde maatregelen, dit verbeterpotentieel gerealiseerd?”

Om deze vraag te kunnen beantwoorden, worden in de review de volgende onderzoeksvragen beantwoord:

1. Wat is het oordeel over de plausibiliteit van de door NS en ProRail opgestelde oorzaak analyse?
2. Wat is het verbeterpotentieel van de maatregelen die NS inzet om de aan NS toerekenbare uitval en dispunctualiteit te verminderen? Welke aanvullende maatregelen of welke anders samengestelde maatregelenpakketten zijn denkbaar die leiden tot een hoger verbeterpotentieel?
3. Wat is het verbeterpotentieel van de maatregelen die ProRail (binnen de bestaande infrastructurele kaders en financiële afspraken) inzet om de aan ProRail toerekenbare uitval en dispunctualiteit te verminderen? Welke aanvullende maatregelen of welke anders samengestelde maatregelenpakketten zijn denkbaar die leiden tot een hoger verbeterpotentieel? Op welke wijze kan Infraspied hieraan bijdragen?
4. Wat is het verbeterpotentieel van infrastructurele maatregelen aan of rondom de HSL om:
 - a. de gevolgen van wind te verminderen
 - b. strandingen te voorkomen
 - c. strandingen sneller te kunnen afhandelen
 - d. een robuuste transitie (HSL-conventioneel) te realiseren.

Welke aanvullende investeringen of anders samengestelde investeringspakketten zijn denkbaar die leiden tot een hoger verbeterpotentieel, uitgesplitst naar korte en (middel)lange termijn?

¹ Verbeterplan Intercity direct, NS, 25 april 2016, en Verbeterpan Performance Intercity direct, ProRail, 14 juni 2016

5. Wat zijn de trade-offs tussen maatregelen die partijen (NS, PR, IenM) kunnen nemen om de betrouwbaarheid van HSL-diensten te verbeteren? M.a.w. zijn er maatregelen die sterk met elkaar samenhangen, maar verschillen in doelmatigheid (bijv. infra minder complex maken versus personeel beter opleiden of materieel aanpassen)? Zo ja, wat is maatschappelijk gezien het meest optimale maatregelen- en investeringspakket?
6. Hoe verhouden de prestaties van de IC direct zich tot vergelijkbare treindiensten op vergelijkbare hogesnelheidslijnen?
 - a. Welke operaties in het buitenland zijn min of meer qua materieel en infrastructuur vergelijkbaar met die van de IC direct (binnenlands; vrijwel volledig HSL), IC Den Haag-Eindhoven (binnenlands, deels over HSL) en IC Brussel (internationaal, grotendeels over HSL)?
 - b. Zijn er specifieke kenmerken aan de infra of de operatie, die een vergelijking bemoeilijken?
 - c. Wat is de betrouwbaarheid (punctualiteit en uitval) hiervan?
 - d. Welke KPI's worden ingezet om dit te bereiken en in hoeverre zijn deze bruikbaar voor de IC direct?
7. Wat is – gegeven de specifieke kenmerken van de HSL-corridor – een realistische, haalbare en tevens ambitieuze doelstelling voor betrouwbaarheid van de treindiensten in scope (IC direct, IC Brussel en de IC Den Haag – Eindhoven) voor de korte (quick-wins) en middellange termijn?

1.3. Onderzoeksaanpak

Wij hebben aan bovengenoemd vraagstuk invulling gegeven door het analyseren van documenten en data en het uitvoeren van interviews en analyse. Daarbij hebben we een toetskader opgesteld met drie invalshoeken: de organisatie, de processen en de methodologie. Dit toetskader is gebaseerd op enkele wezenlijke kenmerken van het maturity denken van het CMMI (Capability Model Maturity Integration) van de Carnegie Mellon Universiteit. Voorts hebben we gebruik gemaakt van de kennis van en ervaring met de Nederlandse spoorsector en, voor de benchmark, daarbuiten.

Bij organisatie is gekeken naar de steun van de directie, of alle relevante afdelingen zijn betrokken, of de betrokkenheid verder gaat dan het eigen bedrijfsonderdeel en of de rollen helder zijn. Wat betreft de processen is getoetst of besluiten worden vastgelegd en of de belangrijkste processen en resultaten zijn gedocumenteerd, of er sprake is van een lerende organisatie (leercirkels) en hoe die is ingericht. Gaat de betrokkenheid bij die leercirkels verder dan het eigen bedrijfsonderdeel en is de organisatie “in control”: kan de betrouwbaarheid worden voorspeld? Bij methodologie moet hier worden gedacht aan de mate waarin geavanceerde tools worden gebruikt voor metingen en analyses, wat de kwaliteit is van de metingen en analyses, of deze ook direct worden gebruikt voor sturing en, of een en ander uitsluitend plaatsvindt binnen het eigen bedrijfsonderdeel of er sprake is van het delen van metingen en analyses en het gezamenlijk opstellen van maatregelen.

Met alle partijen die betrokken zijn bij de IC direct hebben we gesprekken gevoerd. Over de processen die nodig zijn om de IC direct te laten rijden, spraken wij ProRail Verkeersleiding, ProRail Backoffice, ProRail Asset Management, NedTrain, NS Reizigers, het Operationeel Controle Centrum Rail (OCCR) en Infrasppeed. Daarnaast heeft reizigersvereniging Rover inbreng geleverd. Deze uitkomsten, gecombineerd met een analyse van de beschikbare data, leiden tot onze bevindingen.

1.4. Leeswijzer

Hoofdstuk 2 bevat een beschrijving van de betrouwbaarheid en de karakteristieken van de IC direct (infrastructuur, materieel en personeel). Daarnaast komen de oorzaak analyses en verbeterplannen van NS en ProRail aan de orde. In hoofdstuk 3 geeft het reviewteam een analyse van de processen die

relevant zijn voor een goed lopende IC direct treindienst. Deze feitelijke beschrijvingen en de procesanalyse dienen als context voor de beantwoording van de onderzoeksvragen in hoofdstuk 4.

2. Stand van zaken IC direct

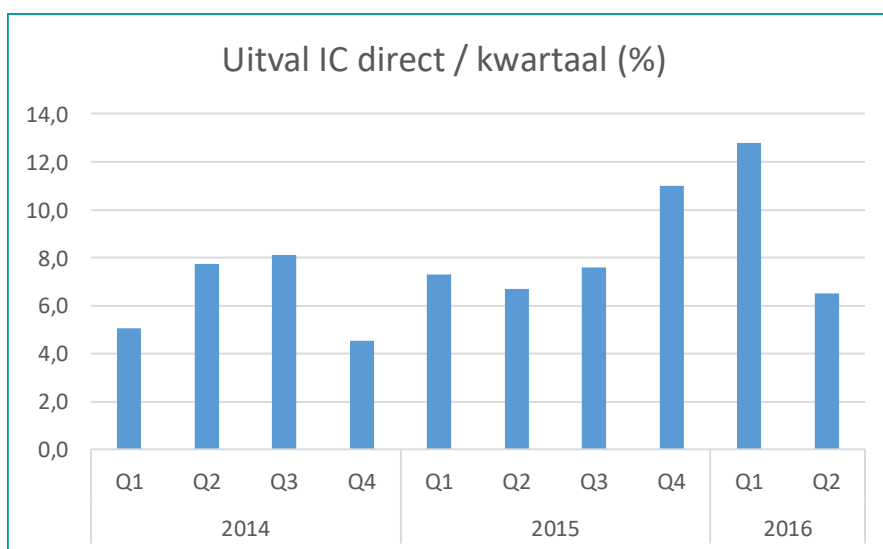
In dit hoofdstuk wordt een beschrijving gegeven van de betrouwbaarheid en karakteristieken van de IC direct, en de oorzaakanalyses en voorgestelde verbetermaatregelen van NS en ProRail voor de prestaties van de IC direct.

2.1. Betrouwbaarheid IC direct

De IC direct kent een lagere betrouwbaarheid dan treinen op het Hoofdrailnet (HRN). Bij betrouwbaarheid wordt zowel uitval als punctualiteit in ogenschouw genomen. De vergelijking met andere (buitenlandse) HSL-diensten vindt plaats in paragraaf 4.2 (*Internationale vergelijking*), met als doel om de prestaties van de IC direct in een breder perspectief te plaatsen.

Onder *uitval* wordt verstaan het percentage van aankomsten op de aankomststations² dat niet wordt gerealiseerd; het gaat uitdrukkelijk niet om het percentage treinen dat uitvalt. Een voorbeeld: als een trein na vertrek uit Breda en voor aankomst in Rotterdam strandt, mist deze daardoor naast Rotterdam ook Schiphol en Amsterdam Centraal (één rit, drie gemiste aankomsten). Tot eind september 2016 werd de IC direct uit de dienst genomen (uitval) als deze meer dan 12 minuten vertraagd was. Sinds de introductie van het sandwichrijden is dat niet meer het geval. Uitval wordt door NS opgedeeld in twee hoofdcategorieën: initiële uitval (circa 80%³) en vervolguital (circa 20%). Vervolguital betreft die uitval die ontstaat door een eerder uitgevallen trein. Initiële uitval betreft die uitval die door diverse factoren kan worden veroorzaakt, maar niet door een eerder uitgevallen trein.

De uitval van de IC direct verloopt tot en met het tweede kwartaal van 2016 wisselend (zie figuur 1). Nadat zij in 2014 en de eerste drie kwartalen van 2015 rond de zes procent schommelde, liep de uitval in de twee kwartalen daarop omhoog tot boven de tien procent, om daarna weer te zakken naar ruim zes procent (zie volgende figuur).



Figuur 1: Uitval IC direct per kwartaal (2014-Q2 2016)

Aankomstpunctualiteit wordt gemeten in het percentage aankomsten op aankomststations met minder dan 5 minuten vertraging. De meting betreft alle treinen die gereden hebben; uitval wordt hierin niet doorberekend.

² Aankomststations van de IC direct: Amsterdam Centraal, Schiphol, Rotterdam Centraal en Breda.

³ Berekend over de periode januari 2015 tot februari 2016, idem voor percentage vervolguital.

Reizigerspunctualiteit geeft een indicatie van het percentage van de reizigers voor wie de treinreis qua reistijd is geslaagd, waarbij de criteria zijn: de trein heeft daadwerkelijk gereden, heeft minder dan vijf minuten vertraging bij aankomst en de voor de overstappers geplande aansluiting is gehaald.

Als de betrouwbaarheid van de IC direct wordt vergeleken met die van het hoofdrailnet, dan blijkt dat de IC direct op de criteria aankomstpunctualiteit en reizigerspunctualiteit minder scoort.

Betrouwbaarheid Hoofdrailnet en HSL-Zuid		
	Hoofdrailnet (HRN ⁴)	HSL-Zuid ⁵
Aankomstpunctualiteit (5-minutennorm)	2014 ⁶ : 94,9% 2015 ⁷ : 94,8%	2015 ⁸ : 88,9%
Reizigerspunctualiteit	2014: 92,3% 2015: 91,6%	2015: 83,0%

2.2. Karakteristieken IC direct

Het traject van de IC direct (Amsterdam Centraal - Schiphol – Rotterdam Centraal - Breda) kent diverse karakteristieken ten aanzien van infrastructuur, materieel en bediening. Deze paragraaf geeft in vogelvlucht deze karakteristieken weer. Deze karakteristieken dragen mede bij aan de prestaties van de IC direct.

Infrastructuur

Het traject waarover de IC direct rijdt (de HSL-corridor), bestaat uit een combinatie van HSL-spoor en conventioneel spoor. Bij het ontwerp van de HSL-Zuid zijn keuzes gemaakt die invloed hebben op onder meer de bediening van het materieel en uitwijkmogelijkheden.

Doordat de IC direct over zowel HSL-spoor als over conventioneel spoor rijdt, is er sprake van diverse overgangen. Deze overgangen zijn nodig om te wisselen van bovenleidingspanning (1500 V op conventioneel spoor en 25 kV op HSL) en van beveiligingssysteem (ATB op conventioneel spoor en ERTMS op HSL). Buiten de HSL-corridor komen dergelijke overgangen niet voor; de bediening van de IC direct is mede daardoor complexer dan treindiensten op het conventionele spoor (zie volgende paragraaf).

Om van bovenleidingspanning te kunnen wisselen, moet de trein door een spanningssluis rijden. Dit is een onderbreking in de bovenleidingspanning. De combinatie van spanning- en beveiligingsluis op één locatie vergroot het risico op uitval. Een aantal van deze spanningssluizen ligt op ongunstige locaties (op hellingen en in tunnels); een te lage snelheid in de spanningsluis kan leiden tot stilstand van de trein (wat vervolgens tot uitval kan leiden).

Op het HSL-tracé is sprake van twee sporen met - alleen op het Noordelijke deel - een beperkt aantal verbindende wissels. Hierdoor kan een stilgevallen trein een blokkade veroorzaken die leidt tot uitval bij volgende treinen. Bovendien zijn de uitwijkmogelijkheden voor de IC direct via een andere route zeer beperkt; eventuele omleiding leidt onder meer tot een langere reistijd voor de reiziger (langer dan wachten op de volgende trein) en wordt daarom niet toegepast voor de IC direct.

⁴ HSL-Zuid diensten in 2014 niet afzonderlijk gemeten.

⁵ Berekening niet specifiek voor IC direct maar voor HSL-Zuid Diensten totaal (Thalys (punctualiteit o.b.v. vertraging <6 minuten) en IC direct gezamenlijk).

⁶ Bron: Europese verantwoording 2014 NS Reizigers.

⁷ Bron: Halfjaarrapportage HRN Concessie 2015 (28 september 2015).

⁸ Bron: Halfjaarrapportage HRN Concessie 2015 (28 september 2015).

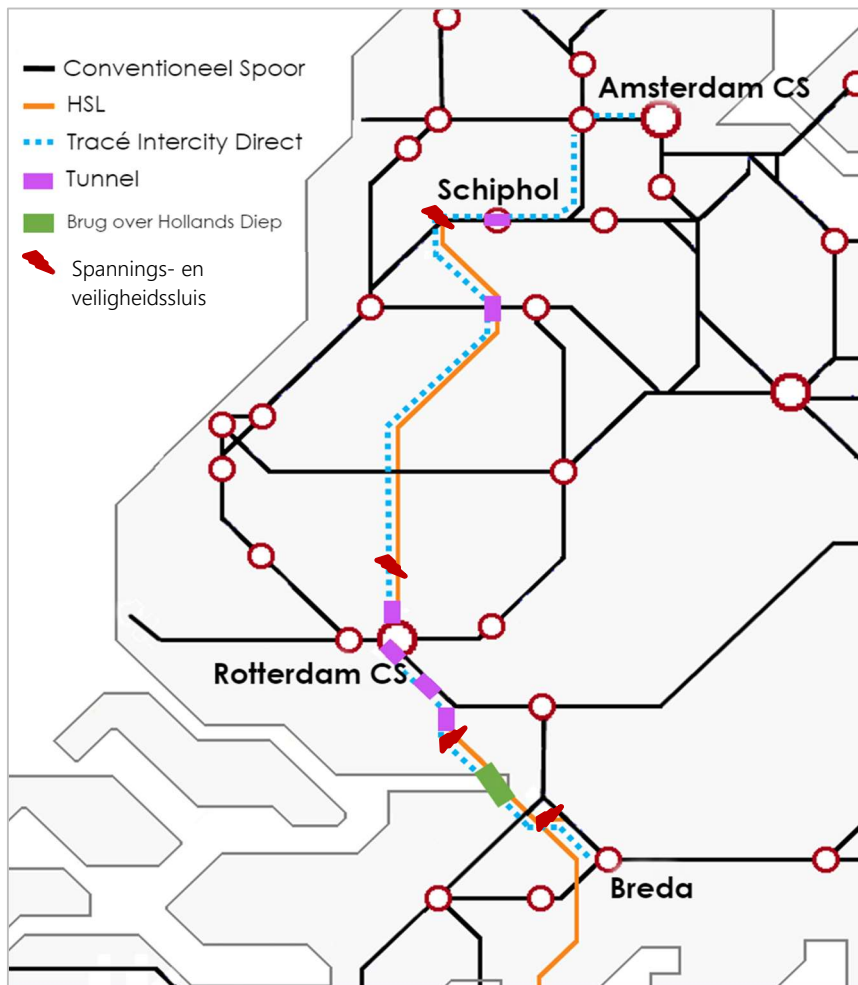


Figure 2: Tracé IC direct

Op de delen waar de IC direct op HSL-spoor rijdt, is alleen ERTMS beschikbaar als beveiligingssysteem. ERTMS vraagt om een andere bediening door de machinist dan ATB. Bovendien brengt overschakeling van ATB naar ERTMS door een verhoogde kans op verbindingsverlies het risico op stilstand met zich mee.

De HSL-Corridor kent diverse kunstwerken, waaronder de brug over het Hollands Diep, zes tunnels⁹ en een overkapping (Barendrecht). Hoge windsnelheden kunnen gevolgen hebben voor de veiligheid van de treinen, dit geldt met name op de brug over het Hollands Diep. Het aangebrachte windwaarschuwingssysteem bewaakt de veiligheid. Voor tunnels gelden complexe veiligheidsprocedures die een grotere kans geven op vertraging en uitval. De Schipholspoortunnel in het bijzonder heeft beperkte capaciteit waardoor vertragingen kunnen optreden.

Bediening materieel

De IC direct bestaat uit zes rytuigen, voortbewogen door TRAXX-locomotieven. De bediening van de TRAXX-locomotieven is complexer dan de bediening van andere locomotieven en treinen van NS. De TRAXX-locomotief is computergestuurd en beschikt over een groot aantal automatische controle-, sturings- en meldingsprocessen. Deze zijn niet of in mindere mate aanwezig op overig materieel van de NS. De overgangen in spanning en beveiliging zijn voor bediening complex en afwijkend van het conventionele spoor. Hoewel de besturing van de TRAXX-locomotieven nu nog afwijkend is ten opzichte

⁹ Tunnels: Groene Hart, Rotterdam Noordrand, Oude Maas, Dordsche Kil, Schipholspoortunnel, Willemspoortunnel.

van overig materieel van de NS, zal binnen enkele jaren meer materieel geïntroduceerd worden dat om bijzondere besturing vraagt en een hoger niveau van bekwaamheid van de machinist.

Ook voor de verkeersleiding van ProRail gelden andere en complexere procedures voor de HSL-Zuid dan op het conventionele spoor. Dit vraagt aanvullende kennis - op het vlak van onder meer procedures en verantwoordelijkheden - van alle betrokken partijen.

Tot eind september 2016 werd in twee configuraties gereden, zowel getrokken (locomotieven voor de rytuigen) als sandwich (locomotief voor en achter de rytuigen). Deze configuraties brachten ieder eigen werkwijzen en procedures met zich mee en beperkten de uitwisselbaarheid van materieel in de bijsturing. NS heeft eind september 2016 de treinsamenstelling van de IC direct in zijn geheel gewijzigd naar 'sandwichbedrijf'.

Beheer en onderhoud

Het beheer en onderhoud van het HSL-spoor is belegd bij Infrasppeed. Zij hebben daartoe met het Ministerie van IenM een contract voor de duur van 25 jaar; lopende tot 2032. Het contractmanagement voor dit contract is bij ProRail belegd. Het beheer en onderhoud van het conventionele spoor waarover de IC direct rijdt, is door ProRail in meerdere contracten belegd.

Dienstregeling

De IC direct rijdt sinds december 2015 een kwartierdienst tussen Amsterdam Centraal en Rotterdam Centraal. Twee keer per uur rijdt deze dienst door naar Breda. De HSL-Zuid wordt naast de IC direct ook benut door de Thalys naar België en Frankrijk. In totaal rijden er 14 Thalystreinen per dag per richting.

2.3. Oorzaakanalyse en verbetermaatregelen NS en ProRail

Op basis van de beschikbare gegevens van ProRail en NS over de uitval van de IC direct in 2015 en 2016, hebben NS en ProRail elk een oorzaakanalyse uitgevoerd. Deze analyses hebben betrekking op de grondoorzaken van de uitval en hebben geleid tot een aantal voorgestelde verbetermaatregelen. Deze worden hieronder kort samengevat.

De oorzaakanalyses zijn gebaseerd op de prestaties van de IC direct in de periode januari 2015 tot en met februari 2016. De gemiddelde uitval bedroeg in deze periode 9,15%. NS geeft aan dat NS globaal 60% van deze uitval kan beïnvloeden en dat 40% voor rekening komt van ProRail en externe invloeden. NS geeft in haar Verbeterplan aan dat het de gezamenlijke ambitie van ProRail en NS is om de totale uitval ultimo 2017 te reduceren tot 5,5 – 6%. Zowel NS als ProRail geven aan dat de kwantificering van de effecten van de voorgestelde maatregelen is gebaseerd op schattingen. Naast deze kwantitatieve ambitie hebben partijen in hun Verbeterplan aangegeven uitval in de toekomst beter te willen kunnen beïnvloeden en voorspellen.

In de gestelde ambities is geen rekening gehouden met effecten van introducties van nieuwe treindiensten op de HSL, die gedeeltelijk samenloop hebben met de IC direct (zoals de voorgenomen treindiensten IC Den Haag-Eindhoven, IC Amsterdam-Brussel, Eurostar Amsterdam-Londen, alle voorzien in 2017 - 2018).

In de voorliggende Verbeterplannen van NS en ProRail (deel 1) ligt de focus op het voorkomen van uitval en een versnelde afhandeling van strandingen. ProRail werkt dit najaar aan een verdere verdieping van de oorzaakanalyse die moet leiden tot aanvullende verbetermaatregelen. Hiervoor wordt de gehele HSL-corridor als systeem benaderd.

De oorzaken voor uitval zijn uiteenlopend. De meest voorkomende oorzaken¹⁰ (samen circa 40%) hebben betrekking op versperringen door trein eigen vervoerder (10,6%), bedieningsfouten van het materieel, ondermeer gerelateerd aan complexiteit van de HSL (8,3%), weersomstandigheden (wind) (7,5%), niet-

¹⁰ Op basis van verbeterprogramma's.

inzetbaarheid van reservematerieel (treinen) (6,1%), verstoorde wissels (4,5%) en problemen met het deursysteem (3,7%)¹¹.

2.3.1.NS

NS constateert dat tot eind 2015 de nadruk lag op symptoombestrijding boven een aanpak van de grondoorzaken. Bovendien concludeert NS dat er geen sprake was van eenduidig eigenaarschap binnen de organisatie. Ook geeft NS aan dat de onvoltooide integratie van NS Hispeed binnen NS Reizigers haar weerslag heeft gehad op de uitval van de IC direct.

De Verbeterplannen (zowel van NS als van ProRail) zijn met behulp van de Lean-methode tot stand gekomen. Deze methode heeft tot doel een efficiënte en effectieve werkwijze te borgen.

NS heeft haar verbeterplan (hierna: Verbeterplan-NS) aan de hand van de thema's Governance, Proces, Materieel, Personeel, Bijsturing, Infrastructuur/strandingen¹² en Sandwichrijden vormgegeven. Voor een volledig beeld van de oorzaakanalyse, verbetermaatregelen en de stand van zaken hiervan bij NS wordt verwezen naar bijlage A.

Ten aanzien van **governance** hebben benoemde oorzaken met name betrekking op hiaten in de verbinding tussen alle bij het treinproduct betrokken organisaties/onderdelen (de keten) en een vermenging van 'running the business' en 'changing the business'. Verbetermaatregelen betreffen een versterking van de governancestructuur, interne samenwerking en samenwerking met ProRail. Ook wordt een scheiding aangebracht in de dagelijkse operaties en implementatie van wijzigingen van de IC direct (running the business versus changing the business).

Wat betreft **proces** formuleert NS oorzaken op het gebied van beschikbaarheid van reservematerieel, beschikbaarheid van personeel en het tijdig afronden van bijvoorbeeld rangeerprocessen. NS zet onder meer in op meer structurele afstemming ten behoeve van de beschikbaarheid, kennisdeling voor machinisten en hoofdconducteurs, evenals een versnelling van overdracht en vertrekprocedures.

Ten aanzien van **materieel** worden onder meer oorzaken benoemd in voedings- en softwareproblemen, waardoor o.m. deuren niet kunnen worden bediend, en het wegvallen van tractie (in of nabij spanningssluisen). De hierop te nemen maatregelen hebben veelal betrekking op het oplossen van softwareproblemen.

Wat betreft **personeel** is sprake van oorzaken op het gebied van ervaring van machinisten, storingen door bedieningsproblemen en gebrek aan specifieke kennis en ondersteuning van machinisten. NS formuleert op dit onderdeel verbetermaatregelen ten aanzien van de opleiding van machinisten (van 'bevoegd' naar 'bekwaam', inrichten van leercirkels en het oefenen op simulatoren) en een continue en effectieve ondersteuning door het MBN.

Op het gebied van **bijsturing** geeft NS aan dat oorzaken van uitval onder meer liggen in complexe besluitvorming rond bijsturing en de duur van afhandelsscenario's (waardoor vervolguitval ontstaat). NS zet in op verbeteringen op het vlak van een betere samenwerking in de keten van be- en bijsturing en het verbeteren van afhandelsscenario's en opstartplannen.

De introductie van **sandwichrijden** heeft met name betrekking op versnelling van het keerproces en het reduceren van het aantal benodigde handelingen. Sandwichrijden is eind september 2016 ingevoerd voor de IC direct naar Breda; voor de IC direct naar Rotterdam was dit al eerder ingevoerd.

2.3.2.ProRail

ProRail heeft in haar Verbeterplan (hierna Verbeterplan-ProRail) een globale oorzaakanalyse inclusief verbetermaatregelen opgesteld. ProRail geeft hieraan een vervolg door een verdiepingsslag te realiseren

¹¹ Gebaseerd op cijfers over de periode 2015 – februari 2016

¹² Dit thema maakt onderdeel uit van het Verbeterplan-ProRail en is volledigheidshalve in het Verbeterplan-NS benoemd.

op de oorzaakanalyse en daarmee een completer beeld te schetsen van mogelijkheden op aspecten als bijvoorbeeld onderhoudsfilosofie, organisatie van assetmanagement en verkeersleiding. De stappen daartoe zijn in het Verbeterplan-ProRail beschreven.

ProRail heeft haar Verbeterplan aan de hand van twee hoofdthema's vormgegeven: Incidentenherstel (betreft een snellere oplossing van incidenten) en Infrastructuur (betreft het voorkomen van incidenten).

Voor een volledig beeld van de oorzaakanalyse, verbetermaatregelen en de stand van zaken hiervan bij ProRail wordt verwezen naar bijlage B.

Ten aanzien van **Incidentenherstel** geeft ProRail aan dat oorzaken van uitval liggen in de lange alarmeringsprocedure en de rol van informatievoorziening daarin. Ook ontstaat vertraging in de calamiteitenafhandeling door onder meer onduidelijke plaatsbepaling, complexe aanrijroutes en regio-overstijgende samenwerking. De toegankelijkheid van het HSL-tracé en de doorlooptijd waarin Infrasppeed de schouw kan afronden (bijvoorbeeld inspectie van de bovenleiding na kortsluiting) dragen eveneens bij aan vertraagd incidentenherstel. Tot slot geeft ProRail aan dat evaluatie van incidenten nog onvoldoende tot stand komt. Verbetermaatregelen ten aanzien van incidentenherstel hebben met name betrekking op snellere, vereenvoudigde en indien mogelijk te formaliseren procedures, betere informatievoorziening (logging), snellere aanwezigheid van een hulplocomotief, eenvoudiger toegankelijkheid van de HSL, evaluatie van incidenten en het sturen op rolvastheid van medewerkers.

Ten aanzien van **Infrastructuur** spelen diverse aspecten een rol bij de oorzaak van uitval van de IC direct. Sterke wind, met name op de brug over het Hollands Diep, is een van de oorzaken van uitval van de IC direct. Ook storingen in de infrastructuur (bijvoorbeeld wissels/bovenleiding) en de niet-beschikbaarheid van de infrastructuur (bijvoorbeeld door uitloop van werkzaamheden) spelen een rol.

ProRail heeft veranderingen in gang gezet in het assetmanagement, die gericht zijn op het beter voorspellen wanneer infrastructuur gaat falen. Hierdoor kan preventief worden ingegrepen, voordat er sprake is van een probleem met de infrastructuur.

Daarnaast benoemt ProRail oorzaken ten aanzien van spoorlopers, suïcide en dieren (met name zwanen) die voor uitval van de IC direct zorgen. Verbetermaatregelen ten aanzien van de infrastructuur hebben betrekking op maatregelen die de invloed van wind verminderen (bijvoorbeeld het plaatsen van windschermen) en het weren van zwanen. Ook werkt ProRail aan een intern Prestatie Dashboard Infrastructuur waarmee specifiek inzicht wordt verkregen in de prestaties van de infrastructuur zoals wissels en de daaruit volgende maatregelen (bijvoorbeeld specificeren onderhoudsplannen en vervangen van onderdelen van infrastructuur). Door aansluiting bij reeds lopende programma's op het gebied van bijvoorbeeld Assetmanagement, TAO¹³-reducties en Versnelling Afhandeling Aanrijding Persoon verwacht ProRail ook verbeteringen in de prestaties van de IC direct te realiseren.

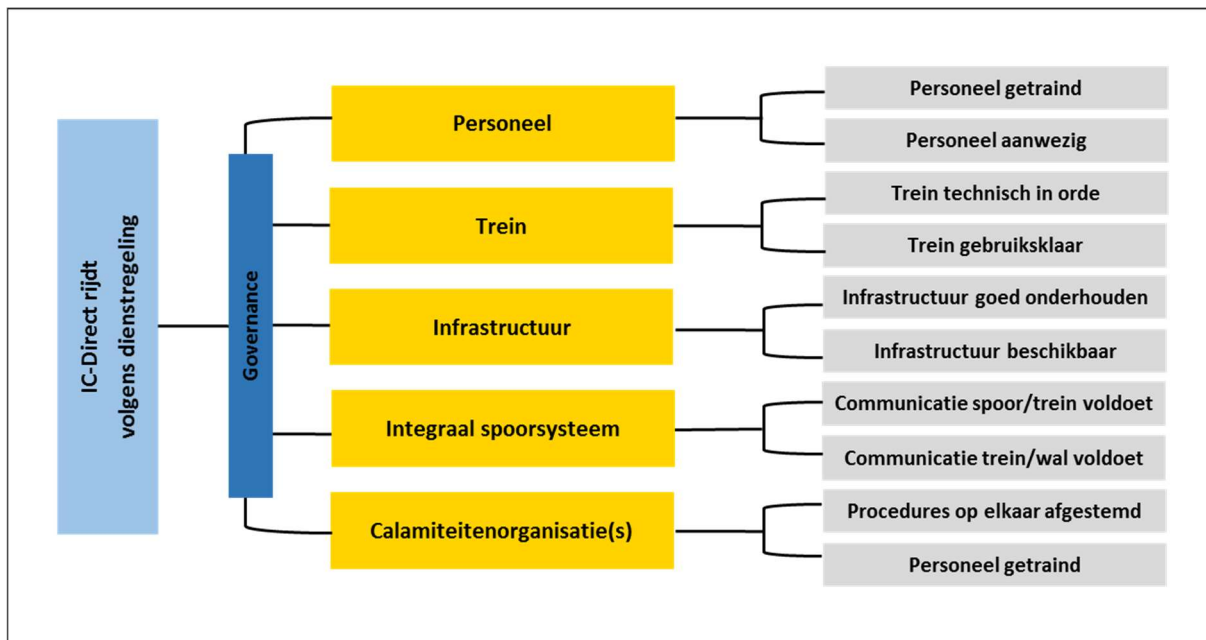
¹³ TAO: Treindienst Aantastende Onregelmatigheden

3. Verbeterprocessen IC direct

Om de verbeterplannen van NS en ProRail te verifiëren heeft het reviewteam aan de hand van een foutenboom de processen beschreven die relevant zijn voor een goed lopende IC direct treindienst. Het correct verlopen van deze processen is van invloed op zowel de punctualiteit als de uitval van de IC direct. Het betreft de onderdelen personeel (de machinist en conducteur), materieel (de trein), de infrastructuur, het integrale spoorstelsel en de calamiteitenorganisatie.

Foutenboom

Het reviewteam heeft de hiervoor genoemde onderdelen samen opgenomen in een foutenboom. Hierbij geldt, dat wanneer één van de onderdelen onvoldoende functioneert, dit direct invloed heeft op het functioneren van de IC direct. Met deze onderdelen als uitgangspunt worden in dit hoofdstuk de processen voor de IC direct beschreven. Verificatie van de verbeterplannen aan de hand van deze processen vindt plaats in hoofdstuk 4: hoe staat het proces op papier, hoe verloopt het proces in de praktijk, welke verbeteringen zijn ingezet en welke blokkades worden ondervonden bij het verbeterprogramma.



Figuur 3: Foutenboom IC direct

In dit hoofdstuk volgt voor alle onderdelen van de foutenboom:

- Een beschrijving van de werkwijze, zowel de wijze waarop het op papier staat als de wijze waarop het in de praktijk werkt.
- Inzicht in de wijze waarop verbetermaatregelen (die zijn genomen in het kader van de verbeterprogramma's IC direct, of in het kader van andere programma's) de werkwijze beïnvloeden.

3.1. Verbeteringen proces personeel

3.1.1. Personeel getraind

Beschrijving training personeel

Het personeel van NS wordt opgeleid door het Leercentrum van NS. NS Reizigers heeft circa 3.000 machinisten in dienst. Daarvan zijn nu circa 200 machinisten bevoegd om te rijden op de IC direct. Binnen het Leercentrum bestaat een team IC direct met machinistopleiders, dit team wordt ook ingezet bij kennisontwikkeling binnen het Materieel Besturingscentrum NedTrain (MBN).

De extra opleiding voor de IC direct duurt 6 weken, waarna machinisten 6 weken uitsluitend op de IC direct worden ingezet. Daarna gaat de inzet terug naar circa 50% van de tijd op de IC direct en 50% op andere treinen. Tijdens deze opleiding wordt aandacht besteed aan de karakteristieken van de IC direct: de infrastructuur, ERTMS en het rijden op een TRAXX.

Maatregelen op het gebied van opleidingen

Afgestemde trainingen

Bij het opleiden van personeel voor de IC direct is naast het standaard opleidingsprogramma meer aandacht voor de specifieke behoeften van machinisten; er zal bijvoorbeeld meer rekening worden gehouden met factoren die bij verstoringen stress kunnen veroorzaken.

Machinisten worden in de praktijk ondersteund met specifiek voor de IC direct ontwikkeld opleidingsmateriaal, bijvoorbeeld de TRAXX-app, waarin scenario's van de belangrijkste storingen zijn uitgewerkt en simulatoren waarmee storingen aan de TRAXX kunnen worden gesimuleerd.

Bekwaamheid personeel

In het kader van het Verbeterprogramma IC direct wordt niet alleen gekeken of een machinist bevoegd is om de IC direct te besturen, ook wordt specifiek gekeken of iemand "bekwaam" is. Hiermee wordt bedoeld dat naast de aanvullende opleiding van de machinist voor besturing van de IC, extra praktijkervaring wordt opgedaan. Als tijdens de opleiding blijkt dat een machinist niet geschikt of gemotiveerd is voor de IC direct, dan wordt dit teruggekoppeld aan de leidinggevende. Machinisten krijgen meer de kans gericht ervaring op te doen en sinds kort kan een machinist na afronding van de opleiding zelf aangeven of hij klaar is voor de praktijk. Dit levert meer gemotiveerde machinisten op. Het Leercentrum richt zich ook op de gewenste omgangscultuur binnen het bedrijf (neem verantwoordelijkheid, neem initiatief, leer van elkaar, kijk met elkaar mee).

Leercirkels

Om het aantal incidenten op de IC direct dat door personeel wordt veroorzaakt af te laten nemen, is er een zogenaamde leercirkel ontwikkeld. Na een incident wordt de machinist gebeld door een ervaren machinist en wordt het incident besproken. De ervaringen worden opgetekend en teruggekoppeld naar alle machinisten, de machinistenopleiding en indien van toepassing naar NedTrain. Daarnaast komen machinisten wekelijks samen met medewerkers van NedTrain om ervaringen te delen en van elkaar te leren. De ervaring is dat het aantal meldingen waarbij het personeel een fout heeft gemaakt vermindert en dat het oplossen van de oorzaken achter dergelijke meldingen sneller gaat.

3.1.2. Personeel aanwezig

Beschrijving beschikbaarheid personeel

De beschikbaarheid van personeel heeft betrekking op zowel personeel op de trein (machinisten en conducteurs) als op de wal. Voor het plannen van materieel en personeel op de trein, is NS Reizigers verantwoordelijk.

Als zich incidenten voordoen in de treindienst met effect over de regio's heen, raakt het OCCR betrokken. Binnen het OCCR werken alle partijen in de spoorsector samen aan de afhandeling van het incident. Het LBC (van NS) zorgt voor de landelijke bijsturing. Daarnaast zijn er vijf regionale bijsturingscentra van NS (RBC's). Er zijn vier processen van belang voor bijsturing, te weten: materieel, personeel, rangeren en dienstregeling. In de bijsturing wordt de IC direct als een binnenlandse reizigerstrein aangemerkt.

Maatregelen op het gebied van aanwezigheid personeel

Centrale afhandeling incidenten

In het kader van het programma Be- en Bijsturing van de toekomst zal in de eerste helft van 2017 het Centraal Monitoring en Besluitvorming Orgaan (CMBO) geïmplementeerd worden. Hierdoor wordt de afhandeling van incidenten anders georganiseerd: niet langer bepalen alle partijen gezamenlijk op welke manier het incident wordt afgehandeld, maar de besluitvormer van het CMBO (van ProRail) bepaalt de afhandeling. Dit gebeurt op basis van een vooraf ontwikkeld en tussen NS Reizigers en ProRail overeengekomen afwegingskader.

Afhandelsscenario's

Om de afhandeling van incidenten te standaardiseren en te versnellen, heeft NS Reizigers afhandelsscenario's opgesteld. ProRail wordt met de implementatie van het (CMBO) verantwoordelijk voor de uitvoering van de logistieke maatregelen zoals deze zijn opgesteld in de afhandelsscenario's en het toepassen van standaard versperringsmaatregelen waarmee de dienstregeling tijdelijk wordt aangepast. Dit geldt voor al het binnenlandse spoorvervoer. De afhandeling van een incident is ingedeeld in verschillende fasen:

- Fase 1: onderzoeken wat de status is. ProRail haalt de feiten naar boven, heeft hiervoor een Algemeen Leider (AL) beschikbaar. ProRail bepaalt wat het beste afhandelsscenario is.
- Fase 2: het incident wordt opgelost en er wordt gereden volgens een aangepaste dienstregeling die ProRail kiest. NS is verantwoordelijk voor evacuatie van reizigers. ProRail is verantwoordelijk voor het vrijmaken van de infrastructuur. NS voert de aangepaste treindienst uit.
- Fase 3: Zodra de sporen weer in dienst zijn, wordt de dienstregeling weer opgestart. De prioriteit wordt bepaald op basis van een afwegingskader (bijvoorbeeld in de spits gaan passagierstreinen voor goederentreinen) met als streven het minimaliseren van het aantal geraakte reizigers. Na implementatie van het CMBO zijn vooraf overeengekomen opstartplannen beschikbaar.

Loggen

In loggingsysteem ILSE worden gegevens ingevoerd over vertragingen groter dan 3 minuten en van uitgevallen treinen. Aangezien bij incidenten bijstuurders weinig tijd hebben om ook het logsysteem in te vullen, is er extra personeel beschikbaar om bij incidenten te ondersteunen bij het loggen. Hiermee wordt de kwaliteit van de beschikbare informatie verbeterd.

Ketenoverleg

Betrokkenen bleken beperkt zicht te hebben op het grotere geheel en weinig inzicht in de processen van anderen. Om ervoor te zorgen dat betrokkenen elkaars werk beter begrijpen is een Operationeel Keten Overleg ingericht, waarin ketenpartners die met elkaar de treindienst uitvoeren, knelpunten en issues met elkaar bespreken en verbeterinitiatieven ontwikkelen. In dit kader wordt ook een verbeterproject ingericht in de be- en bijsturing van de IC direct.

Computerondersteuning

Voor de bijsturing van personeel voor de binnenlandse treinen is computerondersteuning beschikbaar (Solver). Solver is nog niet in te zetten voor het geautomatiseerd herplannen van de personele planning voor de IC direct; de bijsturing gebeurt vooralsnog handmatig. Het zal in de toekomst wel mogelijk zijn dit door Solver te laten doen. In de RBC's worden zaken die Solver niet heeft kunnen oplossen, nog met de hand verwerkt.

3.2. Verbeteringen proces trein

3.2.1. Trein technisch in orde

Beschrijving techniek trein

Voor de IC direct worden bestaande rytuigen ingezet die voor de huidige dienst zijn omgebouwd. De rytuigen worden getrokken door TRAXX-locomotieven. De rytuigen en locomotieven worden onderhouden door NedTrain, onderhoud vindt plaats in de werkplaats in Watergraafsmeer.

Maatregelen op het gebied van techniek trein

Focus op snel weer rijden

Als een trein strandt, zijn NedTrain en NS Reizigers van oudsher gericht op het achterhalen van de oorzaak van en oplossen van het technische probleem. Door de aandacht voor de uitval van de IC direct, is de nadruk verschoven naar het zo snel mogelijk weer rijdend krijgen van de trein, bijvoorbeeld door het resetten van software. Achterhalen van de oorzaak vindt plaats tijdens het reguliere onderhoud.

Sandwichbedrijf

De IC direct rijdt sinds eind september 2016 in een zogenaamde sandwichconfiguratie (twee TRAXX-locomotieven, één voor en één achter de rytuigen), de locomotieven functioneren samen. Het sandwich rijden vereenvoudigt en versnelt het keerproces: wanneer een trein keert, is het niet langer nodig om met de locomotief om de rytuigen heen te rijden, maar loopt de machinist naar de andere zijde van de trein.

Leercirkels

Met de fabrikant van de TRAXX-locomotieven Bombardier is nauw contact, Bombardier is permanent aanwezig in de werkplaats in Watergraafsmeer. In wekelijks overleg van NedTrain met Bombardier vindt terugkoppeling van het onderhoud en waar nodig het ontwerp van de locomotief plaats.

NedTrain neemt initiatief om met behulp van een leercirkel voor machinisten de incidenten met de betrokken machinist te evalueren. Het doel is het helder krijgen van de storing en de relatie met de bediening. Onduidelijkheden, onhandigheden of fouten in de bediening worden teruggekoppeld aan machinisten. NedTrain monitort repeterende storingen.

De IC direct machinisten hebben de beschikking over een tablet met ondersteunende informatie (app IC direct), die gebruikt kan worden bij functieverlies van de locomotief (bijvoorbeeld bij een wegvallende verbinding of stilvallende locomotief).

Technische verbeteringen treinen

De belangrijkste geplande technische verbeteringen aan de treinen betreffen de betrouwbaarheid van het tractiesysteem (locomotief) en het wegnemen van het falen van de deuren (rytuigen). Bij het koppelen van de locomotief aan de rytuigen ontstaan soms problemen met de deurbeveiliging. Om dit op te lossen, zijn in 2016 en 2017 maatregelen voorzien in het Verbeterplan.

3.2.2. Trein gebruiksklaar

Beschrijving onderhoudsproces

Onderhoud aan het materieel van de IC direct wordt uitgevoerd in de werkplaats in Watergraafsmeer. Naast het geplande onderhoud vindt er indien nodig correctief onderhoud plaats. Gemiddeld worden er drie treinen per dag onderhouden en weer in dienst genomen.

Maatregelen in het onderhoudsproces

Beschikbaarheid materieel

NS heeft, naast voldoende treinen voor de dienstregeling, ook een bijsturingreserve (of: warme reserve)

beschikbaar die kan worden ingezet in geval van een calamiteit of bijsturing. NS onderzoekt welke locatie voor deze warme reserve logistiek optimaal is (Watergraafsmeer of Rotterdam).

Dagelijks wordt besproken i) of er voldoende treinen zijn voor de dienstregeling + warme reserve, ii) hoe de punctualiteitscijfers zijn en iii) wat het work in progress is. Wekelijks wordt een analyse uitgevoerd van de storingen en betrouwbaarheid. Naar aanleiding van meldingen wordt vaak via de leercirkel contact gezocht met de melders, dat zijn vaak machinisten.

Kwaliteitssysteem onderhoudsprocessen

Als onderdeel van het kwaliteitssysteem van NedTrain zijn de onderhoudsprocessen voor de IC direct herontwikkeld. Met dit programma is het onderhoud aan de IC direct gereorganiseerd; de filosofie achter deze gewijzigde procesgang is het scheiden van preventief en correctief onderhoud. Dit heeft effect op de doorlooptijd van onderhoud: de focus ligt op het zo snel mogelijk weer rijdend krijgen van een defecte trein en het zo kort mogelijk houden van de wachttijd in de werkplaats. NedTrain voert in het kader van het kwaliteitsmanagement standaard evaluaties uit en er wordt gewerkt met issue-overleggen en dagstarts.

Overdracht treinen

Sinds kort brengt het servicebedrijf van NedTrain de treinen naar Amsterdam Centraal, zodat de machinist van NS Reizigers hem niet hoeft op te halen vanaf het opstel terrein in Watergraafsmeer. De benodigde kennis voor de overdracht is hierdoor bij een beperkt aantal mensen belegd en wordt zo efficiënter benut.

3.3. Verbeteringen proces infrastructuur

3.3.1. Infrastructuur goed onderhouden (assetmanagement)

Beschrijving assetmanagement

De infrastructuur waarover de IC direct rijdt (HSL-corridor), bestaat uit zowel HSL-spoor als conventioneel spoor.

- ProRail is onder meer verantwoordelijk voor de beschikbaarheid van de infrastructuur voor het conventionele spoor en de verkeersleiding op het HSL-spoor en het conventionele spoor.
- Infrasppeed is verantwoordelijk voor de beschikbaarheid en veiligheid van het HSL-spoor (inclusief spanningsluizen) en de toegankelijkheid van het HSL-spoor¹⁴.

Daarnaast is ProRail namens het Ministerie van IenM verantwoordelijk voor het managen van het contract met Infrasppeed voor het HSL-spoor (Contract Management Team HSL-Zuid).

Onderhoud

De HSL-corridor van de IC direct doorsnijdt acht contractgebieden en soorten infrastructuur (conventioneel spoor en HSL-spoor). Op het conventionele spoor wordt onderhoud uitgevoerd door middel van meerdere typen onderhoudscontracten. Daarnaast kunnen in hetzelfde gebied tegelijkertijd functiewijzigings- en projecten plaatsvinden. De tracémanager is verantwoordelijk voor de prestatie van de infrastructuur in zo'n gebied.

Op de HSL-corridor worden momenteel verschillende contractmodellen voor het procesonderhoud gehanteerd: PGO-contracten (Prestatie Gericht Onderhoud) en de oorspronkelijke OPC-contracten. Beide gebiedsgerichte contractmodellen zijn niet opgesteld met als uitgangspunt het leveren van een gevraagde treinserieprestatie op een specifiek spoor in dat gebied (en daarmee niet meerdere gebieden bestrijkend).

Maatregelen op het gebied van onderhoud infrastructuur

¹⁴ ProRail is verantwoordelijk voor beschikbaarheid en veiligheid op het HSL-spoor, De Staat heeft Infrasppeed voor enkele van deze taken contractueel verantwoordelijk gemaakt.

Contractmodellen

Verbeteringen in deze contractmodellen zijn in ontwikkeling, waarbij de focus verschuift naar een betere voorspelbaarheid en beheersbaarheid van de prestaties van de infrastructuur.

Assetmanagement (AM) op corridorniveau

Treinseries rijden meestal door verschillende regio's en contractgebieden. Voor een meer consistente prestatie van de infrastructuur en dus treinprestatie, is ketenregie over de contractgebieden nodig. Die is er nu nog niet. Het Verbeterprogramma IC direct heeft deze insteek en versterkt daarmee de benadering van assetmanagement op corridorniveau.

Bovendien is een veranderprogramma opgezet rondom de contracten met onderhoudsaannemers (de zogenoemde PGO's). PGO's vragen een andere manier van werken (houding/gedrag, structuur van het team, benodigde tools) dan de oorspronkelijke onderhoudscontracten. In 2019 zullen de laatste onderhoudscontracten op de HSL-corridor in PGO omgezet zijn. Rotterdam kent per 1 oktober een PGO-contract, Dordrecht vanaf juli 2018, Brabant vanaf oktober 2018. Met de introductie van de PGO-contracten verschuift het accent in de onderhoudsfilosofie van correctief naar preventief. ProRail verwacht dat de lopende programma's elkaar versterken en met elkaar ook de prestatie van de IC direct corridor verbeteren. De huidige contracten hebben een doorlooptijd van vijf jaar, voor de OPC contracten zijn jaarlijks aanpassingen mogelijk.

Veranderingen in AM

ProRail heeft veranderingen in gang gezet in het assetmanagement. Verwacht wordt dat deze veranderingen zullen leiden tot een hogere voorspelbaarheid en beschikbaarheid van de infrastructuur. Het toepassen van andere contractvormen en beter gebruik maken van data zijn kenmerken van deze veranderingen.

Prestatie Dashboard Infrastructuur

ProRail Assetmanagement heeft een Prestatie Dashboard Infrastructuur ontwikkeld, een prototype informatiesysteem waarin bepaalde data over het gebruik en slijtage van de assets (spoor en wissels) wordt verzameld en beschikbaar gesteld. Dit systeem kan goed worden ingezet voor preventief assetmanagement: optreden voordat er sprake is van een probleem. Dit systeem zal ook voor de conventionele delen van de IC direct-corridor worden ingericht.

Voorspelbaarheid

ProRail werkt naar een situatie waarin beter voorspeld kan worden wanneer infrastructuur gaat falen. Zo worden monitoringssystemen momenteel uitgebreid, zodat niet alleen de prestaties van de baan inzichtelijk zijn, maar ook de invloed van het rijdend materieel. Bij deze verandering zet ProRail ook in op een veranderende mentaliteit. Momenteel ligt de focus binnen ProRail vooral op operatie (boven strategie). ProRail werkt toe naar een systeembenadering, waarin evaluatie een prominentere plaats inneemt en er aandacht is voor de leercirkel.

3.3.2. Infrastructuur beschikbaar (externe factoren)

Beschrijving beschikbaarheid infrastructuur

Er is op de HSL-Zuid-corridor sprake van externe factoren die vertraging of uitval kunnen veroorzaken. Deze factoren zijn bijvoorbeeld harde wind, dieren op het spoor, brand- en rookmeldingen in tunnels en -sporadisch- spoorlopers/suicide.

Harde wind op het HSL tracé is een speciaal aspect in de prestaties van de IC direct. Een belangrijk knelpunt is de brug over het Hollands Diep

Voor de HSL-Zuid geldt Europese regelgeving (TSI): treinen die over de HSL-Zuid rijden, dienen bestand te zijn tegen windstoten tot een bepaalde waarde. Op locaties waar deze waarden overschreden kunnen worden, moet de infrabeheerder maatregelen nemen. Dat kan door het toepassen van windschermen of het beperken van de rijsnelheid. In Nederland is gekozen voor het beperken van de rijsnelheid op basis

van windprognoses van meteorologen, aangevuld met een automatisch windmetingsysteem op de meest risicovolle plek, de brug Hollands Diep. Dit waarschuwingssysteem genereert het ene jaar meer waarschuwingen dan andere jaren, aangezien er het ene jaar meer harde wind is dan het andere jaar.

De IC direct ondervindt ook vertraging of uitval door dieren op het spoor, bijvoorbeeld zwanen of reeën. Zwanen kunnen gewond tussen de hekken terechtkomen. Machinisten krijgen dan een lastgeving, zodat ze 40 km/u rijden en eventueel kunnen stoppen. Voor het verwijderen van levende dieren wordt het spoor buiten dienst genomen, dat levert uitval op.

Maatregelen beschikbaarheid infrastructuur

Wind

Het herijken van een windmeter(s) bij de brug over het Hollands Diep is al uitgevoerd. Hierdoor is het waarschuwingssysteem op een correct niveau gekomen.

ProRail heeft de mogelijkheden onderzocht om de hinder door wind verder terug te brengen en een aantal mogelijke oplossingen aangedragen: het plaatsen van windschermen, het automatisch toepassen van snelheidsbeperking (eventueel gedifferentieerd naar locatie en treintype), het plaatsen van windmeters langs de baan in combinatie met intelligente software en het aanscherpen van de werkwijze van voorspellingen door meteorologen. Vervolgstappen zijn afhankelijk van besluitvorming door het Ministerie van IenM.

3.4. Verbeteringen werking integraal vervoerssysteem

Beschrijving integraal vervoerssysteem

Het spoorwegvervoerssysteem op de HSL-corrider bestaat uit een aantal samenhangende deelsystemen: het materieel, de infrastructuur, de beveiliging en de besturing. Organisatie, processen en techniek hangen daarin met elkaar samen. De vervoerder (NS) en de inframanager (ProRail en Infrasppeed), de systeemmanager/integrator (IenM), aandeelhouder (Fin), toezichhouder en toelatende instantie (ILT) spelen allen een rol in de werking van het vervoerssysteem. Daarnaast zijn er raakvlakken met andere vervoerders.

In deze paragraaf ligt de nadruk op een specifiek aspect van de HSL, de systeemovergangen. Zo is er bijvoorbeeld een spanningssluis in de tunnel bij Rotterdam Noord, waarin geen GSM-Publiek-signaal is. Dit maakt de communicatie bij stilstand lastig, omdat bij een herstart van de locomotief GSM-R niet beschikbaar is.

Bij het omhoog rijden op de brug bij de aansluiting Zevenbergschen Hoek (nabij Breda) moet er minstens 35 km/u gereden worden om door de spanningssluis heen te komen. De IC direct moet stoppen voor het eerste SMB (Stop Markeer Bord) en daar vanuit stilstand de rit vervolgen, als hij voorrang moet geven aan de Thalys.

Gemiddeld 1,5 keer per week treedt er een stilstand op in een spanningssluis.

Ongeveer twee keer per maand treedt kortsluiting op (spanning – aarderijden, door onjuiste bediening van de pantograaf), waarna Infrasppeed een inspectie van de bovenleiding moet uitvoeren. Dit hele proces neemt veel tijd in beslag, zodat het lang duurt voordat het spoor weer kan worden vrijgegeven. Er is circa 2 tot 3 keer per jaar daadwerkelijk sprake van schade aan de bovenleiding.

Maatregelen op het gebied van werking integraal vervoerssysteem

Samenwerking over de hele keten is in gang gezet met betrekking tot metingen, analyse van prestaties en maatregelen. Daarnaast worden gesprekken gevoerd met Infrasppeed over praktische oplossingen.

3.5. Verbeteringen werking calamiteitenorganisatie(s)

3.5.1. Landelijke verkeersleiding

Beschrijving Verkeersleiding

Er zijn dertien Verkeersleidingsposten (VL) in Nederland, bemand door treindienstleiders en verkeersleiders. De treindienstleiders voeren de dienstregeling uit, de verkeersleiders plannen de treinen in. Bij incidenten nemen de verkeersleiders de versperringsmaatregelen. De verkeersleiders werken in hetzelfde gebied als de treindienstleiders, maar kijken over de grenzen van hun regio heen. Als de verkeersleider het te druk krijgt, of als het effect van een incident verschillende regio's treft, treedt het OCCR op. Dit is het geval bij grote verstoringen en als er veel belangen een rol spelen.

Het OCCR werkt met afhandelsscenario's. Op dit moment vindt bij elk incident overleg plaats tussen alle bij dat incident betrokken partijen: ProRail VL, ProRail AM, ICTO, NS Reizigers, NS Internationaal, aannemers en andere vervoerders.

Maatregelen op het gebied van verkeersleiding

Backup Verkeerspost op OCCR:

Sinds kort kunnen alle posten worden overgenomen op het OCCR, bijvoorbeeld als het hele computersysteem uitvalt op een post. Dit wordt regelmatig geoefend.

Diverse verbeterprogramma's

Naast het verbeterprogramma IC direct, waar vooral verbeteringen worden ontwikkeld gericht op de IC direct, lopen bij NS en ProRail verschillende verbeterprogramma's die naar verwachting een positieve invloed zullen hebben op de manier waarop calamiteiten kunnen worden opgelost:

- Gestrande treinen, gericht op een sneller oplossen van strandingen;
- Uitgesteld storingsherstel, waarin gekeken wordt of het herstel als gevolg van storingen kan worden uitgevoerd op een moment dat dit minder hinder geeft;
- Be- en bijsturing van de toekomst (BBT), gericht op het ontwikkelen van standaardmethoden en evaluatieloops.

Gewijzigde aansturing be- en bijsturing

In het kader van het programma Be- en Bijsturing van de Toekomst wijzigt de aansturing bij incidenten in de eerste helft van 2017. Er komt een Centrale Monitorings- en Beslissingsorganisatie (CMBO) en er treedt een regisseur aan. De rolverdeling bij het oplossen van incidenten wijzigt. Zo kiest ProRail voortaan met welke maatregelen de dienstregeling tijdelijk wordt aangepast. Naar verwachting kan er veel tijdswinst worden geboekt door deze verandering van werkwijze. De hernieuwde werkwijze bij aanvang van een incident is als volgt:

- De meldkamer spoor (voorheen backoffice) bepaalt het afhandelsscenario, de incidentenmanager geeft de werkplekbeveiligingsinstructie (WBI), versperringsmaatregelen worden genomen door de verkeersleider (hoe om te gaan met het spoorverkeer).
- ProRail Assetmanagement moet problemen met de infrastructuur oplossen. Belangrijk is dat de prognose van de hersteltijd goed is, aangezien NS de bijsturing afstemt op de afgegeven hersteltijd en hierover accurate reizigersinformatie moet geven.
- OCCR maakt een plan voor herstart.
- De decentrale Verkeersleiding voert het plan in de systemen in.

3.5.2. Incidentmanagement

Beschrijving Incidentmanagement

Het voornaamste doel van incidentmanagement is zorgen voor een snelle oplossing van een incident. Incidentenregie is aanwezig op verschillende locaties in het land. Hier zijn naast de Algemeen Leider ook

de brandweer, politie en de Geneeskundige Hulpverleningsorganisatie (GHOR) aanwezig. Er wordt gewerkt met teams (interventieteams), gecoördineerd door de Algemeen Leider. De interventieteams helpen met evacuatie van de trein, vrijmaken van de baan, terugzetten van een ontspoorde trein, wegslepen van de trein (hiervoor is een extra TRAXX-locomotief beschikbaar), repareren van de infrastructuur (met de aannemer).

Het interventieteam geeft een prognose voor de hersteltijd, NS stemt de bijsturing af op de afgegeven hersteltijd. Een goede prognose is van belang voor de opstart van de treindienst.

Maatregelen op het gebied van incidentmanagement

Extra Algemeen Leider

In Rotterdam is een extra algemeen leider beschikbaar t.b.v. de HSL-Zuid: in geval van een incident stapt één algemeen leider in de auto, een tweede algemeen leider start de coördinatie van het incident aan de telefoon.

Driesporenbeleid

In geval van een incident voert OCCR een driesporenbeleid, dit betekent dat drie maatregelen voor evacuatie van reizigers tegelijk worden genomen: i) inzet van een hulplocomotief, ii) inzet van een extra trein (komt langszij te staan) en iii) inzet van bussen. Wat het eerst op locatie aanwezig is, kan helpen.

Leercirkel

Incidentmanagement voert evaluaties van incidenten uit en geeft advies aan afdelingen in de keten. Een voorbeeld is een voorstel om mobiele GSM-R toe te passen in de trein.

Verbeteren doorlooptijd bij incidenten

Er zijn gesprekken gaande met Infrasppeed over versnelling van het opstarten van de dienstregeling. Als bijvoorbeeld in een spanningssluis spanning-aarde wordt gereden (kortsluiting), moet Infrasppeed een visuele inspectie uitvoeren. Dit duurt lang. Gedurende die periode is de HSL buiten dienst. ProRail spreekt met Infrasppeed over oplossingen op het gebied van veiligheidsmaatregelen en de vraag of de visuele inspectie met behulp van camera's mogelijk is.

Verbeteren informatievoorziening

Er is een website www.hslinfo.nl ontwikkeld, met informatie over de toegankelijkheid van de HSL-baan, die de bij een stranding betrokken partijen kunnen benutten voor gedetailleerde informatie. Deze website wordt de komende periode verder onder de aandacht gebracht van betrokkenen.

Maatregelen op het gebied van calamiteitenorganisatie

Afhandeling strandingen

Vanaf juli 2015 zijn diverse verbetermaatregelen in het kader van het programma Gestrande Treinen uitgevoerd:

- Plaatsbepaling in spanningsluizen (bordjes geplaatst);
- Plaatsen TRAXX hulplocomotief in Rotterdam;
- Verbeteren alarmeringsproces:
 - Verlengd tot 15 minuten, en binnen 5 minuten backoffice informeren (machinist belt MBN);
 - Vooraf scenario's voorbereid, zoals bestellen bussen, hulplocomotief in stelling brengen, evacuatiemaatregelen;
- Aansturing vanuit regio Randstad Zuid (waren voorheen drie regio's).

Ondersteuning machinist

Een verbetermaatregel die voor de huidige IC direct-machinisten is ontwikkeld, is een app op de iPad die machinisten afhandelsscenario's biedt (zie ook paragraaf 3.1.1. Personeel getraind).

Rolvastheid

Rolvastheid van medewerkers is essentieel om procedures adequaat te kunnen doorlopen en verbeteringen door te voeren. Elke stranding wordt nu met de hele keten geëvalueerd, zodat er van geleerd kan worden.

Vrijgave door Infraspeed

Een pilot wordt voorzien waarbij monteurs van Infraspeed op afstand de bovenleiding kunnen inspecteren (bijvoorbeeld bij spanning-aarde), waardoor vrijgave op afstand kan plaatsvinden. Deze zal naar verwachting de doorlooptijd van de infrabeperking verkorten (zie hierboven).

4. Beantwoording Onderzoeksvragen

Op basis van het onderzoek naar de oorzaakanalyses en de verbeterplannen van NS en ProRail, geeft het reviewteam in dit hoofdstuk antwoord op de onderzoeksvragen.

4.1. Beantwoording hoofdvraag

Hoofdvraag: Wat is het verbeterpotentieel voor de IC-Direct en in hoeverre wordt, met de door ProRail en NS voorgestelde maatregelen, dit verbeterpotentieel gerealiseerd?

Het reviewteam komt na beoordeling van vastgestelde en nog lopende verbetermaatregelen tot de conclusie dat uitval van de IC direct kan dalen tot 5 - 7% eind 2017 bij het bereiken van een stabiele situatie na de start van de nieuwe diensten. Daarbij is rekening gehouden met de introductie van nieuwe diensten in 2017 (Den Haag – Eindhoven) en 2018 (Eurostar en IC Brussel over het HSL-spoor), die niet alleen zullen leiden tot een tijdelijke prestatiedip, maar ook tot een permanente vergroting van de complexiteit van de dienstregeling. Om eind 2017 de aangegeven uitval te bereiken, zijn niet alleen de maatregelen nodig die in de verbeterplannen zijn aangekondigd en deels zijn uitgevoerd. Het reviewteam is van mening dat ook de maatregelen die NS en ProRail hebben ontwikkeld nadat de verbeterplannen gereed waren, en aanvullende maatregelen die door het reviewteam is geïdentificeerd, nodig zijn. Deze maatregelen hebben alle betrekking op de korte termijn.

Als de vervoerssituatie na 2017 is gestabiliseerd, kan met nadere maatregelen¹⁵ voor de middellange termijn - zoals modern assetmanagement door ProRail - de uitval verder omlaag worden gebracht en de bandbreedte worden aangepast. Het reviewteam doet naar aanleiding van haar bevindingen de volgende organisatorische aanbeveling: Continueer de focus in de organisatie van NS en ProRail op de IC direct, tot de situatie rond de IC direct stabiel is en de werkwijzen zijn ingebed in de lijnorganisatie. Het reviewteam beveelt aan om de organisaties de tijd te geven deze veranderingen te implementeren.

Verankering van veranderingen in de organisatie: door de opzet van de verbeterprogramma's IC direct vinden binnen diverse onderdelen van NS en ProRail wijzigingen plaats. De verbeterplannen vragen van veel mensen, vaak in de operatie, een veranderde werkwijze. Omgekeerd raken andere organisatiebrede veranderprogramma's medewerkers die betrokken zijn bij de IC direct, zoals de reorganisatie bij het OCCR, de vernieuwing van assetmanagement binnen ProRail en de inmiddels gewijzigde onderhoudsaanpak binnen NedTrain. Opbouw van kennis van andere organisatiebrede veranderprogramma's en inzicht in effecten van die programma's op het Programma IC direct, kost tijd. Bovendien is deze kennis niet centraal verkrijgbaar. Verandering betreft ook cultuur: werkwijzen binnen ProRail en NS ontwikkelen zich van reactief naar pro-actief, maar de inbedding hiervan in een organisatie kost eveneens tijd. Borging in de lijnorganisaties is noodzakelijk voor wijzigingen die in het Programma IC direct in gang zijn of worden gezet. De extra focus die een programma met zich meebrengt, is meestal van beperkte duur. Het werk is pas echt gedaan wanneer een wijziging in de lijn is geïmplementeerd.

De **doorlooptijd** van wijzigingen kan lang zijn; maatregelen die effect (kunnen) hebben op de veiligheid moeten ter toetsing aan ILT worden voorgelegd, softwarewijzigingen worden vaak opgespaard door fabrikanten voor volgende software-releases. Geld is belangrijk, maar voor doorlooptijden bij het plannen van ingrepen zijn ook het verkrijgen van technische toestemming, uitvoeringscapaciteit en treinvrije perioden om de maatregel uit te voeren van invloed.

¹⁵ Initiatief: NS en ProRail. Actieve betrokkenheid ministerie I&M aan de orde als omvangrijke investeringen voorgesteld worden.

4.2. Spoor 1: Plausibiliteit en kansen voor vergroting van verbeterpotentieel

Deelvraag 1: Wat is het oordeel over de plausibiliteit van de door NS en ProRail opgestelde oorzaakanalyse?

De afzonderlijke oorzaakanalyses van ProRail en NS zijn beoordeeld op organisatie, proces, scope en diepgang. Wat betreft de organisatie is gekeken naar de steun van de directie, de programmaorganisatie, de mate waarin relevante bedrijfsonderdelen zijn betrokken en de mate waarin andere partijen zijn betrokken. Het doorlopen proces heeft betrekking op zowel de aanpak als op de beschreven werkprocessen (zoals bijvoorbeeld afhandeling van strandingen). De scope is beoordeeld op de mate waarin relevante aspecten in de analyse zijn meegenomen. De diepgang heeft betrekking op de mate waarin de werkelijke oorzaken van vertraging en uitval boven water zijn gekomen.

Oorzaakanalyse NS

Conclusie

De oorzaakanalyse van NS op de uitval is plausibel wat betreft organisatie, proces, scope en diepgang. Een diepgaandere analyse op de punctualiteit en vervolgitval is noodzakelijk.

Toelichting

Het reviewteam constateert dat op organisatorisch vlak sprake is van steun van de directie. De directie heeft eind 2015 besloten tot het instellen van een Verbeterteam-NS met de opdracht om een oorzaakanalyse uit te voeren en verbetermaatregelen op te stellen en te implementeren. Met het Verbeterteam-NS is een functionele en organisatorische scheiding aangebracht tussen het Verbeterprogramma van NS en de dagelijkse operatie. In het Verbeterteam-NS zijn de relevante bedrijfsonderdelen vertegenwoordigd: NR Reizigers, NS International, NS Leercentrum, Transportbesturing en NedTrain. ProRail is vanaf de start van het verbeterprogramma vertegenwoordigd geweest in het Verbeterteam-NS.

Ten aanzien van de beschreven werkprocessen en benodigde data constateert het reviewteam dat deze binnen NS adequaat beschreven zijn en daarmee een werkbare basis hebben gevormd voor zowel de oorzaakanalyse als de verbetermaatregelen. De werkprocessen zijn gestructureerd en doelgericht (Lean en Kaizen) en de inspanning is intensief.

De scope van de analyse is breed als het gaat om de uitval: zij heeft betrekking op organisatie, proces, techniek (materieel/infra) en personeel. Het reviewteam constateert dat een aparte analyse van vertragingen en vervolgitval (nog) niet is gemaakt; de analyse van uitval biedt vaak ook inzicht in de oorzaken van vertraging en vervolgitval, maar niet alle oorzaken worden dan meegenomen. Een diepgaandere analyse op de punctualiteit en vervolgitval is daarom noodzakelijk.

De diepgang van de analyse op de uitval is voldoende. De koppeling van databestanden draagt eraan bij dat de analyse gebaseerd is op een integraal beeld. Geconstateerd wordt dat het inzicht van ProRail en NS in de oorzaken van uitval van de IC direct is toegenomen. Het reviewteam merkt op dat de oorzaak - gevolgrelaties niet altijd feitelijk aantoonbaar zijn, aangezien de samenhang tussen - vaak meerdere - oorzaken en gevolgen deze aantoonbaarheid bemoeilijken.

Oorzaakanalyse ProRail

Conclusie

De eerste oorzaakanalyse van ProRail is plausibel en de nog uit te voeren diepgaande analyse leidt wat betreft organisatie, proces, scope en diepgang tot vertrouwen in de nader te detailleren analyse en verbetermaatregelen.

Toelichting

Op organisatorisch vlak is sprake van steun van de directie. De directie heeft in mei 2016 besloten tot het instellen van een Verbeterteam-ProRail met de opdracht om een oorzakenanalyse uit te voeren en verbetermaatregelen op te stellen en te implementeren. Met het Verbeterteam-ProRail is een functionele en organisatorische scheiding aangebracht tussen het Verbeterprogramma van ProRail en de dagelijkse operatie. In het Verbeterteam-ProRail zijn de relevante bedrijfsonderdelen vertegenwoordigd: Assetmanagement, CMT (Contractmanagementteam Infrasppeed), Verkeersleiding, OCCR en Incidentenbestrijding. NS is sinds augustus 2016 vertegenwoordigd in het Verbeterteam-ProRail.

Het Verbeterteam-ProRail heeft gekozen voor een vergelijkbare werkwijze als NS en werkt volgens de Lean-methode. De sessies waarin de aanzet tot het Verbeterplan-ProRail is gemaakt, is volgens de Kaizen-methode tot stand gekomen. In beide processen hebben relevante delen van de organisatie een bijdrage geleverd.

Ten aanzien van de beschreven werkprocessen en benodigde data constateert het reviewteam dat deze binnen ProRail adequaat beschreven zijn en daarmee een werkbaar basis hebben gevormd voor zowel de oorzakenanalyse als de verbetermaatregelen.

Het reviewteam heeft er vertrouwen in dat ProRail toewerkt naar een passende scope en diepgang van de analyse. Het nu voorliggende Verbeterplan-ProRail kent een beperkte scope en diepgang, maar moet, mede gelet op de in gang gezette ontwikkelingen, gezien worden als een momentopname. Aan de hand van de diepgaande analyse die momenteel gaande is, zal ProRail het nu voorliggende Verbeterplan-ProRail aanvullen met extra verbetermaatregelen, ook op het vlak van bijvoorbeeld de onderhoudsfilosofie, het contractmanagement, de organisatie van assetmanagement en verkeersleiding. Daarbij werkt ProRail aan een integratie van ingrediënten uit diverse (lopende) programma's¹⁶ ten behoeve van verbetering van de prestaties van de IC direct. ProRail geeft aan in de diepgaandere analyse zowel uitval als vertraging aan de orde te laten komen en op beide aspecten verbetermaatregelen te formuleren.

Deelvraag 2: Wat is het verbeterpotentieel van de maatregelen die NS inzet om de aan NS toerekenbare uitval en dispunctualiteit te verminderen? Welke aanvullende maatregelen of welke anders samengestelde maatregelenpakketten zijn denkbaar die leiden tot een hoger verbeterpotentieel?

Conclusie

Het reviewteam deelt de verwachtingen van NS ten aanzien van het door NS beschreven effect ten aanzien van de uitval: de maatregelen van NS zullen leiden tot een significante reductie van uitval en vertraging. Daarbij wordt de kanttekening geplaatst dat de kwantificering van de verwachte effecten door NS negatief beïnvloed wordt door de introductie van nieuwe diensten in 2017 en 2018 en dat de verwachte effecten elkaar beïnvloeden en niet zonder meer bij elkaar kunnen worden opgeteld. In aanvulling op het verbeterplan heeft het reviewteam enkele aanvullende maatregelen geïdentificeerd.

Toelichting

Ten behoeve van een verbetering van de prestaties van de IC direct is integraliteit en brede samenwerking tussen partijen noodzakelijk. De oorzakenanalyses geven een veelheid aan factoren weer, waarbij veel partijen betrokken zijn. Deze factoren veroorzaken samen de huidige uitval van de IC direct. Dat vraagt bij de implementatie van de verbetermaatregelen om betrokkenheid en commitment van alle betrokken partijen. Het reviewteam constateert dat NS (inclusief NedTrain) en ProRail zowel op directie-,

¹⁶ Onder meer op het gebied van assetmanagement en contracten met onderhoudsaannemers.

management- als programmaniveau samenwerken vanuit de gedeelde doelstelling: de IC direct te laten rijden.

Op programmaniveau ziet het reviewteam een nauwe samenwerking op het gebied van aanpak en analyse. Zo worden de metingen en analyses door NS (en NedTrain) en ProRail gedeeld, waardoor minder discussie ontstaat over de oorzaken en verantwoordelijkheden. Ook zijn er bedrijfsonderdeel-overstijgende leerlessen op het gebied van personeel en materieel, bijvoorbeeld tussen NedTrain en machinisten, waar men incidenten bespreekt en geleerde lessen worden verwerkt in de leerstof.

NS heeft bij haar verbetermaatregelen de focus gelegd op de primaire uitval van de IC direct, omdat dit het grootste probleem is. Weliswaar worden punctualiteit en vervolguital gedeeltelijk meegenomen bij de maatregelen met betrekking tot de primaire uitval, maar een deel van de problematiek blijft daardoor onderbelicht. Aanvullende maatregelen ten aanzien van punctualiteit en vervolguital zijn noodzakelijk.

NS heeft, ten aanzien van de door haar beïnvloedbare aspecten, maatregelen geformuleerd met betrekking tot organisatie, processen, materieel en personeel, bijsturing, infrastructuur en operaties. Deze moeten eind 2017 leiden tot een forse afname van de uitval van 9,15% naar ongeveer 5,5-6%. Het reviewteam deelt de verwachtingen van NS ten aanzien van het door NS beschreven effect ten aanzien van de uitval. Daarbij onderschrijft het reviewteam het voorbehoud van NS dat de nieuwe diensten het effect zullen beperken. Voorts maakt het reviewteam de kanttekening dat de effecten van maatregelen niet simpelweg bij elkaar opgeteld kunnen worden omdat de meeropbrengst van later genomen maatregelen vaak geringer is door wederzijdse beïnvloeding.

Het reviewteam baseert haar oordeel over de effecten van de maatregelen op onderzoek naar de oorzaak-gevolg relaties, op de beoordeling of de maatregelen aangrijpen op de oorzaken, alsmede op de benchmark ten aanzien van materieel en infrastructuur layout.

Het reviewteam verwacht dat de vertraging tussen Rotterdam en Breda grotendeels zal zijn verholpen na het gereedkomen van station Breda, de introductie van volledig sandwich rijden en het herplannen van een goederentrein vlak voor de IC direct van Rotterdam richting Breda, alle in september 2016.

Mogelijke aanvullende maatregelen

Het reviewteam heeft aanvullende maatregelen voor NS geïdentificeerd. Deze hebben alle betrekking op de korte termijn (2016-2017). Op hoofdlijnen zijn deze aanvullende maatregelen als volgt:

- Optimaal is om alleen dedicated machinisten in te zetten en deze niet te rouleren met andere treindiensten zolang de betrouwbaarheid nog niet stabiel is, mede door introductie van nieuwe diensten in 2017 en 2018. Ook voor het personeel van de Verkeersleiding (van ProRail) zal een dedicated team tot de meest effectieve werkwijze leiden. Het reviewteam constateert echter dat de machinisten voor de verschillende standplaatsen al geselecteerd en in opleiding zijn. Het reviewteam is van mening dat het opleiden van machinisten en ze vervolgens niet inzetten op de IC direct inefficiënt is en adviseert de ontwikkeling van de bedieningsfouten nauwkeurig te monitoren en bij negatieve ontwikkeling van de uitval van de IC direct alsnog over te gaan tot dedicated inzet.
- Plaats de reservetrein op Rotterdam in plaats van op Watergraafsmeer. Dit verkort de aanrijtijd aanzienlijk wanneer er uitval is op het zuidelijke deel van de HSL-corridor.

% IC Direct treinen met een vertraging >5 minuten (jan 2015 - jun 2016)							
		ICD Breda		ICD R/dam			
A/dam	V	6,7	3,8	Breda	V	9,5	
Schiphol	A	10,2	7,9	R/dam	A	10,6	
	V	15	12,8		V	10,3	5,2
R/dam	A	13	13,2	Schiphol	A	8,9	10
	V	10,9			V	10,2	14,3
Breda	A	19,8		A/dam	A	11,0	11,6

Figuur 4: Treinen met meer dan 5 minuten vertraging (in procenten)

Figuur 4 geeft een beeld van het percentage treinen met meer dan 5 minuten vertraging, voor de IC direct Amsterdam – Rotterdam, respectievelijk Amsterdam - Breda. Dit beeld geeft aanleiding tot enkele aanvullende adviezen van het reviewteam:

- Tref maatregelen om de vertraging op Amsterdam Centraal te voorkomen, bijvoorbeeld het schrappen van de aanduiding “Schiphol” op de treinaanwijsborden voor de IC direct, zodat een deel van de reizigers een andere treindienst naar Schiphol zal kiezen¹⁷.
- Breng op alle IC direct stations informatie op de perrons aan over de locatie waar de trein halteert (Intelligent Platform Bar), zodat reizigers zich op de juiste plaats kunnen opstellen.
- Evalueer de huidige startprocedure van de IC direct op Amsterdam Centraal en pas de procedure indien nodig aan.

Deelvraag 3: Wat is het verbeterpotentieel van de maatregelen die ProRail (binnen de bestaande infrastructurele kaders en financiële afspraken) inzet om de aan ProRail toerekenbare uitval en dispunctualiteit te verminderen? Welke aanvullende maatregelen of welke anders samengestelde maatregelenpakketten zijn denkbaar die leiden tot een hoger verbeterpotentieel? Op welke wijze kan Infrasppeed hieraan bijdragen?

Conclusie

Het reviewteam is van mening dat het verbeterpotentieel van de maatregelen van ProRail zal leiden tot reductie van uitval en vertraging, met dezelfde kanttekeningen die bij NS zijn gemaakt. Het reviewteam acht het doel haalbaar, dat ProRail zich gesteld heeft om de haar verwijtbare uitval eind 2016 tot 2% terug te brengen en eind 2017 tot 1,5%. Dat is inclusief de uitval veroorzaakt door externe factoren, zoals harde wind en suicide. Ook hier ziet het reviewteam een aantal aanvullende maatregelen.

Toelichting

Het verbeterplan van ProRail bestaat uit twee delen: het eerste deel is gereed en is door het reviewteam beoordeeld. Het tweede deel, de diepergaande analyse was op het moment van de review in ontwikkeling, waardoor geen volledig beeld kon worden verkregen van alle verbetermaatregelen van ProRail.

Het reviewteam verwacht dat de maatregelen van ProRail van het eerste deel van het verbeterplan de uitval zullen beperken. Enkele maatregelen hebben betrekking op het voorkomen van uitval, zoals het corrigeren van het windwaarschuwingssysteem (al gerealiseerd) en eenvoudige aanpassingen aan wissels. Andere maatregelen hebben betrekking op het beperken van de gevolgen van uitval, zoals het plaatsen van een hulplocomotief op Rotterdam, het plaatsen van km-bordjes in spanningsluizen (eveneens gerealiseerd) en de reorganisatie van de calamiteitenorganisatie, die in gang is gezet. Weer andere maatregelen zullen leiden tot een beter inzicht in de oorzaken van uitval.

¹⁷ Ook Rover wijst dit niet af.

Zoals bij de beantwoording van deelvraag 1 aangegeven, heeft het reviewteam vertrouwen in de plannen van ProRail met betrekking tot organisatie, proces, scope en diepgang; de gestructureerde aanpak van ProRail waarin zij werkt aan de integratie van maatregelen vanuit diverse programma's zal naar verwachting van het reviewteam leiden tot een bestendige implementatie van de verbetermaatregelen.

Mogelijke aanvullende maatregelen

Uit de eerste analyse van ProRail blijkt dat met name het conventionele spoor een aantal infrastructurele knelpunten kent dat tot uitval van de IC direct leidt. Het reviewteam heeft aanvullende maatregelen voor ProRail geïdentificeerd. Deze hebben met name betrekking op de middellange en lange termijn.

Middellange termijn

- Evalueer de alarmmelding, die ertoe leidt dat alle treinen op de betreffende HSL-sectie stil komen te staan en pas indien nodig de procedure aan.
- Elimineer het risico op uitval van de hele Barendrechtunnel als gevolg van valse meldingen van brand en rook.
- Bij verstoring van de dienstregeling rond Breda kan er een conflict tussen de IC direct en de Thalys ontstaan, met het risico dat de IC direct dan in de spanningsluis tot stilstand komt. Verkeersleiding zou de IC direct in Breda vast moeten houden.
- Toets de doelmatigheid van de huidige afstandsborden in de spanningsluizen en vervang zo nodig de afstandsborden door functionele borden die de machinist vertellen waar hij precies staat en in de luis, zodat hij weet wat hij moet doen. Functionele borden passen niet in de huidige regelgeving; het reviewteam beveelt aan de regelgeving hierop aan te passen.

Lange termijn

- Onderzoek de mogelijkheid om op Rotterdam Centraal spoor 3 te reserveren voor de IC direct. Dit spoor kan worden uitgerust met 25 kV en ERTMS.
- Onderzoek of de bouw van extra overloopwissels in de HSL effect heeft op de afhandeling van incidenten.
- Maak de infrastructuur minder complex door de locatie van de spanningsluis niet te laten samenvallen met die van de wijziging van het beveiligingssysteem.

Deelvraag 4: Wat is het verbeterpotentieel van infrastructurele maatregelen aan of rondom de HSL om:

- a. de gevolgen van wind te verminderen
- b. strandingen te voorkomen
- c. strandingen sneller te kunnen afhandelen
- d. een robuuste transitie (HSL-conventioneel) te realiseren.

Welke aanvullende investeringen of anders samengestelde investeringspakketten zijn denkbaar die leiden tot een hoger verbeterpotentieel, uitgesplitst naar korte en (middel)lange termijn?

Hieronder benoemt het reviewteam per onderdeel aanvullende maatregelen die tot een hoger verbeterpotentieel kunnen leiden.

Verbeterpotentieel om de gevolgen van wind te verminderen

Als het hard waait, draagt sterke wind op de brug over het Hollands Diep in aanzienlijke mate bij aan de uitval van de IC direct. Het reviewteam ziet drie mogelijkheden om de gevolgen van wind te verminderen:

maak onderscheid tussen treintypen, maak plaatselijke snelheidsbeperking mogelijk en plaats windschermen.

Treintypen: ProRail hanteert voor het beoordelen van het uit de dienst nemen van een IC direct bij harde wind Europese regelgeving (High-Speed Rolling Stock TSI uit 2008). Deze TSI is geschreven voor hogesnelheidstreinen en kent onder meer bepalingen voor het aanpassen van de treinsnelheid aan de windomstandigheden. De IC direct valt niet onder deze TSI maar wordt om diverse redenen door Verkeersleiding op dezelfde manier behandeld als de Thalys. Op de HSL kan nu geen onderscheid worden gemaakt in snelheidsbeperkingen tussen verschillende treintypen, omdat het ERTMS systeem voor de HSL daar niet op is ontworpen. Het alternatief, een handmatige snelheidsbeperking door Verkeersleiding wordt afgewezen op veiligheidsgronden. Daarom wordt de IC direct behandeld als een hogesnelheidstrein als het gaat om snelheidsbeperkingen tot 80 km/h en uitval. Het reviewteam constateert dat onderzoek in gang is gezet in hoeverre de IC direct minder gevoelig is voor harde wind dan hogesnelheidstreinen. Dit zou ertoe kunnen leiden dat de IC direct niet hoeft te worden behandeld als een hogesnelheidstrein.

Plaatselijke snelheidsbeperking: Op dit moment is differentiatie van de windprognose per locatie voor de gehele HSL met bestaande meetinfrastructuur niet mogelijk. Wanneer blijkt dat de IC direct minder gevoelig is voor wind, beveelt het reviewteam aan na te gaan in hoeverre een flexibel systeem van plaatselijke snelheidsbeperkingen, dat onderscheid maakt tussen materieeltypen, kan worden gerealiseerd bij met name de brug over het Hollands Diep. Een dergelijk flexibel systeem, analoog aan een systeem dat in Frankrijk wordt toegepast, is niet alleen zinvol in de huidige situatie (middellange termijn), maar kan dat ook zijn voor de lange termijn. De IC Brussel zal naar verwachting ook na 2021 een aantal jaren rijden. Ook voor de ICNG, die vanaf 2021 in dienst komt kan dit systeem van belang zijn, als er een groot verschil is in windgevoeligheid met de Thalys. De ICNG zal windgevoeliger zijn dan de IC direct omdat het zwaartepunt van deze trein hoger ligt. Toepassing van dit „Franse systeem“ vereist wel dat verkeersleiding wordt gefaciliteerd.

Windschermen: Een eenvoudige aanpassing aan het windmeetsysteem bij de brug over het Hollands Diep is al getroffen en resulteert naar verwachting in een reductie van uitval door wind van circa 25%. Door een combinatie van windschermen op de brug Hollands Diep en een systeem van plaatselijke snelheidsbeperkingen, kan de uitval als gevolg van wind verder worden teruggebracht met nog eens 60%. De kosten van die extra maatregelen worden geschat op circa € 23 miljoen. Een besluit hierover is afhankelijk van de uitkomsten van een MKBA.

Verbeterpotentieel om strandingen te voorkomen

Infrastructurele maatregelen om strandingen (en vervolgutval) te voorkomen hebben betrekking op zowel de HSL als het conventionele spoor. Op het HSL-tracé kunnen wissels worden ingebouwd om meer flexibiliteit te bieden bij een gestrande trein op het HSL-tracé (voorkomen vervolgutval). De beschikbaarheid bij strandingen tussen Schiphol en Rotterdam kan daardoor toenemen. Tussen Rotterdam en Breda liggen nog geen wissels, daar zou de beschikbaarheid hoger kunnen zijn, afhankelijk van de locatie van inbouw. De kosten daarvan worden geschat op € 14-16 miljoen.

Wat betreft het conventionele spoor heeft ProRail veranderingen in voorbereiding op het gebied van assetmanagement¹⁸, inclusief transitie van onderhoudscontracten naar prestatiegestuurde contracten (PGO). Dit beleid heeft in het algemeen een forse verhoging van de beschikbaarheid van de infrastructuur tot gevolg, afhankelijk van de uitgangssituatie. De effecten treden niet direct in bij wijziging van de contractvorm, er moet rekening worden gehouden met een periode van een half tot een jaar na betreffende wijziging.

¹⁸ Ten aanzien van assetmanagement werkt ProRail naar predictive maintenance, waarin nauwgezet de beschikbaarheid en betrouwbaarheid van de infrastructuur wordt gemonitord, zodat falen van infrastructuur wordt voorkomen.

Verbeterpotentieel om strandingen sneller te kunnen afhandelen

Naast eerder genoemde maatregelen kan het ministerie in overweging nemen om afspraken met Infrabeed aan te passen, bijvoorbeeld ten aanzien van de reactietijd van Infrabeed op incidenten op de HSL; voor een adequate afhandeling van strandingen is de afhandeltermijn nu afhankelijk van een goede samenwerking tussen ProRail en Infrabeed (contractueel niet geborgd)

Verbeterpotentieel om een robuuste transitie (HSL-conventioneel) te realiseren

Een robuuste transitie kan worden bereikt door een aantal technische en procedurele maatregelen met betrekking tot ERTMS en de spanningssluisen. Deze maatregelen zijn van belang gelet op de frequentie van stilstand in spanningssluisen (gemiddeld 1,5 maal per week), vaak leidend tot uitval en vervolguival. In bijlage C worden deze voornamelijk technische maatregelen toegelicht. Aanbevolen wordt deze nader te onderzoeken.

Aanvullende investeringen in de infrastructuur of anders samengestelde investeringspakketten die leiden tot een hoger verbeterpotentieel, uitgesplitst naar korte en (middel)lange termijn

Hieronder wordt kort uiteengezet welke aanvullende investeringen in de infrastructuur denkbaar zijn die leiden tot een hoger verbeterpotentieel, uitgesplitst naar korte en (middel)lange termijn. Daarbij wordt aangenomen dat de korte termijn een periode van circa 1 jaar betreft, de middellange termijn een periode van 2-5 jaar en de lange termijn betreft maatregelen die doorgaans niet eerder dan in 5 jaar kunnen worden gerealiseerd.

- Infrastructuurle maatregelen op korte termijn betreft het reserveren van capaciteit voor de reservetrein op Rotterdam.
- De maatregelen op middellange termijn raken veelal ProRail en zijn die welke betrekking hebben op verandering van het onderhoud van de infrastructuur, aanpassingen aan tunnels, alsmede aanpassingen aan ERTMS.
- De maatregelen op de langere termijn betreffen vooral grotere veranderingen aan de infrastructuur, zoals het reserveren van spoor 3 op Rotterdam CS voor de IC direct, de ombouw en verplaatsing van spanningssluisen naar gunstiger locaties en aanleg van extra wissels in de HSL.

Voor een volledig overzicht van aanvullende maatregelen, uitgesplitst naar korte, middellange en lange termijn, wordt verwezen naar bijlage C.

Deelvraag 5: Wat zijn de trade-offs tussen maatregelen die partijen (NS, ProRail, IenM) kunnen nemen om de betrouwbaarheid van HSL-diensten te verbeteren? M.a.w. zijn er maatregelen die sterk met elkaar samenhangen, maar verschillen in doelmatigheid (bijv. infra minder complex maken versus personeel beter opleiden of materieel aanpassen)? Zo ja, wat is maatschappelijk gezien het meest optimale maatregelen- en investeringspakket?

Het reviewteam heeft een globale inschatting gemaakt van het meest optimale maatregelen- en investeringspakket (zie onderstaande figuur). Het gaat daarbij om maatregelen die aanvullend zijn op die uit de verbeterplannen van NS en ProRail: die zijn immers in voorbereiding of in uitvoering.

Daarbij merkt het reviewteam op dat -gelet op de onderlinge afhankelijkheid van de maatregelen - alle maatregelen die NS en ProRail hebben voorgenomen van belang zijn om tot een betere prestatie van de IC direct te komen. Daarnaast zijn maatregelen denkbaar die leiden tot vereenvoudiging van het spoorwegsysteem, waarbij primair wordt gedacht aan aanpassingen van de (HSL) infrastructuur en verdere ontwikkeling van ERTMS.

Maatregel	Effect	Kosten (geschat)
Korte termijn (tot eind 2017)		
Organisatie	+++	Beperkt
Dedicated personeel	+++	Middel
Proces	++	Laag
Bijsturing	++	Laag
Opstartprocedure Amsterdam CS	++	Laag
Terughouden IC Direct bij conflict met Thalys (Breda)	++	Laag
Spreiding reservetrein	++	Laag
Bekwaam onderhoudspersoneel	++	Middel
Integratie en verkorting alarmering en opstartproces	++	Middel
Reizigersinformatie Amsterdam CS en Schiphol	++	Middel
Halteertijd Schiphol verruimen	+	Laag
Alarmmeldingen	+	Laag
Middenlange termijn (2018-2021)		
Diverse ERTMS maatregelen	++	Hoog
Windmaatregelen	++	Hoog
Meekijkscherm VKL	+	Laag
Functionele borden in spanningssluis	+	Laag
Verhoging snelheid spanningssluis	+	Laag
Afspraken met Infrasppeed over afhandeltermijn	+	Middel
Tunnelbuizen	+	Middel
Lange termijn (2022 en verder)		
Spoor 3	+	Hoog
Overloopwissels	+	Hoog
Scheiden spanningsluis / veiligheidssluis	+	Hoog

Figuur 5: Globaal maatregelen- en investeringspakket IC direct

De maatregelen met de grootste doelmatigheid voor de korte termijn betreffen de organisatie, het personeel, de planning, de reizigersinformatie en de bijsturing / calamiteiten organisatie. Voor de middellange termijn betreffen dat maatregelen met betrekking tot ERTMS en spanningssluizen en de meer procedurele maatregelen voor de spanningssluizen.

Duidelijk is dat het merendeel van de maatregelen voor de korte termijn geringe kosten met zich brengen en wijzigingen van de infrastructuur hoge kosten; daarvoor zijn nadere kosten/baten analyses op hun plaats. Op de lange termijn is decompliceren van de infrastructuur verstandig om de systeemkosten (van infrastructuur en operaties) te verlagen. Een voorbeeld daarvan is een landelijk, uniform veiligheidssysteem: dat verlaagt de kosten van aanschaf en onderhoud van materieel en elimineert de risico's verbonden aan systeemwisselingen.

4.3. Spoor 2: Internationale vergelijking

In deze paragraaf wordt enerzijds ingegaan op de resultaten van de benchmark en anderzijds een antwoord gegeven op de vraag naar doelstellingen voor de betrouwbaarheid van de IC direct diensten.

Deelvraag 6: Hoe verhouden de prestaties van de IC-Direct zich tot vergelijkbare treindiensten op vergelijkbare hogesnelheidslijnen?

- i. Welke operaties in het buitenland zijn min of meer qua materieel en infrastructuur vergelijkbaar met die van de IC-Direct (binnenlands; vrijwel volledig HSL), IC Den Haag-Eindhoven (binnenlands, deels over HSL) en IC Brussel (internationaal, grotendeels over HSL)?
- ii. Zijn er specifieke kenmerken aan de infra of de operatie, die een vergelijking bemoeilijken?
- iii. Wat is de betrouwbaarheid (punctualiteit en uitval) hiervan?

iv. Welke KPI's worden ingezet om dit te bereiken en in hoeverre zijn deze bruikbaar voor de IC-Direct?

Welke operaties in het buitenland zijn min of meer qua materieel en infrastructuur vergelijkbaar met die van de IC direct (binnenlands; vrijwel volledig HSL), IC Den Haag-Eindhoven (binnenlands, deels over HSL) en IC Brussel (internationaal, grotendeels over HSL)?

Een vergelijking van de prestaties van de IC direct op het Nederlandse net met operaties in het buitenland is alleen mogelijk op onderdelen, hoofdzakelijk omdat de combinatie van de operaties in Nederland met de lay out van de Nederlandse infrastructuur uniek is.

Op het Hoofdrailnet is sprake van een frequentie in de dienstregeling die vergelijkbaar is met de bedrijfsvoering van een S-Bahn of een metro. In tegenstelling tot die bedrijfsvoering wordt de dienst in Nederland uitgevoerd in gemengd bedrijf: met treinen met verschillende voertuigdynamiek, waaronder goederentreinen. Terwijl in het personenvervoer de planningseenheid 1 minuut is, is die in het goederenvervoer 3 minuten. Dit kan tot planningsconflicten leiden bij verstoorde dienstregeling, tot overdracht van vertragingen en tot (vervolg)uitval. Dit wordt versterkt doordat sprake is van diverse flessenhalzen (zoals Amsterdam Centraal, Schiphol, Rotterdam Centraal en -tot oktober 2016- Breda). In andere landen is geen sprake van snelle IC's met conventioneel getrokken treinen, in bijna metro achtige frequenties en gemengd vervoer.

Ter vergelijking worden verschillende voorbeelden toegelicht. Het Intercity verkeer in Duitsland (dus zonder de ICE), is in die zin vergelijkbaar dat er sprake is van getrokken treinen en gemengd bedrijf. Daar staat tegenover dat de frequentie veel geringer is en van stroomsysteem- en complexe veiligheidssysteem wisselingen voor dit verkeer geen sprake is.

In Zwitserland komt de lijn Zürich – Olten – Bern het meest dichtbij. Er is weliswaar geen wisseling van stroomsysteem, maar tussen Olten en Bern is een deeltraject van 45 km voorzien van ERTMS Level 2, zodat daar met 200 km/h kan worden gereden en tevens een treinseparatie van 2 minuten mogelijk is. De andere, klassieke veiligheidssystemen van de SBB maken een snelheid tot 160 km/h mogelijk. Op dit traject wordt gereden met getrokken treinen.

In Italië wordt het Direttissima netwerk gekenmerkt door gelijktijdige wisseling van stroom- en veiligheidssystemen: de spanningsluizen gaan van 3000 Volt naar 25 kV, gelijktijdig wordt van het nationale veiligheidssysteem overgegaan op ERTMS. Het spanningsloze deel van de sluis is slechts 110 meter (in Nederland circa 500 meter), wat de kans op stilstand beperkt. De diensten worden alleen uitgevoerd met hogesnelheidstreinen.

Een vergelijkbare situatie wat betreft rytuigen wordt gevonden in Duitsland. Dit (vertrouwelijke) vergelijkingsobject is alleen geëigend voor de hoofdoorzaken van uitval, de beschikbaarheid en betrouwbaarheid van de rytuigen. Er is sprake van 15 treincomposities van elk 4 of 6 wagons (getrokken door een niet met de TRAXX vergelijkbare locomotief), over een afstand van 200 km met een maximum snelheid van 140 km/h. Bijzondere bijkomstigheid is dat er tevens sprake is van een traject met een hoge windbelasting.

Een bijzondere situatie betreft het Highspeed verkeer in China. Dat is weliswaar vergelijkbaar vanuit het oogpunt van de frequentie van de treinen, zoals de HST BEJ-Tianjin (Velaro) die in metro-achtige frequentie van eens per 10 minuten ligt. Hier is evenwel sprake van een volledig gescheiden infrastructuur, ook van de stations (Beijing Nan Zhan und Tianjin Xi Zhan) die niet aan het conventionele net gekoppeld zijn.

Zijn er specifieke kenmerken aan de infrastructuur of de operatie die de benchmark bemoeilijken?

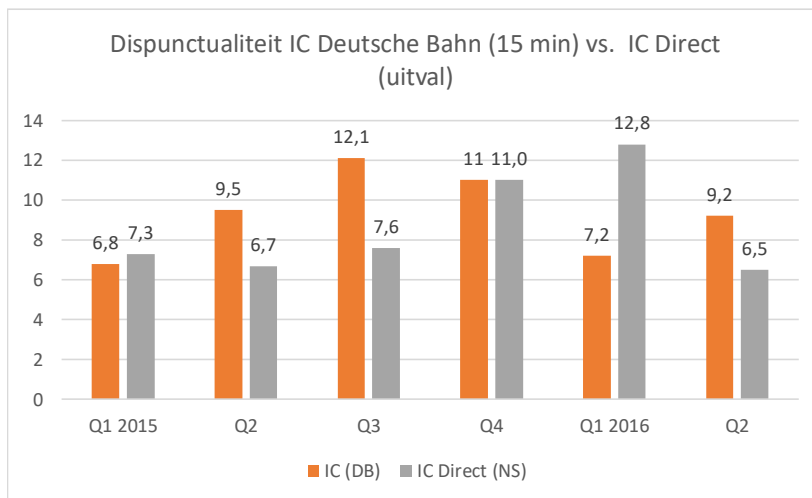
Zoals hierboven is toegelicht is het de combinatie van operaties samen met de infrastructuur die een vergelijking bemoeilijken. Overgangen van conventionele infrastructuur naar HSL infrastructuur met wijziging van stroom- en veiligheidssysteem worden ook elders aangetroffen. Maar wat de Nederlandse situatie daarbij uniek maakt is de inzet van conventionele treintypen naast hogesnelheidstreinen, waarbij sprake is van een hoge frequentie.

Een aparte factor is dat het onderhoud van het HSL-tracé niet bij ProRail berust maar bij Infrasppeed. De sturing van beide organisaties verschilt en de flexibiliteit van ProRail om op ontwikkelingen in te spelen is bij de OPC en PGO contracten van ProRail groter dan bij het contract van het ministerie met Infrasppeed. Een dergelijke constructie bemoeilijkt een benchmark eveneens.

Wat is de betrouwbaarheid (punctualiteit en uitval) van de vergeleken diensten?

Een vergelijking van de betrouwbaarheid van de vergeleken diensten gaat mank doordat uitval en vervolgutval zoals we die bij de IC direct kennen, niet op die manier voorkomt in andere, vergeleken landen. Wel kunnen vergelijkingen worden gemaakt op basis van 15 minuten vertraging in die landen waarin sprake is van een vergelijkbare uitval van de IC direct. Voorts kunnen kleinere vertragingen worden vergeleken, van bijvoorbeeld 5 minuten.

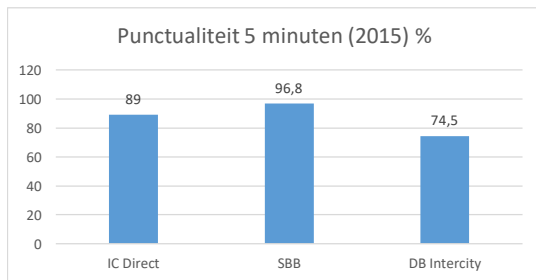
In onderstaande grafiek wordt voor 2015 per kwartaal de vertraging van de Duitse Intercity met 15 minuten vergeleken met de uitval van de IC direct. Daaruit blijkt dat de IC direct behoudens het eerste kwartaal van 2015 en 2016 beter scoort, zelfs in het laatste en slechte kwartaal van 2015, zij het fractioneel.



Figuur 6: Vergelijking dispunctualiteit IC DB met IC direct over 2015 en 2016

Bedacht moet worden dat een vijfde van de uitval van de IC direct vervolgutval is, dat het Nederlandse net dichter bereden wordt, waardoor er een grotere kans op vertraging is en dat de IC direct op meer complexe infrastructuur rijdt. Wanneer de vervolgutval niet in beschouwing wordt genomen, wordt het beeld uiteraard positiever voor de IC direct.

Wanneer wordt gekeken naar cijfers voor vertraging, dan is een vergelijking mogelijk voor vertraging met 5 minuten tussen de IC direct, de Duitse IC en het Zwitserse net (SBB). Zoals verwacht scoort de SBB goed, maar ook hier doet de IC direct het beter dan DB.



Figuur 7: Internationale vergelijking punctualiteit

Ook hier geldt de opmerking dat in vergelijking met de SBB in Zwitserland de IC direct op meer complexe infrastructuur rijdt.

Welke KPI's worden ingezet om dit te bereiken en in hoeverre zijn deze bruikbaar voor de IC-Direct?

De belangrijkste KPI's die in onder meer Duitsland en Zwitserland worden ingezet hebben betrekking op punctualiteit van treinen en op de connectiviteit van reizigers. De punctualiteit wordt doorgaans gemeten in 3, 5 en 15 minuten. De connectiviteit van reizigers wordt - in Zwitserland - gemeten in termen van 3 minuten.

Deze KPI's zijn in principe bruikbaar voor de IC direct. De punctualiteit wordt reeds gemeten (5 en 15 minuten). Ook reizigersconnectiviteit is onderdeel van het huidige KPI-systeem. Daarbij merkt het reviewteam op dat vanuit beide landen de Nederlandse dienstregeling in belangrijke delen van het land bijna als een metrodienstregeling wordt gezien, waardoor de connectiviteit al wordt geborgd.

4.4. Spoor 3: Advies over doelstelling voor de betrouwbaarheid van de treindiensten en bijbehorende prestatie-indicatoren

Deelvraag 7: Wat is – gegeven de specifieke kenmerken van de HSL-corridor – een realistische, haalbare en tevens ambitieuze doelstelling voor betrouwbaarheid van de treindiensten in scope (IC-Direct, IC Brussel en de IC Den Haag – Eindhoven) voor de korte (quick-wins) en middellange termijn?

Conclusie

Na beoordeling van de verbeterplannen van NS en ProRail en vergelijking van de prestaties van de IC direct met de reguliere IC op de corridor Amsterdam – Rotterdam, heeft het reviewteam een inschatting gemaakt van een haalbare, realistische en ambitieuze doelstelling voor de betrouwbaarheid van de IC-Direct.

Het reviewteam komt na beoordeling van vastgestelde en nog lopende verbetermaatregelen tot de conclusie dat uitval van de IC direct kan dalen tot 5 – 7% eind 2017 bij het bereiken van een stabiele situatie na de start van de geplande nieuwe diensten. Daarbij is rekening gehouden met de introductie van nieuwe diensten in 2017 en 2018 (Den Haag - Eindhoven, Eurostar en IC Brussel over HSL), die niet alleen zullen leiden tot een tijdelijke prestatiedip, maar ook tot een permanente vergroting van de complexiteit van de dienstregeling.

Om eind 2017 de aangegeven uitval van 5-7% te bereiken, zijn niet alleen de maatregelen nodig die in de verbeterplannen zijn aangekondigd en deels al zijn uitgevoerd. Ook maatregelen die NS en ProRail sindsdien hebben ontwikkeld, en een aantal aanvullende maatregelen dat door het reviewteam is geïdentificeerd, zijn nodig.

Na 2017 kan verdere reductie van de uitval worden verwacht als gevolg van de effecten van de maatregelen voor de middellange termijn.

Toelichting

Het reviewteam schat in dat een bandbreedte van 5-7% eind 2017 haalbaar is. Daarbij is rekening gehouden met het blijvend effect van nieuwe diensten op de HSL corridor, met seizoensinvloeden en dat ProRail en NS hebben gerekend met een bovengrens van de effecten van de maatregelen uit de verbeterplannen.

De maatregelen van NS leiden tot een vermindering van de uitval van 5,5-6% maximaal, bij ongewijzigde omstandigheden. ProRail heeft zich ten doel gesteld voor eind 2017 1% minder aan haar verwijtbare uitval te realiseren. De effecten van alle maatregelen kunnen niet zonder meer bij elkaar worden opgeteld omdat ze elkaar wederzijds beïnvloeden.

In de verbeterplannen worden de effecten van de start van nieuwe diensten op de HSL corridor niet meegenomen. Die nieuwe diensten (IC De Haag, IC Brussel en Eurostar) zullen leiden tot een tijdelijke prestatiedip doordat tijd nodig is om te leren omgaan met een nieuwe situatie. Het reviewteam verwacht niet dat deze dip de duur zal hebben van de vorige periode na de start van de IC direct Rotterdam, omdat beide organisaties beter zijn voorbereid, maar rekening moet worden gehouden met 6-12 weken.

Tevens zullen de nieuwe diensten leiden tot een permanente druk op de betrouwbaarheid doordat de complexiteit van het systeem wordt vergroot. Door het grotere aantal treinen neemt de kans op verstoringen en uitval toe. Ook de kans op vervolguitval wordt groter, zeker op het traject tussen Rotterdam en Breda als daar van een half uursdienst wordt overgegaan tot een kwartiersdienst, met eens per uur daarboven op een IC Brussel. Die druk betreft niet zozeer het conventionele deel van het net, maar de HSL-delen en de spanningssluizen.

De omvang van deze extra druk is niet exact te bepalen, omdat zij van een groot aantal factoren afhankelijk is. Wat betreft de IC direct Den Haag is er bijvoorbeeld vergaande invloed van het conventionele net en de dienstuitvoering daar. De IC direct Brussel ondervindt bijvoorbeeld invloeden vanuit België. Voor beide gelden de risico's die de spanningssluizen met zich mee brengen op stilstand en de kans op conflicten bij het intakken op de HSL en op het conventionele net.

Om die redenen zijn aanvullende, korte termijn maatregelen nodig die leiden tot een beheersing van de betrouwbaarheid in het komend jaar. Deels worden die door NS en ProRail al getroffen, deels betreft het maatregelen die door het reviewteam worden voorgesteld en de betrouwbaarheid met ongeveer 0,5% doen toenemen. Daarnaast acht het reviewteam maatregelen nodig waarvan het effect op dit moment moeilijk te bepalen is.

Vanwege alle onzekerheden kan het reviewteam geen exacte uitspraak doen over een doelstelling van de betrouwbaarheid van de IC direct: een bandbreedte is daarom het maximaal haalbare.

Het effect van kortetermijnmaatregelen (5 - 7%) blijft een inschatting: de effecten van maatregelen hebben vaak een onderlinge afhankelijkheid. Daarom adviseert het reviewteam om voorlopig geen KPI vast te stellen, maar eventuele nieuwe ontwikkelingen en de al genomen maatregelen na stabilisatie van het vervoersaanbod te evalueren en na te gaan of en op welke wijze de uitval nog verder kan worden beperkt.

Want 5-7% is geen ambitieuze doelstelling voor een treindienst; het reviewteam meent dat gestreefd moet worden naar een hogere betrouwbaarheid. Daarbij is het noodzakelijk om de middellange- en lange termijn maatregelen te betrekken. Die voor de middellange termijn kunnen nog worden gerealiseerd voorafgaand aan de introductie van de nieuwe treinen in 2021 (de ICNG). De maatregelen voor de langere termijn hebben vooral betrekking op structurele aanpassingen aan de infrastructuur en op herplaatsing van spanningssluizen en veiligheidsovergangen; deze zullen meer tijd vergen.

In dat kader wordt voorgesteld om een gezamenlijke auditcommissie van NS en ProRail in te stellen die de voortgang van beide organisaties monitort ten aanzien van de samenwerking en de uitvoering van de maatregelen.

Bijlage A Verbeterplan NS

Governance		
Toelichting oorzaken	Verbetermaatregelen en verwacht effect	Oordeel reviewteam
<ul style="list-style-type: none"> - Versnipperde maatregelen en keten niet in verbinding. - Geen scheiding in sturing op operatie en verbetering. 	<p>Verwacht effect: PM</p> <ul style="list-style-type: none"> - Verbeterde governancestructuur binnen NS (instellen Verbeterteam NS). - Directielid verantwoordelijk voor prestaties IC direct. - Betere integratie HiSpeed in NSR (plan reeds aanwezig of wordt momenteel opgesteld). - Integraal Verbeterplan-NS. - Verbeterde samenwerking tussen NS en ProRail (vertegenwoordiging ProRail in Verbeterteam-NS, en vice versa). - Scheiding 'running' en 'changing' the business, door instellen Verbeterteam van NS en ProRail, los van de dagelijkse operatie. 	<p>Maatregelen zijn kwalitatief én voorwaarde voor effectief en efficiënt beleid</p>

Proces		
Toelichting oorzaken	Verbetermaatregelen en verwacht effect	Oordeel reviewteam
<ul style="list-style-type: none"> - Onvoldoende beschikking over reservematerieel. - Geen vulling van personeelsdiensten. - Dagelijks controleproces niet tijdig afgerond. - Rangeerproces niet tijdig afgerond. - Te late aankomst op Watergraafsmeer door te lange haltering op Schiphol. 	<p>Verwacht effect: 0,6%</p> <ul style="list-style-type: none"> - Klankbordgroep voor machinisten en hoofdconducteurs. - Monitoring OKT (Operationeel KetenTeam) (monitoring OKT ook voor de categorie 'overig personeel'). - DC versnellen en onderzoek naar DC regime aanpassen (LT). - Handshake overdracht herintroduceren bij treinoverdracht MCN-MCN. 	<p>Het effect is <0,6%</p> <p>De problemen zijn grotendeels opgelost.</p> <p>Met name het probleem van te korte halteertijden op Schiphol is niet opgelost; de verruiming van 1 naar 2 minuten geeft wel verlichting, maar is niet voldoende.</p>

	<ul style="list-style-type: none"> - Parallel 2 machinisten laten werken bij vertrekgereed maken Rotterdam (elkaar helpen qua kennis en versnelling proces). 	
--	---	--

Materieel		
Toelichting oorzaken	Verbetermaatregelen en verwacht effect	Oordeel reviewteam
<ul style="list-style-type: none"> - Falend deursysteem (instabiele voeding en vastlopen software). - Falen van de elektrische installatie (uitval status omzetter). - Wegvallen tractie. - Remsysteem/ABI. - ETCS software - Overig materieel. 	<p>Verwacht effect: 0,8%</p> <ul style="list-style-type: none"> - Aanpassing voeding door koppelen aan batterij; vastlopen software FMZ module (filter, voeding en bediening): onderzoek naar grondoorzaak en oplossing loopt. - Uitval status omzetter: modificatie omzetter (omvat meerdere afzonderlijke acties). - Can Module geïmplementeerd per eind mei 16. - ZMS problemen: grondoorzaak onderzoek loopt. 	<p>Het effect is <0,8%. Positief: uitval materieel is al gehalveerd ten opzichte van begin 2016. Het technische falen van de TRAXX is 10-25 maal te hoog ten opzichte van de benchmark met DB (1-3 falen/miljoen km). In dit aantal zit hoogstwaarschijnlijk een combinatie van technische storingen door de aanpassingen aan de TRAXX voor reizigersbedrijf en rijden over de HSL. In combinatie met de complexe infrastructuur en daarmee gepaard gaande bedieningsissues. Het technische falen van de wagons is 4 maal hoger dan de benchmark met vergelijkbare wagons.</p>

Personeel/MBN		
Toelichting oorzaken	Verbetermaatregelen en verwacht effect	Oordeel reviewteam
<ul style="list-style-type: none"> - Opgeleid personeel onbekwaam. - Storingen door bedieningsissues. - Kennis MBN-medewerkers door frequentie wijzigingen onvoldoende t.b.v. adequate ondersteuning machinist. 	<p>Verwacht effect: 0,7%</p> <ul style="list-style-type: none"> - Opleidingscultuur aanpassen van 'bevoegd' naar 'bekwaam'. - Leercirkel inrichten om bekwaamheid continu te verbeteren. - Aanschaffen simulator TRAXX (sandwich). 	<p>Het effect is >0,7%. Dit aspect is belangrijker dan in de berekening van NS in april. Arbitrair blijkt wat technische en bedieningsfouten zijn: veel fouten die nu worden toegewezen aan techniek zijn een combinatie van technische oorzaken of complexiteit en bedieningsfouten. Een betere analyse van falen helpt</p>

	<ul style="list-style-type: none"> - Filosofie en werkwijze van MBN van 'oplossen storing' naar 'zo snel mogelijk rijden'. - Permanente ondersteuning op het MBN. 	<p>om de juiste maatregelen te nemen. Sinds een aantal maanden is door o.a. de leercikel meer inzicht ontstaan in de samenhang tussen technische storingen en bediening, waardoor hier nu gericht actie op wordt genomen. Op voorhand wordt het belang van het beschikken over bekwame machinisten veel groter.</p>
--	---	---

Bijsturing		
Toelichting oorzaken	Verbetermaatregelen en verwacht effect	Oordeel reviewteam
<ul style="list-style-type: none"> - Besluitvorming duurt te lang door complexiteit. - afhandelsscenario's veroorzaken onnodige vervolgitval. - Bijsturen wordt bemoeilijkt door ontbreken van beschikbare middelen. 	<p>Verwacht effect: 0,8%</p> <ul style="list-style-type: none"> - Ketenproces bij- en besturing optimaliseren. - Afhandelsscenario's verbeteren. - Integraal opstartplan maken. - Afsleeploc op goede locatie Rtd CS + prioriteit in rangeerproces (evt. te combineren met rol als warme reserve in sandwich). 	<p>Verwacht effect: 0,8%</p> <p>De maatregelen zijn al of worden genomen. Maar op dit moment kan nog niet worden geschat in welke mate vertragingen, uitval en vervolgitval zullen afnemen.</p>

Infrastructuur/strandingen		
Toelichting oorzaken	Verbetermaatregelen en verwacht effect	Oordeel reviewteam
<ul style="list-style-type: none"> - Conventionele wissels, sein- en sectiestoringen, - HSL-windwaarschuwing. 	<p>Verwacht effect: zie verbeterplan ProRail.</p> <p>In verbeterplan-NS:</p> <ul style="list-style-type: none"> - TAO-reductieprogramma ProRail. - Actieplan windwaarschuwingen. - Bordjes plaatsen in spanningssluisen t.b.v. locatie na stranding. 	<p>Effect is positief, maar nog niet te bepalen, m.u.v. maatregelen t.a.v. wind.</p> <p>De reductie van het windprobleem met 25% door herijking van het meetsysteem geeft geen absoluut getal vanwege de jaarlijkse fluctuaties.</p>

	- Verbeteren alarmeringsproces na stranding.	
--	--	--

Sandwichrijden		
Toelichting oorzaken	Verbetermaatregelen en verwacht effect	Oordeel Reviewteam
- Veelheid aan overkoepelende problemen doordat getrokken wordt gereden (veel extra handelingen, processen en overdrachtsmomenten, alle met gerede foutkans).	Verwacht effect: 0,8% - In sandwich rijden als treinstel (niet aan- en afkoppelen). Is eind september 2016 gerealiseerd.	Groot effect. Ca. 10 minuten winst op Station Breda. Het percentage treinen dat vanaf Breda met een vertraging tot 10 minuten vertrekt wordt nihil.

Bijlage B Verbeterplan ProRail

Het reviewteam heeft zeer recent aanvullende informatie van ProRail ontvangen over beschikbaarheid van de infrastructuur en systeemstoringen, en verwerkt in deze bijlage. Die informatie kon niet worden beoordeeld.

Incidentenherstel – Alarmeren		
Toelichting oorzaken	Verbetermaatregelen en mogelijk effect	Oordeel reviewteam
<ul style="list-style-type: none"> - Doorlooptijd is langer doordat er pas na 15 minuten wordt gealarmeerd en dan pas alle partijen in actie komen. - Kwaliteit van de alarmering is over de gehele linie te laag: bij aanvang van de stranding wordt essentiële info niet gelogd. 	<ul style="list-style-type: none"> - Direct na stranding een vooralarmering waardoor alle maatregelen al voorbereid kunnen worden. Hierbij de machinist de tijd en rust geven om aan functieherstel te werken. - In een keer goed loggen van de juiste informatie op het juiste moment. 	<p>Heeft positief effect op uitval.</p> <p>Loggings worden verbeterd doordat speciale loggers zijn aangesteld.</p>

Incidentenherstel – 3-sporenbeleid		
Toelichting oorzaken	Verbetermaatregelen en mogelijk effect	Oordeel reviewteam
<ul style="list-style-type: none"> - Bij strandingen kan een hulploc ingezet worden om de trein weg te slepen. Het duurt lang voordat de hulploc ter plaatse is. - Machinisten hebben moeite met plaatsbepaling in de spanningssluis. Gevolg: langere doorlooptijden en kans op spanning aarde. - Omgeving rondom HSL complex, hekken en 	<ul style="list-style-type: none"> - Hulploc in Rotterdam standby zetten (inmiddels gereed) en ook op andere strategische posities. - Plaatsen km-bordjes in spanningsluizen (inmiddels gereed). - Ingebruikname van evacuatiewebsite (https://www.hsinfo.nl). 	<p>De maatregelen zijn genomen. De hulploc is een Elektrische-loc, vervanging door een Dieselloc wordt aanbevolen.</p>

<p>gerelateerde aanrijroutes niet duidelijk.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Afhandeling van gestrande treinen geschiedt door 3 regio's van Incidentenbestrijding. 		
--	--	--

Incidentenherstel – Toegang tot de HSL		
Toelichting oorzaken	Verbetermaatregelen en mogelijk effect	Oordeel reviewteam
<ul style="list-style-type: none"> - Bij incidenten kunnen daartoe bevoegden de toegangspoorten tot de HSL niet altijd openen (ontbreken sleutel). - De voor incidenten ontworpen BG+ procedure leidt tot onduidelijkheid en langere doorlooptijden. - Infraspeed moet wachten op buitendienststelling van het spoor voordat zij het HSL-spoor na een incident voor schouw kunnen betreden. De inzetbaarheid van een Leider Werkplekbeveiliging (LWB) die dit kan verzorgen is beperkt. 	<ul style="list-style-type: none"> - Toegang tot HSL vereenvoudigen, werkwijze beschrijven en formaliseren. - Verbeteren proces van buitendienststelling voor schouw (wachtijdreductie). 	<p>De gevolgutval kan worden beperkt door deze maatregelen. Zij is nu niet te berekenen.</p>

Incidentenherstel – Evalueren

Toelichting oorzaken	Verbetermaatregelen en mogelijk effect	Oordeel reviewteam
<ul style="list-style-type: none">- Incidenten worden niet goed geëvalueerd. Hierdoor wordt er niet geleerd van gemaakte fouten. Tevens wordt de impact van de verbetermaatregelen zo niet inzichtelijk.	<ul style="list-style-type: none">- Tweewekelijks ketenoverleg strandingen.- Strandingen >2 uur worden met alle direct betrokkenen geëvalueerd.- Leantraject opgestart “Evalueren samenwerking AL en Meldkamer Spoor”.- Sturen op rolvastheid, werken volgens werkwijze en afspraak.	De meeste maatregelen betreffen evaluatie, de basis voor het definiëren van maatregelen; die moeten dan nog worden genomen.

Infrastructuur – Weer

Toelichting oorzaken	Verbetermaatregelen en mogelijk effect	Oordeel reviewteam
<ul style="list-style-type: none">- De windmeter op de Brug Hollandsch Diep stond op de verkeerde hoogte. Daarom werd een extra veiligheidsmarge gehanteerd, met effect op het aantal windwaarschuwingen.- Wind geeft hinder op de gehele HSL, maar de brug over het Hollandsch Diep is hierin dominant.	<ul style="list-style-type: none">- Corrigeren instellingen windwaarschuwingensysteem (inmiddels gereed).- Onderzoek en eventuele financiering en Implementatie overige windmaatregelen (plaatselijke sneheidsbeperking, onderscheid naar treintypen en windschermen).	Uitvoering van alle maatregelen verkleint het windprobleem aanzienlijk. Onderzoek (MKBA) wordt aanbevolen.

Infrastructuur – Systeemstoringen		
Toelichting oorzaken	Verbetermaatregelen en mogelijk effect	Oordeel reviewteam
<ul style="list-style-type: none"> - Er is onvoldoende inzicht in het complete infrasysteem dat een treinserie nodig heeft om te presteren. Gestuurd wordt op kleinere subsystemen en delen daarvan. Daardoor is het cumulatieve faalgedrag en afbreukrisico niet inzichtelijk, en is bijsturen op corridorniveau lastig. 	<ul style="list-style-type: none"> - Beheer van infrastructuur gaan inrichten op het behalen van systeemprestaties (corridor/treinseries). Tracéteams opleiden en faciliteren voor deze manier van werken. Verbeteren informatiepositie beheerders/ Inrichten en wekren met integrale Prestatie Dashboard Infrastructuur (PDI). - Voor (nu) conventioneel spoor een baanvakanalyse maken om onderhoud lokaal specifiek beter te richten. Verdere aanscherping controle/verbetering van onderhoud/conditie van de infrastructuur op basis van gebruik en afbreukrisico. Deze kennis ook terugleiden naar de contractvorming. 	<p>Uitvoeren van deze maatregel verbetert de voorspelbaarheid van de prestaties van de infrastructuur. Hiermee kan preventief onderhoud worden gepleegd, zodat de uitval van de IC direct wordt verminderd.</p>

Infrastructuur – Infrabeschikbaarheid		
Toelichting oorzaken	Verbetermaatregelen en mogelijk effect	Oordeel reviewteam
<ul style="list-style-type: none"> - Modificatie van de infrastructuur gaat traag. - Werkplekbeveiligingsinstructies (WBI's): Als niet-IC direct-gerelateerde wissels 	<ul style="list-style-type: none"> - Geeft prioriteit aan de toepassing van de maatregelen uit lopende verbeterprogramma's voor conventioneel spoor t.b.v. HSL-corridor. 	<p>Uitvoeren van deze maatregel verbetert de voorspelbaarheid van de prestaties van de infrastructuur. Hiermee kan preventief onderhoud worden</p>

<p>gestoord zijn, kan door de reikwijdte van de buitendienststelling ook de treindienst van de IC direct geraakt worden.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Spoorstaafdefecten worden te laat ontdekt. 	<ul style="list-style-type: none"> - Aanpassen Storing WBI Wissels en treffen van fysieke maatregelen (hekken ter afscherming). - Uitvoeren steekproeven op kwaliteit procesbeheersing. Zoals: controle meting spoorstaafdefecten op basis van steekproef in Randstad Zuid & Randstad Noord. Lokaal specifieke bijsturing op proces indien nodig. 	<p>geplegd, zodat de uitval van de IC direct wordt verminderd.</p>
---	---	--

Infrastructuur – Derden/suicide		
Toelichting oorzaken	Verbetermaatregelen en mogelijk effect	Oordeel reviewteam
<ul style="list-style-type: none"> - Zwanen die in het HSL-spoor komen vormen een structureel probleem op de HSL-secties. Reeds getroffen maatregelen blijken minder effectief dan gewenst. - Op het conventionele spoor en op de HSL komt helaas suïcide voor. De lange duur van de afhandeltijd zorgt voor veel uitval. - Spoorlopers zijn een dagelijks terugkerend fenomeen op het conventionele spoor. 	<ul style="list-style-type: none"> - Diverse aanvullende maatregelen voor aanpak zwanen worden in kaart gebracht. - Aansluiten bij Verbeterprogramma 'Versnellen afhandeling aanrijding persoon' & TAO-reductie. 	<p>Het effect met betrekking tot het weren van zwanen is haalbaar. Het terugbrengen van de verstoring door suïcide is een weerbarstige materie en biedt vooralsnog weinig perspectief.</p>

Bijlage C Door reviewteam voorgestelde aanvullende verbetermaatregelen IC direct

In deze bijlage worden de additionele maatregelen die door het reviewteam worden voorgesteld, benoemd en toegelicht. Tevens wordt waar mogelijk het verwachte effect ingeschat. Van die maatregelen waarvan het effect kwantitatief is ingeschat, blijkt dat zij bij elkaar leiden tot 0,5% minder uitval. Dit betreffen maatregelen die alle op korte termijn kunnen worden genomen en waarvan de effecten eind 2017 merkbaar zullen zijn. Van de overige maatregelen is het effect kwalitatief beschreven.

1. Korte termijn (tot eind 2017)

Oorzaak	Maatregel	Verwacht effect
Organisatie		
	De huidige programmaorganisatie voor de IC direct continueren tot de situatie rond de IC direct stabiel is en de werkwijzen zijn ingebed in de lijnorganisatie. Stel een gezamenlijke auditcommissie van NS en ProRail in, die de voortgang monitort ten aanzien van de samenwerking en de uitvoering van de maatregelen.	Voorwaarde voor effectief beleid NS en ProRail
Personeel		
(1) Bedieningshandelingen, (2) technisch falen en (3) technisch falen dat met adequate bediening is op te lossen. Bekwame machinisten zijn hier cruciaal voor een betrouwbare treindienst. Het aantal strandingen stijgt telkens als er nieuwe machinisten worden ingezet. In de nabije toekomst zullen meer machinisten op het HSL-tracé ingezet worden (o.a. Den Haag-Breda). N.b. De Thalys wordt als dedicated product gereden, met personeel dat specifiek op dit materieel is getraind en hier exclusief op rijdt. Dit was ook de opzet voor de V250 (Fyra).	Optimaal is om alleen dedicated machinisten in te zetten en deze niet te rouleren met andere treindiensten, zolang de betrouwbaarheid nog niet stabiel is, mede door introductie van nieuwe diensten in 2017 en 2018. De complexiteit van de trein en de infrastructuur maakt dit gewenst. HSL-diensten in het buitenland worden in het algemeen op die manier bemand. Het reviewteam constateert echter dat de machinisten voor de verschillende standplaatsen al geselecteerd en in opleiding zijn. Het reviewteam is van mening dat het opleiden van machinisten en ze vervolgens niet inzetten op de IC direct inefficiënt is en adviseert de ontwikkeling van de bedieningsfouten nauwkeurig te monitoren en bij negatieve	0,5-0,7%

	<p>ontwikkeling alsnog over te gaan tot dedicated inzet.</p> <p>Train machinisten intensief en versnel de leerloop. Analyseer de toewijzing van falen naar techniek (locomotief) en identificeer het aspect bedieningsfouten, tref daarop maatregelen.</p> <p>Ook voor het personeel van de Verkeersleiding (van ProRail) zal een dedicated team tot de meest effectieve werkwijze leiden.</p>	
Logistiek en Verkeersleiding		
<p>De eerste vertragingminuten ontstaan op Amsterdam Centraal. Dit wordt grotendeels veroorzaakt doordat reizigers met bestemming Schiphol vaak veel tijd nodig hebben om in te stappen (hoge instap, smalle deuren en veel bagage).</p>	<p>Tref maatregelen om de vertraging op Amsterdam Centraal te voorkomen. Mogelijke maatregelen zijn het schrappen van de aanduiding "Schiphol" op de treinaanwijsborden voor de IC direct en het toepassen van een Intelligent Platform Bar (digitale informatievoorziening over waar trein halteert) op Amsterdam Centraal (en Schiphol).</p>	<p>Circa 0,1%. (samen met volgende maatregel).</p> <p>Reductie tijdverlies op Amsterdam Centraal en Schiphol.</p> <p>De vertraging is 2-3 minuten geringer op Amsterdam Centraal en Schiphol samen per treinrit (op basis van analyse van cijfers, gesprekken met machinisten, NSR en eigen observatie).</p> <p>Dat is in totaal ongeveer 140-210 minuten/dag, of 2-3,5 uur/dag.</p>
<p>Vertraging Amsterdam Centraal</p>	<p>Evalueer de huidige startprocedure van de IC direct op Amsterdam Centraal: pas deze waar nodig aan.</p>	<p>Reductie tijdverlies op Amsterdam Centraal (samen met vorige maatregel).</p>
<p>De vertraginganalyse laat zien dat de haltering op Schiphol van 1 minuut veel te kort is.</p>	<p>Verleng de halteertijd tot een realistische aantal minuten. (ProRail zal met ingang van de nieuwe dienstregeling de halteertijd verruimen naar 2 minuten. Dit scheelt, maar is nog niet voldoende)</p> <p>Informeel reizigers over de locatie waar de trein halteert om reizigers te helpen zich op de juiste plaats op te stellen. Intelligent Platform bars kunnen het instapproces helpen versnellen.</p>	<p>0,1%</p> <p>De verruiming scheelt 140 minuten/dag (gesommeerd voor beide richtingen).</p> <p>Zeker als zij samen wordt getroffen met de maatregelen mbt A/dam Centraal zijn de effecten groot.</p>
<p>Herplan het goederenpad 3 minuten voor de IC direct bij R/dam Zuid.</p>	<p>Pas het treinpad van de goederentrein aan. Vertraging leidt meteen tot vertraging van de IC direct (ProRail heeft inmiddels dit pad herpland.)</p>	<p>Hierdoor ontstaat in principe ruimte van circa 6 minuten en geringere vertraging. Gemiddeld is de besparing circa 1,5 minuten per IC direct naar Breda, in totaal circa 52 minuten/dag.</p>

<p>Bij vertrek uit Breda van de IC direct krijgt de Thalys bij conflict voorrang. In de huidige situatie bestaat het risico dat de IC direct dan in de spanningslus tot stilstand komt. Dit probleem neemt exponentieel toe bij start IC Den Haag en omleiden IC Brussel.</p>	<p>Verkeersleiding zou de IC direct vast moeten houden in Breda. Rijwegconflicten bij verstoring tussen IC direct en Thalys bij vertrek uit Breda naar Rotterdam kunnen worden voorkomen d.m.v. implementatie van automatische monitoring van het tijdstip dat de Thalys wordt gedetecteerd door ERTMS gateway NL via de RBC, vergelijking met het geplande tijdstip bij dit dienstregelpunt, bepaling van de mate van vertraging en berekening van de offset voor het vertreksein van de IC direct te Breda in richting Rotterdam zoals bij de automatische rijweginstelling reeds gebeurt, maar nu rekening houdend met de actuele vertraging van de Thalys.</p>	<p>0,1%. Effect neemt toe na starten van de nieuwe diensten.</p>
<p>Er zijn ongeveer 60 alarmmeldingen per jaar (Alarmoproep GSM-R). Deze meldingen leiden tot stilstand van alle treinen op de HSL-sectie. Daardoor ontstaat al snel tot uitval en vervolgutval omdat voor alle treinen een opstartprocedure moet worden gevolgd.</p>	<p>Evalueer de alarmmelding, waarvan er indicaties zijn dat ongeveer de helft onterecht zijn.</p>	<p>De gevolgen zijn calculeerbaar, maar niet op basis van de huidige beschikbare data.</p>
<p>Alarmering en opstart worden als verschillende processen benaderd. Een integratie van de te bereiken doelen in deze processen helpt om de klant een beter product te bieden.</p>	<p>Verkorting van de alarmeringstijd van 15 naar 5 minuten is wenselijk. Gelet op de toekomstige uitbreiding van de dienstregeling, moet de procedure hoe dan ook verkort worden.</p>	<p>Groot. Uitval en vervolgutval vermindert. De vermindering is afhankelijk van het aantal alarmeringen per jaar en de duur van het opstarten.</p>
<p>Materieel onderhoud</p>		
<p>De onderhoudsstraten die nu voor de IC direct worden gebruikt, zijn alleen geschikt voor treinen die bestaan uit 6 rijtuigen. Voor de verwachte combinaties met 9 rijtuigen, die zullen worden ingezet op de dienst Den Haag – Breda (en later Den Haag – Eindhoven) moet nog een oplossing worden gezocht.</p>	<p>Training van personeel in het (ont)koppelen en behandelen van treinen is belangrijk.</p>	<p>Dit effect is niet calculeerbaar.</p>

Calamiteiten organisatie		
Inzet reservetrein duurt vaak lang.	Herschik de reservetrein van Watergraafsmeer naar Rotterdam. Voor deze maatregel is het noodzakelijk dat er voldoende personeel aanwezig is en dat er opstelruimte beschikbaar is. Het zou mogelijk moeten zijn dat de reservetrein flexibele kan worden ingezet over de verschillende treinseries 900, 1000 en 1100 en dat afhandelsscenario's zijn vastgesteld.	0,1% minder uitval. De effecten zijn vooral groot bij grote verstoringen. IC direct Rotterdam: als de trein voor Rotterdam strandt, valt ook de tegentrein ook uit (want die is gestrand). Een reservetrein in Rotterdam kan de uitgevallen trein vervangen. IC Breda: Grote tijdwinst (van circa 1 uur); de vervolgutval op grond van niet voorhanden treinen en de lange aanrijtijd vanuit Watergraafsmeer neemt sterk af, afhankelijk van de actuele situatie van capaciteit van het traject. IC direct Den Haag: idem als IC direct Breda. De reservetrein heeft weliswaar minder capaciteit, maar biedt toch een alternatief.
Infrastructuur		
Bij de transitie van Level 1 naar Level 2 de opdracht om de transitie te maken niet door de balise wordt gegeven, maar door het RBC. Deze maatregel heeft een relatie met de Level 1 Movement Authority, die bij Hoofddorp en Barendrecht te kort is om met maximale snelheid de HSL op te rijden.	Vergroting robuustheid; geen stilstand in spanningssluis; Met deze maatregel kan direct een optimalisatie uitgevoerd worden waardoor treinen sneller de HSL op kunnen rijden en per transitie in zuidelijke richting minimaal 30 seconden rijtijd winst kunnen boeken.	Dagelijks kan hier 150 x 30 seconden rijtijd mee gewonnen worden.
Sterke wind op de brug over het Hollands Diep draagt in aanzienlijke mate bij aan de uitval van de IC direct. ProRail hanteert voor het beoordelen van het uit de dienst nemen van een IC direct bij harde wind Europese regelgeving (High-Speed Rolling Stock TSI uit 2008). Deze TSI is geschreven voor hogesnelheidstreinen en kent onder meer bepalingen voor het aanpassen van de treinsnelheid aan de windomstandigheden. De TSI heeft betrekking op snelheden vanaf 160 km/h. Dit is de maximumsnelheid van de IC direct.	Doe onderzoek naar de effecten van een systeem van plaatselijke snelheidsbeperkingen en onderscheid naar treintypen, alsmede naar windschermen.	De negatieve effecten van wind worden goedgeelimeerd met deze maatregelen.

Middellange termijn (2018 – 2021)

Oorzaak	Maatregel	Verwacht effect
Afstandsborden in de spanningsluizen geven de positie aan, maar niet wat de machinist moet doen.	Evalueer doelmatigheid van de afstandsborden in de spanningsluizen en vervang zodanig door functionele borden. Afstandsborden vertellen de machinist waar hij staat in de sluis, waarna hij moet opzoeken welke handelingen hij moet verrichten. Functionele borden vertellen de machinist direct wat hij moet doen. Met de invoering van de nieuwe diensten wordt dit des te urgenter.	Heeft positief effect op de snelheid van handelen door de machinist en daardoor op vertraging en uitval. Geschat effect 1-5 minuten per stilstand, afhankelijk van de mate van getraind en ervaren zijn van de machinist.
Ten aanzien van de alarmeringsprocedure: de treindienstleider kan niet meekijken in ISVL, waardoor plaatsbepaling en inschatting van de situatie via contact met de machinist moet plaatsvinden.	Ga het effect na van een meekijkscherm voor de treindienstleider voor een snellere en meer accurate inschatting van de situatie. Wat betreft spanningsluizen zouden camera's helpen.	Positief, maar niet calculeerbaar.
Stilstand in de spanningsluis.	Onderzoek verhoging van de release speed in de spanningsluis van 15 km/h naar 40 km/h. of verplaats het bewuste sein naar achteren. Dit is met name van belang bij het oprijden van de HSL vanuit Breda, waar de spanningsluis op een helling ligt. Wanneer een trein voorrang moet geven aan de Thalys vanuit Antwerpen, wordt deze door Verkeersleiding vlak vóór de spanningsluis stilgezet. Bij het wegrijden kan de trein soms niet voldoende snelheid opbouwen, waardoor hij in het spanningsloze deel tot stilstand kan komen. Verhoging van de toegestane snelheid of verplaatsing van het sein voorkomt dit probleem.	Beperking van de uitval en vervolgitval. De vermindering is afhankelijk van het aantal incidenten per jaar.
Geen GSM-sigitaal in tunnel Rotterdam Noord bij stilstand	GSM kan dienen als vervanging bij uitval van GSM-R bij stilstand in de tunnel.	Beperking van de uitval en vervolgitval. De vermindering is afhankelijk van het aantal incidenten per jaar.
Barendrechtunnel	Elimineer het risico dat door aanspreken van het hittelint in de	Beperking van de uitval en vervolgitval. De vermindering is

	goederebuizen de hele tunnel in calamiteitenmodus komt en, na activering van de blusmiddelen, het schuim in andere tunnelbuizen komt en daar een versperring veroorzaakt.	afhankelijk van het aantal incidenten per jaar.
Voor een adequate afhandeling van strandingen is de afhandeltermijn nu te lang.	Pas de afspraken met Infraspeed aan, bijvoorbeeld ten aanzien van de reactietijd van Infraspeed op incidenten op de HSL.	Beperking van de uitval en vervolgutval. De vermindering is afhankelijk van het aantal incidenten per jaar.

2. Lange termijn (vanaf 2022)

Oorzaak	Maatregel	Verwacht effect
Beperking risico's voor de IC direct Rotterdam	Onderzoek of spoor 3 op Rotterdam Centraal spoor gereserveerd kan worden voor de IC direct; dit spoor kan worden uitgerust met 25 kV en ERTMS. Voor de IC direct Breda kan na Rotterdam een spanningssluis worden aangelegd of op de bovenleiding kan dual voltage worden toegepast.	De treinen die terugrijden naar Amsterdam hoeven dan niet tweemaal door een spanningssluis. De treinen van Den Haag komen op andere platforms.
Uitval door stilstand trein op HSL-spoor	Onderzoek de bouw van overloopwissels in de HSL zodat een stilstaande trein kan worden gepasseerd. Het Noordelijke deel van de HSL heeft reeds wissels, maar niet in het midden. De capaciteit wordt bij een stranding op ca. 65% geschat. Het Zuidelijke deel heeft geen wissels.	Extra wissels in het midden op het Noordelijke deel leidt tot vergroting van de capaciteit van 65% naar 75%. Inbouw in het Zuidelijke deel zou kunnen vlak boven de aantakking ten N van Prinsenbeek. Het effect is <75% maar in het deel naar Breda zeer positief. Kosten zijn circa € 14-16 miljoen voor 4 extra wissels.
Vereenvoudiging infrastructuur	De beveiliging op de HSL kan praktischer vanuit oogpunt van de machinist; bijvoorbeeld door de locatie van de spanningssluis niet te laten samenvallen met die van de wijziging van het beveiligingssysteem.	Het effect is een afname van de kans op stilstand. Deze situatie kan worden bereikt na de uitrol van ERTMS