

Aan de Staatssecretaris van Infrastructuur en Waterstaat
Mevrouw drs. S. van Veldhoven
Postbus 20901
2500 EX Den Haag

Datum 1 december 2020
Ons kenmerk VT20160001-940663603-2913
Bijlage(n) 2
Onderwerp Staat van de Infra 2019

Geachte mevrouw Van Veldhoven,

Raad van Bestuur

Bezoekadres

Moreelsepark 3
3511 EP Utrecht

Postadres

Postbus 2038
3500 GA Utrecht

Met deze brief biedt ProRail u het rapport 'Staat van de Infra 2019' aan (conform de bepalingen in de artikelen 21 B en 36 van de Beheerconcessie 2015-2025). Hiermee geeft ProRail invulling aan uw verzoek in de beleidsprioriteitenbrief.

ProRail laat door middel van dit rapport de technische staat van de infrastructuur voor het jaar 2019 zien. Dit gebeurt nu voor de tweede keer conform de methodiek van het Network Condition Report (NCR), die ook door de Zwitserse spoorwegen wordt gebruikt om hun overheid te informeren. Deze methodiek is ook door Rijkswaterstaat gebruikt voor het opstellen van hun 1e rapport.

Naast de technische staat zijn in het rapport ook de toekomstige ontwikkelingen opgenomen inclusief de bijbehorende technische uitdagingen en risico's voor de komende jaren. In de bijlagen vindt u het samenvattend rapport en het uitgebreide detailrapport.

De technische staat van de Nederlandse spoorinfrastructuur is gemiddeld gezien in 2019, net als in 2017, goed te noemen. Echter, technisch gezien verouderd de infra en is de infra niet meer berekend op ontwikkelingen in extra vervoersvragen en andere materieelinzet; we naderen de grenzen van de capaciteit van de infra.

De verdeling van de levensduren binnen de systemen is inzichtelijk en conform verwachting gezien de specifieke situatie van het betreffende systeem. Er is sprake van weinig storingen en het spoor is veilig en betrouwbaar. Er is nauwelijks sprake van achterstallig onderhoud dat de treindienst voor langere tijd raakt (behoudens in het havengebied in Rotterdam). De gemiddelde levensduur van objecten is ten opzichte van 2017 niet verder toegenomen.

De afgelopen jaren is flink geïnvesteerd om de oude infra te vervangen maar nog niet genoeg om de stap naar daadwerkelijke verjonging te zetten. Bij het uitvoeren van de productie conform budgetbehoefte zoals opgenomen in de geauditeerde instandhoudingsreeksen zijn de assets in 2030 op het meest wenselijke niveau conform ideaal assetmanagement.

Ondanks dat de staat van de infra in 2019 goed was, neemt dit niet weg dat op diverse locaties de technische conditie tot grote storingen heeft geleid.

Een voorbeeld hiervan is het havengebied van Rotterdam. Hier is extra aandacht nodig gebleken omdat het aantal storingen opliep en er sprake was van achterstallig onderhoud. ProRail is hier begonnen met een inhaalslag maar om het gebied op orde te krijgen is het een proces van de lange adem, en het zal drie tot vier jaar duren voor dit is bereikt.

Ten tijde van de afronding van dit Staat van de Infra rapport werden de resultaten van het Crisislab gepubliceerd. In de aanbiedingsbrief van dit Crisislab rapport richting de Tweede Kamer is de koppeling gemaakt met de Staat van de Infra rapportage met het verzoek om in de rapportage over de staat van de infrastructuur voortaan de instandhoudingsopgave zodanig te beschrijven dat hierbij de opgave zoals deze zich in de praktijk voordoet, gecombineerd wordt met de opgave die voortvloeit uit de theoretische levensduur van de infrastructuur. Naar aanleiding van dit verzoek heeft ProRail een quick scan uitgevoerd over de infra en zijn geen andere situaties zoals in het havengebied naar boven gekomen. Daarnaast is ProRail het project SpoorStaat gestart (de ontwikkeling van een overkoepelend dashboard), zodat de verzochte koppeling in een volgend rapport beter gelegd kan worden.

Technisch gezien staan we voor een aantal uitdagingen om de prestaties in de toekomst te kunnen waarborgen. De infrastructuur loopt voor een aantal systemen nu al tegen zijn technologische en functionele capaciteitsgrenzen aan. Komende jaren wordt, ondanks temporisering door de impact van Corona, groei van het treinvervoer verwacht naar 2030. De impact van deze ontwikkelingen op de staat van onze infrastructuur samen met andere vraagstukken zoals klimaatverandering werken we nader uit in diverse programma's die ProRail heeft opgestart, zoals de programma's Tractie Energie Voorziening (TEV) en Baanlichaam. Deze technische uitdagingen zijn onderwerp van vervolggesprekken tussen uw ministerie en ProRail.

Deze technische uitdagingen zijn onderwerp van vervolggesprekken tussen uw ministerie en ProRail.

Deze toekomstige intensiteits- en frequentieverhogingen zijn met de huidige infrastructuur dan ook niet zonder aanvullende investeringen op te vangen. Deze investeringen zijn niet opgenomen in de door u geauditeerde Subsidieaanvraag 2020. Deze subsidieaanvraag ondervangt wel de noodzakelijke instandhouding om de huidige prestaties op te vangen zonder groei en maakt het mogelijk om de piek van verouderende assets in de jaren tot 2025 en de jaren erna op te lossen, echter niet de benodigde investeringen om de infrastructuur op niveau te brengen voor de verwachte groei. ProRail blijft komende periode daarom graag in gesprek hierover met uw ministerie.

Met vriendelijke groet,
namens de Raad van Bestuur,



John Voppen
CEO



Staat van de Infra 2019

Samenvattend rapport

ProRail

Verbindt. Verbetert. Verduurzaamt.

Documentgegevens

Eigenaar Etienne Vermeer, Pieter van Kempen

Kenmerk T20160088-1710679131-1331

Versie 2.0

Datum 30-11-2020

Onderwerp Staat van de Infra 2019 – *Samenvattend rapport*

Status van het document Definitief

Managementsamenvatting

ProRail heeft als spoorbeheerder zicht op de spoorinfra in Nederland. Het borgen van een veilige en toekomstbestendige spoorinfrastructuur is één van de kerntaken waar ProRail voor staat. Rekening houdend met het feit dat het spoor een 180 jaar oud systeem is én er een grote vervoersgroei met bijbehorende druk op de infra aan komt is het van groot belang om transparant over de staat van de infrastructuur te zijn. Met welke uitdagingen kampt ProRail? Wat is er nodig voor de toekomst? In dit rapport staat de overall technische staat van de infrastructuur beschreven. Het inzicht in de (gemiddeld) technische staat van de infra en de actuele stand van zaken gaat ProRail de komende jaren dichterbij elkaar brengen. ProRail informeert door middel van deze driejaarlijkse rapportage het ministerie van Infrastructuur en Waterstaat zoals ook is afgesproken in de beheerconcessie. In 2019 is het Staat van de Infra rapport 2017 gepubliceerd en gedeeld met de Tweede Kamer.

Op verzoek van het ministerie heeft ProRail over 2019 wederom een Staat van de Infra rapport opgeleverd. Het ministerie heeft hier expliciet om gevraagd vanwege de wens een actueel beeld te hebben over het te beheren areaal, de fysieke staat daarvan en wat dit betekent voor de toekomstige onderhouds- en vervangingsbehoefte bij de start van ProRail als ZBO.

In samenspraak met het ministerie is in 2017 besloten om de methodiek van het Network Condition Report (NCR) te gebruiken bij de Staat van de Infra rapportage. De methodiek is complex en vooral het beschikbaar krijgen van de onderliggende data met voldoende kwaliteit én in de benodigde vorm is een complex en tijdrovend proces. ProRail werkt continu aan de verbetering van de databeschikbaarheid en -kwaliteit. Ten opzichte van de vorige rapportage is bijvoorbeeld de technische conditie voor het systeem spoor ingevuld. Met de NCR-methodiek kunnen assets goed met elkaar vergeleken worden en zeer grote hoeveelheden data overzichtelijk gepresenteerd worden. Daar waar de NCR-methodiek niet kon worden gevolgd zijn kwalitatieve beschrijvingen van de indicatoren gebaseerd op gesprekken met deskundigen gegeven. ProRail ziet het Staat van de Infra rapport dan ook als een groeidocument. De technische staat wordt beschreven aan de hand van 4 indicatoren:

- Levensduur
- Betrouwbaarheid
- Veiligheid
- Technische conditie

In dit rapport worden de volgende zeven systemen behandeld:

- Spoor
- Wissels
- Bruggen en tunnels
- Overwegen
- Energievoorziening
- Treinbeveiliging
- Baanlichaam

De hoofdconclusie van dit Staat van de Infra rapport is:

De technische staat van de Nederlandse spoorinfrastructuur is gemiddeld gezien in 2019, net als in 2017, goed te noemen. De verdeling van de levensduren binnen de systemen is inzichtelijk en conform verwachting van de specifieke situatie van het betreffende systeem. Er was gemiddeld gezien sprake van weinig storingen en het spoor is veilig en betrouwbaar. De hoeveelheid uitgesteld onderhoud is niet verder toegenomen. Uitgesteld onderhoud is onderhoud dat niet conform planning wordt uitgevoerd en wat (nog) niet de treindienst raakt. Mocht onderhoud te lang worden uitgesteld, dan kan dit overgaan in achterstallig onderhoud. Achterstallig onderhoud raakt de treindienst voor langere tijd en is dan ook absoluut niet wenselijk. Er is nauwelijks sprake van achterstallig onderhoud.

De gemiddelde levensduur van diverse objecten is ten opzicht van 2017 niet verder toegenomen. De afgelopen jaren is flink geïnvesteerd om de oude infra te vervangen maar niet genoeg om de stap naar verjonging te zetten. De hoeveelheid aan assets die over de verwachte levensduur heen is, is dus niet toegenomen en zal bij uitvoeren van de productie conform de subsidieaanvraag pas in 2030 op een niveau zijn wat conform de normaalverdeling altijd uitgesteld zal blijven en wat volgens goed assetmanagement ook acceptabel is. Deze verjonging zal voornamelijk

optreden in de jaren 2026 tot 2030. In de periode daarvoor is de vervangingsbehoefte op zichzelf al zo groot dat er geen ruimte is om daarnaast ook een inhaalslag te maken.

Tegelijkertijd zijn naast het bovenstaand positieve beeld ook grote storingen geweest met onbeschikbaarheid van het spoor tot gevolg. Zo is in het havengebied (Rotterdam) extra aandacht nodig omdat het aantal storingen opliep en er sprake was van achterstallig onderhoud. Hier is ProRail begonnen met een inhaalslag maar om het gebied op orde te krijgen is het een proces van de lange adem, en het zal drie tot vier jaar duren voor dit is bereikt.

Ten tijde van de afronding van dit Staat van de Infra rapport werden de resultaten van het Crisislab gepubliceerd. In de aanbiedingsbrief van dit Crisislab rapport richting de Tweede Kamer is de koppeling gemaakt met de Staat van de Infra rapportage met het verzoek om in de rapportage over de staat van de infrastructuur voortaan de instandhoudingsopgave zodanig te beschrijven dat hierbij de opgave zoals deze zich in de praktijk voordoet, gecombineerd wordt met de opgave die voortvloeit uit de theoretische levensduur van de infrastructuur. Naar aanleiding van dit verzoek heeft ProRail een quick scan uitgevoerd over de infra en zijn geen andere situaties zoals in het havengebied naar boven gekomen. Daarnaast is ProRail het project SpoorStaat gestart (de ontwikkeling van een overkoepelend dashboard), zodat de verzochte koppeling in een volgend rapport beter gelegd kan worden.

Vooruitkijkend wordt duidelijk dat een aantal systemen niet berekend is op ontwikkelingen in extra vervoersvragen en andere materieelinzet. Verdere groei op de huidige infrastructuur wordt steeds ingewikkelder. Zo zijn bijvoorbeeld de vaak meer dan 100 jaar oude baanlichamen niet berekend op groei en zit ook het energievoorzieningsnet aan zijn maximale capaciteit.

Toekomstige ontwikkelingen

In relatie tot de technische staat van de infrastructuur ziet ProRail een aantal uitdagingen voor de nabije toekomst:

- **Marktspanning:** De marktspanning is in de aanbestedingen van 2019 afgenomen, maar door de Corona onzekerheden is op dit moment onbekend wat de marktspanning de komende jaren gaat doen. Door marktspanning worden werkzaamheden aan het spoor duurder en kan dus voor hetzelfde budget minder worden uitgevoerd. In dat geval neemt de hoeveelheid uitgesteld onderhoud toe als het onderhoudsbudget hetzelfde blijft
- **Digitalisering:** ProRail beschikt over steeds meer data en is hard bezig om deze grote hoeveelheden data om te zetten in bruikbare informatie en dit dat weer te vertalen naar beter onderhoud.
- **Toename vervanging:** De bovenleidingsportalen en het treinbeïnvloedingssysteem ATB naderen de komende jaren aan het eind van de levensduur. Hierdoor wordt de financiële behoefte voor vervanging en onderhoud de komende jaren hoger. Dit is in lijn met de subsidieaanvraag 2020 die door PwC/Rebel gevalideerd is.
- **Vervoersgroei:** De vervoersprognose stijgt en het ingezette treinmaterieel wijzigt. Hierdoor loopt een aantal systemen tegen de technologische en functionele capaciteitsgrenzen aan. Denk hierbij aan de systemen Energievoorziening, Treindetectie en Baanlichaam. In 2019 zijn voor Energievoorziening en Baanlichaam programma's gestart om de impact hiervan te onderzoeken en urgente knelpunten aan te pakken. Samen met het ministerie wordt gekeken naar de uitkomst hiervan en de gevolgen voor de financiering.
- **Klimaatverandering:** Steeds heftigere regenbuien en extreme perioden van droogte trekken een wissel op de systemen. Denk hierbij aan baanlichamen die kunnen uitdrogen of oververhitte systeemkasten langs het spoor. Blijvende aandacht en investeringen vanuit het programma Klimaatadaptatie zijn nodig om dit te ondervangen.

Risico's van deze uitdagingen zijn:

- Als het aantal uitgestelde vervangingen (en dus ook levensduur objecten) verder toeneemt door bijvoorbeeld marktspanning, kan de prestatie van de treindienst op bepaalde locaties of in bepaalde corridors afnemen waardoor uitgesteld onderhoud achterstallig onderhoud wordt.
- Als de infrastructuur nu al tegen capaciteitsgrenzen aanloopt, zijn toekomstige intensiteit- en frequentieverhogingen zonder extra investeringen niet op te vangen.

In de komende periode zoekt ProRail samen met het Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat verder naar oplossingen voor deze uitdagingen.

Staat van de Infra 2019

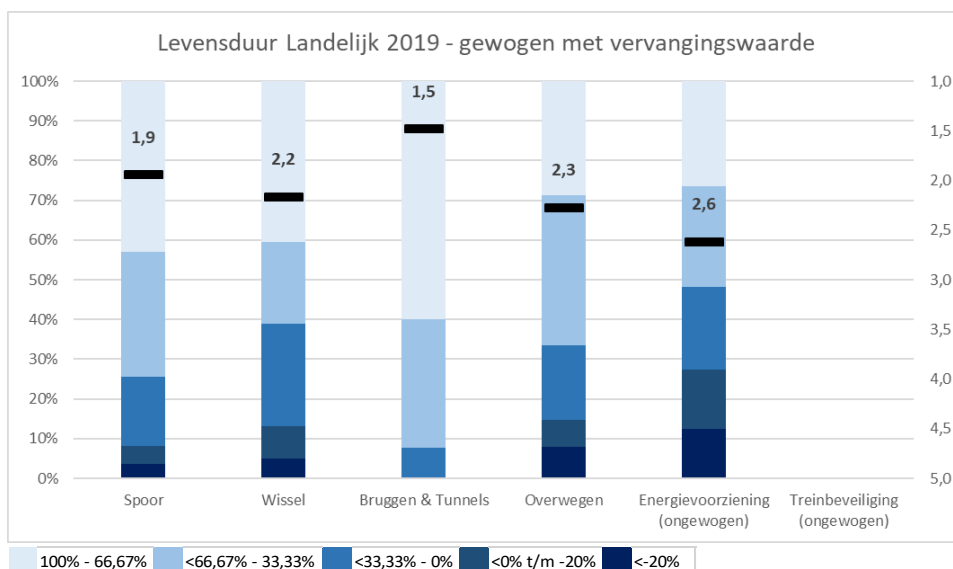
In onderstaande figuren is het landelijke beeld van de (technische) Staat van de Infra 2019 opgenomen op basis van de gehanteerde NCR-methodiek. Per figuur volgt een uitgebreide toelichting. Dit is een gemiddeld landelijk beeld van het gehele spoorwegnet, regionaal kunnen er echter verschillen bestaan. Deze zijn terug te vinden in het detailrapport.

In onderstaande figuren staat één staaf gelijk aan de totale hoeveelheid (ergo 100%) van alle objecten binnen het betreffende systeem gerekend naar totale vervangingswaarde. Voor drie van de vier criteria (betrouwbaarheid, veiligheid en technische conditie) is de normering gebaseerd op een generieke meetlat (5-puntsschaal variërend van 'erg goed' tot 'slecht') die binnen de NCR methodiek wordt gehanteerd. Voor het criterium levensduur is een specifieke meetlat vastgesteld, die is weergegeven onder onderstaande figuur.

Het systeem baanlichaam komt niet voor in onderstaande figuren omdat dit niet is vast te stellen aan de hand van de NCR-methodiek. In het detailrapport is de kwalitatieve analyse te lezen.

1 - Levensduur van de infra:

Geef de resterende levensduur weer als percentage van de totale verwachte levensduur. Hoe lichter het blauw, hoe jonger het object. Bij de twee donkerste kleuren is de verwachte levensduur verstreken. De zwarte lijn met de cijferwaarde geeft de Gewogen Gemiddelde Waarde weer. De indicator Levensduur gaf voorheen alleen een verdeling weer van de leeftijd over het totaal, gerelateerd aan de vervangingswaarde. De Gewogen Gemiddelde Waarde geeft aanvullend één waarde over de gemiddelde score van het systeem voor de indicator Levensduur. Hiermee worden systemen vergelijkbaar met elkaar gemaakt door één getalwaarde weer te geven.



Het verstrijken van levensduren is grotendeels een gevolg van verschoven en uitgestelde vervangingen in eerdere jaren. Zoals in het auditrapport van PWC beschreven staat zal de hoeveelheid uitgesteld onderhoud in de komende 10 jaar worden afgebouwd naar een niveau wat conform de normaalverdeling altijd uitgesteld zal blijven en wat volgens goed assetmanagement ook acceptabel is. Deze afname zal voornamelijk optreden in de jaren 2026 tot 2030. In de periode daarvoor is de vervangingsbehoefte op zichzelf al zo groot dat er geen ruimte is om daarnaast ook een inhaalslag te maken. Terugkijkend is in de afgelopen jaren het uitgesteld onderhoud niet afgenomen omdat de geplande inhaalslag vanwege marktspanning teniet is gedaan.

De opbouw van de levensduur van het systeem Spoor is de afgelopen jaren redelijk stabiel, de gemiddelde levensduur is niet verder toegenomen.

Voor het systeem Wissel geldt ook dat de opbouw van de levensduur niet verder is verslechterd. Echter zal hier nog wel een inhaalslag gemaakt worden in de komende jaren om het aandeel verouderde wissels af te laten nemen. Verwacht wordt dat dit een decennium duurt waarna het aantal wissels dat vervangen moet worden sterk afneemt. Dit is in lijn met de getallen die in de subsidieaanvraag zijn opgenomen.

Het systeem Bruggen en Tunnels is relatief jong. Voor dit systeem is er tot 2035 geen grootschalige vervangingsbehoefte van objecten met een forse financiële omvang. Wel zijn er de komende jaren vervangingen gepland van 'kleinere' objecten.

De levensduur opbouw van het systeem Overwegen is redelijk verdeeld. Ook voor dit systeem is er geen grote vervangingsbehoefte.

Bij het systeem Energievoorziening is van een groot aantal objecten de levensduur verstreken. Dit zijn deels objecten die door de onderhoudsaannemer op basis van zijn prestatiecontract worden vervangen. De aannemer bepaalt zelf of hij de betreffende objecten vervangt of (extra) onderhoudt.

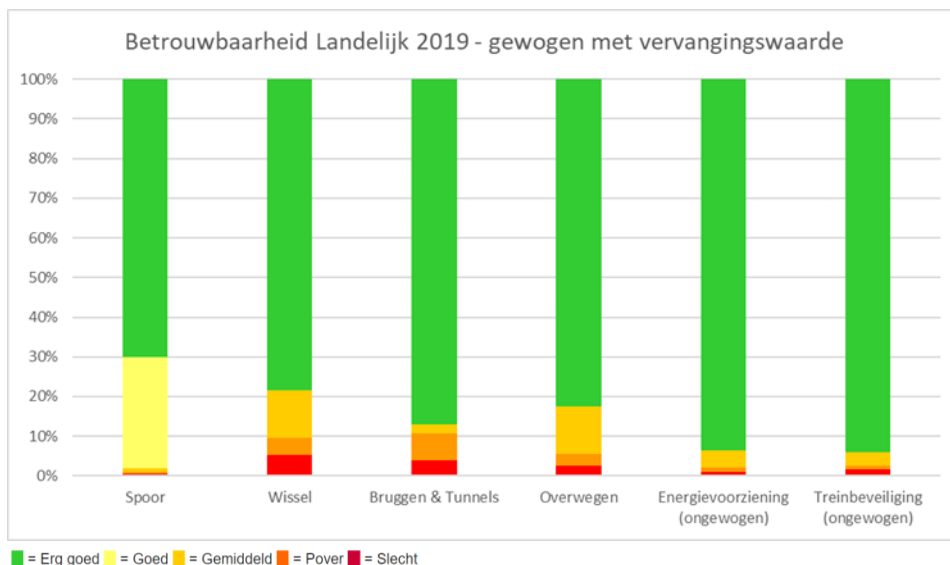
Daarnaast komt een groot deel van de bovenleidingsportalen aan het einde van de levensduur. De komende decennia wordt de vervangingsbehoefte hiervan groter dan de afgelopen jaren. De voorbereiding van deze vervangingen is in 2019 gestart en de financiële consequenties zijn opgenomen in de subsidieaanvraag 2021.

Voor het systeem Treinbeveiliging is nog onvoldoende data beschikbaar om weer te kunnen geven volgens de NCR-methode. De komende periode raken veel systemen verouderd en nadert de ATB-generatie het einde van de levensduur. ProRail heeft afgelopen jaren samen met het programma ERTMS een integraal vervangings- en uitrolplan voor de komende periode voorbereid. Daarnaast is een plan opgesteld om waar nodig gerichte vervangingen te doen.

Voor het systeem Baanlichaam werd tot op heden uitgegaan van een eeuwigdurende levensduur en is daarom ook niet opgenomen in de grafiek. Het wordt nu duidelijk dat op een aantal plekken de baan verslechtert waardoor er in de nabije toekomst beheersmaatregelen genomen moeten worden, zoals het plaatsen van damwanden. Onder andere de reeds opgetreden zwaardere belasting en de nu al voelbare klimaatverandering (bijvoorbeeld zeer zware regenval) zijn debet aan deze verslechtering.

2 - Betrouwbaarheid van de infra:

Inzicht in de technische storingen per object binnen het systeem, ongeacht of deze de treindienst hebben geraakt.



Bij verreweg het grootste deel van de objecten zijn er geen technische storingen, het aantal technische storingen is ook in 2019 weer verder gedaald ten opzichte van de Staat van de Infra van 2017. Als assetmanager beoordeelt ProRail bovenstaand beeld als goed; het voorkomen van alle storingen is niet noodzakelijk voor een goed verloop van de huidige treindienst, is erg kostbaar, vrijwel onmogelijk en inherent aan het gebruik maken van techniek.

De betrouwbaarheid van het systeem Spoor is goed, de relatief hoge score geel in de grafiek wordt met name veroorzaakt doordat er relatief veel lange stukken spoor zijn die in 2019 gemiddeld één storing per kilometer per jaar hebben gekend.

De betrouwbaarheid van het totale systeem Wissel is over het algemeen goed: het aantal storingen is de afgelopen jaren fors afgenomen. Wel stoort een aantal wissels relatief vaak. Dit zijn vaak wissels die druk bereden worden. Dit blijft een aandachtspunt en ProRail waakt voor een toename.

De betrouwbaarheid van het systeem Bruggen en Tunnels is goed. Het aantal storingen is wel licht toegenomen, de hoofdoorzaak hiervan ligt bij beweegbare bruggen.

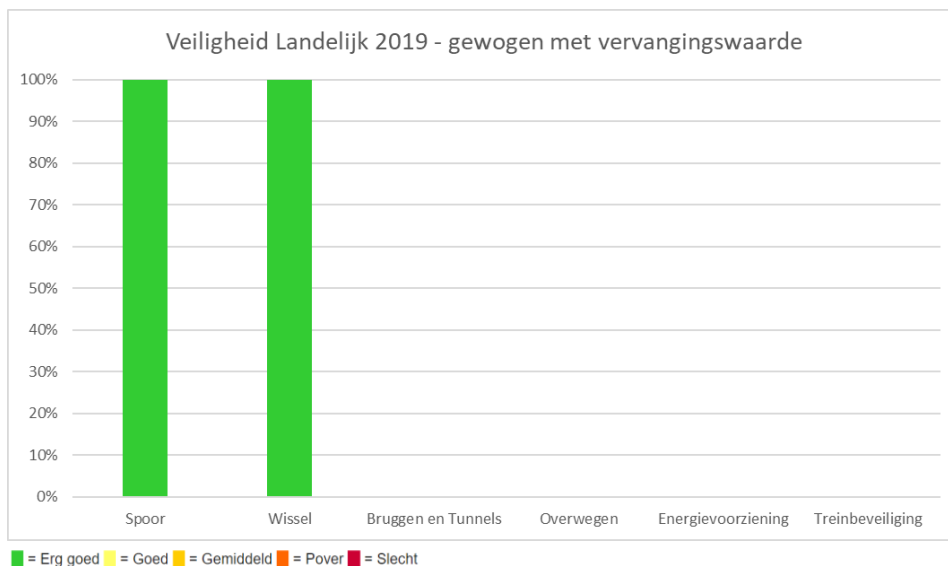
De betrouwbaarheid van het systeem Overwegen is goed en de afgelopen jaren ook sterk verbeterd als gevolg van een verbeterplan overwegen. Het grootste risico is het gebruik door het wegverkeer, dit staat los van de technische staat.

De betrouwbaarheid van het systeem Energievoorziening is op dit moment zeer goed, de stijging van het aantal storingen dat in de Staat van de Infra over 2017 werd gemeld is gestopt en het aantal storingen daalt weer.

De betrouwbaarheid van het systeem Treinbeveiliging is goed. Het aantal storingen neemt steeds verder af ten opzichte van de Staat van de Infra over 2017. De installaties zijn echter relatief oud; in het geval van wijzigingen aan de infra zullen kabels en bedrading verlegd worden, met als gevolg hiervan een verhoogde kans op verstoringen door de kwetsbaarheid van de oude installaties.

3 - Veiligheid van de infra:

Gewogen totaal van verschillende KPI's die iets zeggen over de veiligheid van het systeem.



Op het gebied van de veiligheid ontbreekt voor de meeste systemen nog cijfermateriaal in een vorm die eenduidig in grafieken kan worden gepresenteerd. Dat zal de komende jaren verbeteren, waardoor in het volgende Staat van de Infra rapport een vollediger beeld kan worden gegeven. Op dit moment wordt voor deze systemen volstaan met een kwalitatieve analyse, op grond van interviews met deskundigen binnen ProRail.

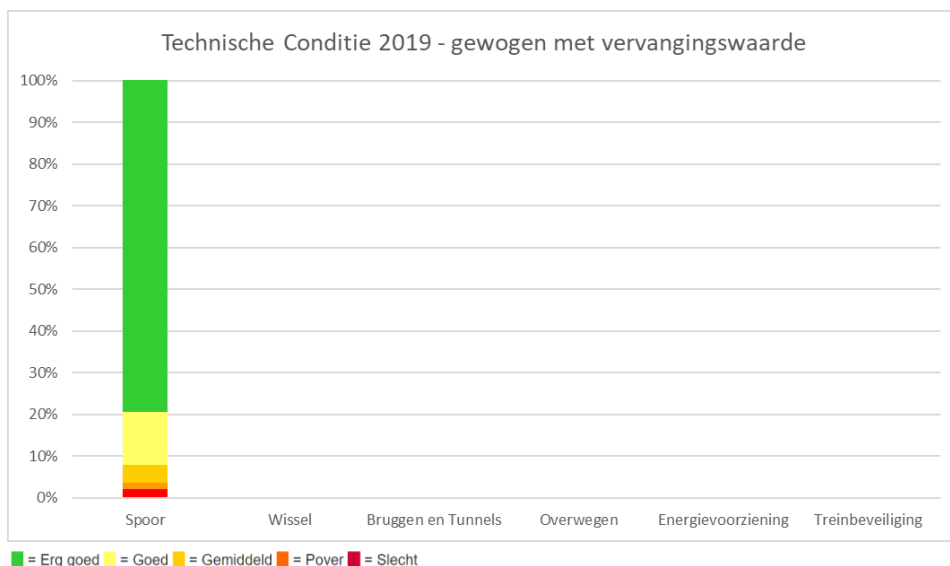
Voor de indicator Veiligheid sluit de Staat van de Infra aan bij het interne ProRail Dashboard. Uit dit dashboard komen de getallen die betrekking hebben op de technische veiligheid van de systemen Spoor en Wissels. In alle gevallen zijn de incidenten nader onderzocht. Daar waar incidenten tot onveilige situaties hebben geleid is actie ondernomen en waar nodig zijn verbeterprocessen uitgewerkt om toekomstige onveilige situaties te voorkomen.

De veiligheid van de infra is over het algemeen zeer goed. Twee punten vallen verder op:

- De technische veiligheid van het systeem Overwegen is erg goed. Veiligheidsrisico's zitten hier niet zozeer in de techniek, maar voornamelijk in het gebruik van de overweg door wegverkeer. De afgelopen jaren zijn niet actief beveiligde overwegen (NABO's) daarom omgebouwd naar beveiligde overwegen (AHOB) of opgeheven. Op dit moment loopt er aanvullend een programma voor het opheffen of beveiligen van alle openbare niet-actief beveiligde overwegen (het NABO programma). Hierdoor nemen veiligheidsrisico's verder af.
- De veiligheid van het systeem Energievoorziening is nog goed, maar wordt wel bedreigd als er in de nabije toekomst mogelijk meer vermogen wordt afgenomen dan de Energievoorziening veilig kan leveren, als gevolg van toenemende treinintensiteit en toetreding ander materieel. Oplossen van deze problematiek is onderdeel van het eerder genoemde TEV programma.

4 - Technische conditie:

Resultaten van de verschillende technische metingen aan objecten binnen een systeem.



Op het gebied van de technische conditie ontbreekt voor de meeste systemen, behalve voor het systeem Spoor, nog cijfermateriaal om weer te kunnen geven volgens de NCR-methode. Voor het systeem Spoor wordt gebruik gemaakt van meettreinen, waaruit ultrasoongebreken en geometrische afwijkingen vastgesteld worden. Deze treinen meten echter niet het gehele spoornet, maar hoofdzakelijk het spoor waar de reguliere treindienst rijdt. Naast de logistieke uitdagingen die dit meten met zich meebrengt, is er een risico-afweging en kosten-baten analyse gemaakt waaruit de belangrijkste te meten sporen vastgesteld zijn. Goederensporen, zijsporen, opstelreinen en dergelijke (waaronder ook de niet-centraal bediende gebieden vallen) werden in 2019 niet in kaart gebracht. Deze zijn dan ook niet meegenomen in bovenstaande grafiek. Naar aanleiding van de problematiek in de haven wordt bovenstaande keuze heroverwogen.

Inzicht in de technische conditie van de overige systemen zal de komende jaren verbeteren, waardoor er in het volgende Staat van de Infra rapport een steeds vollediger beeld kan worden gegeven. Zo is ProRail bijvoorbeeld bezig met een wisselmeettrein en een bovenleidingmeetsysteem, die ook conditiedata kunnen leveren voor de systemen wissel en energievoorziening. Op dit moment wordt voor de meeste systemen volstaan met een kwalitatieve analyse op grond van interviews met deskundigen binnen ProRail.

Over de systemen heen is op basis van bovenstaande en de kwalitatieve analyse het beeld dat de technische conditie gemiddeld gezien goed is. Dit geldt bij huidig gebruik. Echter zijn er duidelijk regionale verschillen te zien, zowel positief als negatief.



Ontwikkelingen en uitdagingen

Onderstaande ontwikkelingen zijn uitdagingen voor de komende jaren en hebben op de korte en lange termijn een directe invloed op de technische staat van de infrastructuur.

1 - Aantal uitgestelde vervangingen:

In 2019 zijn de reeksen ter onderbouwing van de subsidieaanvraag voor beheer, onderhoud en vervanging 2020 opnieuw opgebouwd, met als gevolg een nieuwe (en hogere) behoefte aan financiële middelen. Hierin is onder meer te zien dat de bovenleidingsportalen en het treinbeïnvloedingssysteem aan het einde van hun levensduur komen, waardoor de financiële behoefte voor onderhoud en vervanging de komende jaren omhoog gaat.

In de afgelopen periode is duidelijk geworden dat het ministerie extra geld beschikbaar stelt in de komende jaren om het noodzakelijke onderhoud en noodzakelijke vervangingen te kunnen uitvoeren. ProRail zet alles op alles om de benodigde verhoging in productie maakbaar te maken. Hiermee verwacht ProRail dat het aantal uitgestelde vervangingen niet zal toenemen. Zoals hierboven beschreven zal pas vanaf 2026 het aantal uitgestelde vervangingen echt afnemen, mits ook voor die periode in de financiële behoefte wordt voorzien.

2 - Toename treinintensiteit en moderner treinmaterieel:

Doordat de vraag naar treinvervoer stijgt en het treinmaterieel vernieuwt, loopt een aantal systemen tegen de technische en functionele capaciteitsgrenzen aan:

Systeem Energievoorziening

De afgelopen periode heeft onderzoek uitgewezen dat het Tractie Energie Voorzienings (TEV)-net op een aantal plekken aan zijn grenzen zit, terwijl het treinverkeer steeds verder toeneemt en er steeds meer treinen met zwaardere motoren worden ingezet. Dit betekent dat er bijvoorbeeld meer vermogen wordt gevraagd door nieuwere treinen die sneller kunnen optrekken. Daarnaast is er – zonder mitigerende maatregelen - een risico op onveiligheid ten aanzien van aanraakspanningen voor personen die in contact komen met het spoor. Het bestaande 1500 Volt systeem kan nog wel meegroeien met de vraag naar meer vermogen, maar dit vereist extra investeringen in verzwaaring van het net. De afgelopen periode heeft ProRail hier een programma voor opgestart dat de productstappen¹ beoordeelt met betrekking tot de TEV voorzieningen. Op basis hiervan is reeds een aantal plekken verzwaard waardoor de stijging van het treinverkeer mogelijk was. Vanuit het ToekomstBeeld Openbaar Vervoer 2040 (TBOV2040) wordt momenteel onderzocht of migratie naar een krachtiger tractie-energievoorzieningssysteem, zoals 3kV-tractie, verstandig is.

Systeem Baanlichaam

Het baanlichaam is een remmende factor in het intensiveren van de treindienst. Zo is bijvoorbeeld de baanstabieleit op het ROSA-traject (ROSA: Rotterdam-Schiphol-Arnhem) onvoldoende om zonder maatregelen de toekomstige dienstregeling te gaan rijden. De benodigde maatregelen zijn voor dit traject uitgewerkt en opgestart, echter wanneer er na deze productstap meer productstappen gaan volgen, zullen aanvullende forse maatregelen noodzakelijk zijn.

In 2019 is afgesproken een onderzoek te starten om te bepalen hoe groot dit probleem over het gehele land is. In 2022 moeten de uitkomsten beschikbaar zijn. Ondertussen wordt per productstap bekeken of deze mogelijk is en welke maatregelen hiervoor nodig zijn.

Systeem Treinbeveiliging

Zorgpunt binnen het systeem treinbeveiliging zijn de detectierisico's t.a.v. de instroom van modern materieel met 'Loss of Shunts' als gevolg. Het veiligheidsrisico hierbij is dat het treinbeveiligingssysteem de treinen tijdelijk niet ziet, waarbij botsingen trein-trein en trein-wegverkeer (op overwegen) mogelijk worden. Dit kan met name voorkomen op baanvakken waar in monocultuur (dus met een treintype) wordt gereden. Dit zorgpunt is niet nieuw en mitigerende maatregelen worden genomen.

¹ Productstap: intensivering of andere uitbreiding van de treindienst

Daarnaast maakt de overgang naar ERTMS in combinatie met assentellers de toename van treinintensiteit in de toekomst mogelijk en is bovenstaand risico niet meer van toepassing.

Systeem Overwegen

Zorgpunt binnen het systeem overwegen vormen vooral de dichtligtijden die bij een steeds drukker spoorwegnet optreden. Dit heeft enerzijds een beschikbaarheidsaspect voor zowel het wegverkeer als het spoorverkeer, anderzijds een veiligheidsaspect wat voornamelijk komt door het gedrag van het wegverkeer als de overweg dicht ligt. Hier is het Landelijk Verbeterprogramma Overwegen mee bezig.





Staat van de Infra 2019

Detailrapport

ProRail

Verbindt. Verbetert. Verduurzaamt.

Documentgegevens

Eigenaar Etienne Vermeer, Pieter van Kempen

Kenmerk T20160088-1710679131-1332

Versie 2.0

Datum 30-11-2020

Onderwerp Staat van de Infra 2019 - *Detailrapport*

Status van het document Definitief

Managementsamenvatting

ProRail heeft als spoorbeheerder zicht op de spoorinfra in Nederland. Het borgen van een veilige en toekomstbestendige spoorinfrastructuur is een van de kerntaken waar ProRail voor staat. Rekening houdend met het feit dat het spoor een 180 jaar oud systeem is én er een grote vervoersgroei met bijbehorende druk op de infra aan komt is het van groot belang om transparant over de staat van de infrastructuur te zijn. Met welke uitdagingen kampt ProRail? Wat is er nodig voor de toekomst? In dit rapport staat de overall technische staat van de infrastructuur beschreven. Het inzicht in de (gemiddeld) technische staat van de infra en de actuele stand van zaken gaat ProRail de komende jaren dichterbij elkaar brengen. ProRail informeert door middel van deze driejaarlijkse rapportage het ministerie van Infrastructuur en Waterstaat zoals ook is afgesproken in de beheerconcessie. In 2019 is het Staat van de Infra rapport 2017 gepubliceerd en gedeeld met de Tweede Kamer.

Op verzoek van het ministerie heeft ProRail over 2019 wederom een Staat van de Infra rapport opgeleverd. Het ministerie heeft hier expliciet om gevraagd vanwege de wens een actueel beeld te hebben over het te beheren areaal, de fysieke staat daarvan en wat dit betekent voor de toekomstige onderhouds- en vervangingsbehoefte bij de start van ProRail als ZBO.

In samenspraak met het ministerie is in 2017 besloten om de methodiek van het Network Condition Report (NCR) te gebruiken bij de Staat van de Infra rapportage. De methodiek is complex en vooral het beschikbaar krijgen van de onderliggende data met voldoende kwaliteit èn in de benodigde vorm is een complex en tijdrovend proces. ProRail werkt continu aan de verbetering van de databeschikbaarheid en -kwaliteit. Ten opzichte van de vorige rapportage is bijvoorbeeld de technische conditie voor het systeem spoor ingevuld. Met de NCR-methodiek kunnen assets goed met elkaar vergeleken worden en zeer grote hoeveelheden data overzichtelijk gepresenteerd worden. Daar waar de NCR-methodiek niet kon worden gevolgd zijn kwalitatieve beschrijvingen van de indicatoren gebaseerd op gesprekken met deskundigen gegeven. ProRail ziet het Staat van de Infra rapport dan ook als een groeidocument. De technische staat wordt beschreven aan de hand van 4 indicatoren:

- Levensduur
- Betrouwbaarheid
- Veiligheid
- Technische conditie

In dit rapport worden de volgende zeven systemen behandeld:

- Spoor
- Wissels
- Bruggen en tunnels
- Overwegen
- Energievoorziening
- Treinbeveiliging
- Baanlichaam

De hoofdconclusie van dit Staat van de Infra rapport is:

De technische staat van de Nederlandse spoorinfrastructuur is gemiddeld gezien in 2019, net als in 2017, goed te noemen. De verdeling van de levensduren binnen de systemen is inzichtelijk en conform verwachting van de specifieke situatie van het betreffende systeem. Er was gemiddeld gezien sprake van weinig storingen en het spoor is veilig en betrouwbaar. De hoeveelheid uitgesteld onderhoud is niet verder toegenomen. Uitgesteld onderhoud is onderhoud dat niet conform planning wordt uitgevoerd en wat (nog) niet de treindienst raakt. Mocht onderhoud te lang worden uitgesteld, dan kan dit overgaan in achterstallig onderhoud. Achterstallig onderhoud raakt de treindienst voor langere tijd en is dan ook absoluut niet wenselijk. Er is nauwelijks sprake van achterstallig onderhoud.

De gemiddelde levensduur van diverse objecten is ten op zicht van 2017 niet verder toegenomen. De afgelopen jaren is flink geïnvesteerd om de oude infra te vervangen maar niet genoeg om de stap naar verjonging te zetten. De hoeveelheid aan assets die over de verwachte levensduur heen is, is dus niet toegenomen en zal bij uitvoeren van de productie conform de subsidieaanvraag pas in 2030 op een niveau zijn wat conform de normaalverdeling altijd uitgesteld zal blijven en wat volgens goed assetmanagement ook acceptabel is. Deze verjonging zal voornamelijk

optreden in de jaren 2026 tot 2030. In de periode daarvoor is de vervangingsbehoefte op zichzelf al zo groot dat er geen ruimte is om daarnaast ook een inhaalslag te maken.

Tegelijkertijd zijn naast het bovenstaand positieve beeld ook grote storingen geweest met onbeschikbaarheid van het spoor tot gevolg. Zo is in het havengebied (Rotterdam) extra aandacht nodig omdat het aantal storingen opliep en er sprake was van achterstallig onderhoud. Hier is ProRail begonnen met een inhaalslag maar om het gebied op orde te krijgen is het een proces van de lange adem, en het zal drie tot vier jaar duren voor dit is bereikt.

Ten tijde van de afronding van dit Staat van de Infra rapport werden de resultaten van het Crisislab gepubliceerd. In de aanbiedingsbrief van dit Crisislab rapport richting de Tweede Kamer is de koppeling gemaakt met de Staat van de Infra rapportage met het verzoek om in de rapportage over de staat van de infrastructuur voortaan de instandhoudingsopgave zodanig te beschrijven dat hierbij de opgave zoals deze zich in de praktijk voordoet, gecombineerd wordt met de opgave die voortvloeit uit de theoretische levensduur van de infrastructuur. Naar aanleiding van dit verzoek heeft ProRail een quick scan uitgevoerd over de infra en zijn geen andere situaties zoals in het havengebied naar boven gekomen. Daarnaast is ProRail het project SpoorStaat gestart (de ontwikkeling van een overkoepelend dashboard), zodat de verzochte koppeling in een volgend rapport beter gelegd kan worden.

Vooruitkijkend wordt duidelijk dat een aantal systemen niet berekend is op ontwikkelingen in extra vervoersvragen en andere materieelinzet. Verdere groei op de huidige infrastructuur wordt steeds ingewikkelder. Zo zijn bijvoorbeeld de vaak meer dan 100 jaar oude baanlichamen niet berekend op groei en zit ook het energievoorzieningsnet aan zijn maximale capaciteit.

Toekomstige ontwikkelingen

In relatie tot de technische staat van de infrastructuur ziet ProRail een aantal uitdagingen voor de nabije toekomst:

- **Marktspanning:** De marktspanning is in de aanbestedingen van 2019 afgenomen, maar door de Corona-onzekerheden is op dit moment onbekend wat de marktspanning de komende jaren gaat doen. Door marktspanning worden werkzaamheden aan het spoor duurder en kan dus voor hetzelfde budget minder worden uitgevoerd. In dat geval neemt de hoeveelheid uitgesteld onderhoud toe wanneer het onderhoudsbudget hetzelfde blijft.
- **Digitalisering:** ProRail beschikt over steeds meer data en is hard bezig om deze grote hoeveelheden data om te zetten in bruikbare informatie en dit dan weer te vertalen naar beter onderhoud.
- **Toename vervanging:** De bovenleidingsportalen en het treinbeïnvloedingssysteem ATB naderen de komende jaren aan het eind van de levensduur. Hierdoor wordt de financiële behoefte voor vervanging en onderhoud de komende jaren hoger. Dit is in lijn met de subsidieaanvraag 2020 die door PwC/Rebel gevalideerd is.
- **Vervoersgroei:** De vervoersprognose stijgt en het ingezette treinmaterieel wijzigt. Hierdoor loopt een aantal systemen tegen de technologische en functionele capaciteitsgrenzen aan. Denk hierbij aan de systemen Energievoorziening, Treindetectie en Baanlichaam. In 2019 zijn voor Energievoorziening en Baanlichaam programma's gestart om de impact hiervan te onderzoeken en urgente knelpunten aan te pakken. Samen met het ministerie wordt gekeken naar de uitkomst hiervan en de gevolgen voor de financiering.
- **Klimaatverandering:** Steeds heftigere regenbuien en extreme perioden van droogte trekken een wissel op de systemen. Denk hierbij aan baanlichamen die kunnen uitdrogen of oververhitte systeemkasten langs het spoor. Blijvende aandacht en investeringen vanuit het programma Klimaatadaptatie zijn nodig om dit te ondervangen.

Risico's van deze uitdagingen zijn:

- Als het aantal uitgestelde vervangingen (en dus ook levensduur objecten) verder toeneemt door bijvoorbeeld marktspanning, kan de prestatie van de treindienst op bepaalde locaties of in bepaalde corridors afnemen waardoor uitgesteld onderhoud achterstallig onderhoud wordt.
- Als de infrastructuur nu al tegen capaciteitsgrenzen aanloopt, zijn toekomstige intensiteit- en frequentieverhogingen zonder extra investeringen niet op te vangen.

In de komende periode zoekt ProRail samen met het Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat verder naar oplossingen voor deze uitdagingen.

Ontwikkelingen van de rapportage

Dit is het tweede rapport dat ProRail met de NCR-methodiek uitbrengt. De huidige beschikbare data is meer gericht op het monitoren van prestaties dan de absolute toestand ("staat") van de infrastructuur. Voor de meeste systemen zijn daardoor alleen de indicatoren Levensduur en Betrouwbaarheid beschikbaar. De indicator Veiligheid is alleen voor de systemen Spoor en Wissel beschikbaar en de indicator Technische Conditie is alleen voor het systeem spoor beschikbaar.

Daar waar de NCR-methodiek niet kon worden gevolgd zijn kwalitatieve beschrijvingen gegeven van de indicatoren gebaseerd op gesprekken met deskundigen. ProRail werkt continu aan de verbetering van de databeschikbaarheid en -kwaliteit. Met elk nieuw rapport zullen er dan ook voor meer systemen meer indicatoren gerapporteerd kunnen worden volgens de NCR-methodiek

Uit de aanbevelingen van het Crisislab rapport blijkt dat beter zicht op de staat van de infrastructuur in het havengebied nodig is. ProRail ontwikkelt daarom landelijk nieuwe meetmethodes en doet meer inspecties. Zo laat ProRail meetteinen rijden om deze infrastructuur te inspecteren zodat onderhoud tijdig kan worden gepland. Verder heeft ProRail een team van inspecteurs dat ook fysieke controles uitvoert. ProRail werkt ook aan het verder digitaal inzichtelijk maken van de infrastructuur.

Inhoud

Managementsamenvatting	3
Inhoud	6
Inleiding	7
1. Methodiek gebruikt voor bepalen Staat van de Infra	10
1.1 Algemene toelichting op de methodiek	10
1.2 Opbouw van de Indicatoren	10
1.3 Gewogen Gemiddelde Waarde	11
2. Staat van de Infra 2019	12
2.1 Totaaloverzicht systeem (landelijk)	12
2.2 Totaaloverzicht systeem (regionaal)	16
3. Staat van de Infra per systeem	19
3.1 Systeem Spoor	19
3.2 Systeem Wissel	22
3.3 Systeem Bruggen en Tunnels	24
3.4 Systeem Overwegen	26
3.5 Systeem Energievoorziening	27
3.6 Systeem Treinbeveiliging	30
3.7 Systeem Baanlichaam	32
4. Conclusie	34
5. Ontwikkelingen en uitdagingen	37
Bijlage 1 – Rekenvoorbeeld NCR methodiek	39

Inleiding

Aanleiding

Vanuit de Beheerconcessie 2015-2025 heeft ProRail de verplichting om het Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat (IenW) elke drie jaar te informeren over de technische staat van de infrastructuur en de verwachte ontwikkeling daarvan. Op verzoek van het Ministerie heeft ProRail in het Beheerplan 2020-2021 opgenomen dat over het jaar 2019 een Staat van de Infra rapport opgeleverd wordt. Weliswaar is dit een jaar eerder dan volgens de Beheerconcessie zou moeten, echter het Ministerie heeft hier expliciet om gevraagd vanwege de wens een actueel beeld te hebben over het te beheren areaal, de fysieke staat daarvan en wat dit betekent voor de toekomstige onderhouds- en vervangingsbehoefte bij de start van ProRail als ZBO. Met dit rapport wordt hier invulling aan gegeven.

ProRail rapporteert de technische staat van de infrastructuur aan de hand van 4 indicatoren:

- Levensduur
- Betrouwbaarheid
- Veiligheid
- Technische conditie

Voor zes systemen (Wissel, Spoor, Bruggen en Tunnels, Overwegen, Energievoorziening en Treinbeveiliging) wordt de technische staat beschreven over één of meerdere van deze indicatoren. Het zevende systeem Baanlichaam leent zich (nog) niet voor het toepassen van de NCR-methodiek, maar wordt wel meegenomen met een kwalitatieve beschrijving.

Voorgeschiedenis

De afgelopen jaren is door ProRail op verschillende manieren aan het Ministerie gerapporteerd over de technische staat van de infrastructuur, echter niet naar volle tevredenheid van zowel het Ministerie als ProRail. In 2015 is ProRail in contact gekomen met de opstellers van het Network Condition Report (NCR), wat door de Schweizerische Bundesbahnen (SBB) wordt gebruikt om de Zwitserse overheid te informeren over de technische staat van de Zwitserse railinfrastructuur. ProRail heeft samen met de consultants die ook de SBB ondersteund hebben een Proof of Concept (POC) uitgevoerd voor het systeem Wissel. Op basis van de resultaten heeft ProRail in overleg met het Ministerie besloten deze NCR-methodiek te gebruiken om te rapporteren over de technische staat van de infrastructuur.

Doel rapport

Het doel van dit rapport is om het ministerie en de samenleving te informeren over de staat van de infrastructuur, zodat men zich hierover een beeld kan vormen dat bruikbaar is in de afweging van financiële middelen voor instandhouding. Daarom is de staat van de infrastructuur één van de verplichtingen uit de Beheerconcessie 2015-2025, waarin dit driejaarlijks gerapporteerd wordt. Dit voorliggend rapport komt voort uit het aanvullende verzoek van het ministerie om in 2020 een rapport over 2019 op te leveren.

Aanvullend heeft het rapport als doel om intern te kunnen sturen. De huidige levering is echter van dusdanig hoog abstract niveau dat deze niet direct te gebruiken is voor interne operationele sturing. ProRail ontwikkelt hiervoor een overkoepelend dashboard genaamd SpoorStaat. Dit dashboard wordt gekoppeld aan de Staat van de Infra waardoor een top-down en bottom-up benadering mogelijk wordt.

Groeimodel

Dit is het tweede rapport dat aan de hand van de NCR-methodiek wordt opgeleverd. Binnen ProRail lopen veel ontwikkelingen met betrekking tot dataverbetering, informatie/BigData-analyse en voorspellingsmodellen. Deze ontwikkelingen zorgen ervoor dat er over de jaren nieuwe sub-indicatoren ontwikkeld worden en dat datasets kwalitatieve verbeterlagen krijgen.

Het Staat van de Infra rapport is daardoor een groeimodel dat jaar na jaar verder uitgebreid en verscherpt wordt. Gevolg hiervan is wel dat de rapporten over de jaren heen niet één op één vergelijkbaar zijn. Enerzijds omdat de onderliggende sub-indicatoren mogelijk uitgebreid of gewijzigd zijn, waardoor de samenstelling van de indicator

veranderd is, anderzijds omdat we naar een andere dataset kijken, met verbeterde kwaliteit en plus- en minmutanten. Data die voorheen niet aan de vereiste kwaliteitscriteria voldeed, wordt nu wel zichtbaar in de rapportage. Daar waar de verbinding gemaakt kan worden met voorgaande rapportages wordt dit toegelicht in het rapport.

In het rapport over 2017 was een aantal indicatoren voor Spoor en Wissel gebouwd en geïntegreerd in de ProRail ICT-systemen, met als doel dit voor alle systemen en indicatoren te realiseren en het cijfermatige deel van de rapportage geautomatiseerd te kunnen genereren. De ontwikkelingen in de indicatoren en data vroegen echter om een mate van flexibiliteit die de huidige geautomatiseerde oplossing niet bood. Daarom zijn de gegevens voor dit Staat van de Infra rapport handmatig uit de verschillende ProRail ICT-systemen verzameld, en verwerkt tot de getoonde diagrammen.

Het initiatief om het cijfermatige deel van het Staat van de Infra rapport geautomatiseerd te genereren is nu geïntegreerd in het eerder genoemde overkoepelende dashboard SpoorStaat. Volwassen producten die hieruit voortkomen worden als sub-indicatoren opgenomen in toekomstige versies van het Staat van de Infra rapport.

Dit voorliggende Staat van de Infra rapport over 2019 behandelt de volgende systemen en indicatoren volgens de NCR-methodiek:

	Levensduur	Betrouwbaarheid	Veiligheid	Technische Conditie
Spoor	√	√	√	√
Wissels	√	√	√	
Bruggen en Tunnels	√	√	K	K
Overwegen	√	√	K	K
Energievoorziening	(√)	(√)	K	K
Treinbeveiliging	K	(√)	K	K
Baanlichaam	K	K	K	K

Bij de velden met een √ wordt de indicator gerapporteerd zoals beschreven staat in Hoofdstuk 1: 'Methodiek gebruikt voor bepalen Staat van de Infra'. Bij de velden met een (√) wordt de indicator afwijkend gerapporteerd ten opzichte van de beschreven methode, echter is wel een cijfermatige onderbouwing gebruikt. De beschikbaarheid van informatie was echter niet van voldoende kwaliteit en/of kwantiteit om de methode in zijn geheel toe te passen. Hoe en op welke manier afgeweken is van de methode, is in het rapport bij de betreffende indicator beschreven. De velden waar een K is ingevuld zijn kwalitatief beschreven in het rapport.

Een toevoeging aan het Staat van de Infra rapport over 2019 is de berekening van de Gewogen Gemiddelde Waarde in de diverse grafieken. De Gewogen Gemiddelde Waarde geeft aanvullend één waarde over de gemiddelde score van het systeem voor de indicator Levensduur. Deze waarde kan afgezet worden tegen een norm- of streefwaarde (of bandbreedte) waaraan het systeem dient te voldoen. Deze waarde maakt het mogelijk in de toekomst (en bij beschikbaarheid van gegevens uit het verleden) iets te zeggen over de trend van het systeem. Deze waarde zal in Hoofdstuk 1: 'Methodiek gebruikt voor het bepalen van de Staat van de Infra' nader toegelicht worden.

Opbouw document

Dit rapport is als volgt opgebouwd:

- Managementsamenvatting en Inleiding
- Methodiek
- Grafieken staat van de infra landelijk
 - o Landelijk de systemen per indicator
 - o Van elk systeem de vier regio's per indicator
- Grafieken staat van de infra per systeem
 - o Van elk systeem de meerjaarlijkse trend per indicator
 - o Kwalitatieve beschouwing per indicator
- Conclusies

De grafieken zijn opgebouwd volgens de beschreven methode in dit rapport en geven inzicht van grof naar fijn in de technische staat van de infrastructuur. Allereerst tonen de landelijke overzichten per indicator de status per systeem ten opzichte van de andere systemen. Daarna tonen de overzichten van de systemen per indicator de verschillen tussen de regio's onderling voor het betreffende systeem. In de derde weergave wordt voor één systeem per indicator de trend over de tijd weergegeven. Voor deze laatste is ervoor gekozen deze weer landelijk te tonen, omdat het gehele systeem in dat hoofdstuk beschouwd wordt.



1. Methodiek gebruikt voor bepalen Staat van de Infra

1.1 Algemene toelichting op de methodiek

Om de technische staat van de infrastructuur te bepalen is dezelfde methodiek gehanteerd die de SBB heeft gebruikt voor hun Network Condition Report (NCR) om de Zwitserse overheid te informeren. Deze NCR-methode drukt de technische staat van verschillende systemen uit in één-en-dezelfde kwaliteitsnorm. In dit hoofdstuk wordt de gehanteerde methodiek nader toegelicht.

Het hoofdprincipe van de methode is dat de indicatoren die gerapporteerd worden teruggerekend worden naar de vervangingswaarde van de systemen. Hiermee wordt de diversiteit aan systemen vergelijkbaar met elkaar. ProRail rapporteert de technische staat van de infrastructuur aan de hand van 4 indicatoren:

- Levensduur
- Betrouwbaarheid
- Veiligheid
- Technische conditie

Voor zes systemen (Wissel, Spoor, Bruggen en Tunnels, Overwegen, Energievoorziening en Treinbeveiliging) wordt de technische staat beschreven over één of meerdere van deze indicatoren.

In bijlage 1 is een (fictief) rekenvoorbeeld van de hele methode weergegeven.

1.2 Opbouw van de Indicatoren

Voor ieder systeem zijn er goed meetbare technische sub-indicatoren vastgesteld die rechtstreeks vallen onder 1 van de vier indicatoren. Deze sub-indicatoren zijn deels generiek voor alle systemen zoals Levensduur en Betrouwbaarheid. Deels zijn deze systeemspecifiek, zoals de sub-indicatoren voor Veiligheid en Technische Conditie.

Uitgangspunten (sub-)indicatoren:

1. Voor de sub-indicator Storingen (onderdeel indicator Betrouwbaarheid), is alleen gekeken naar storingen met de oorzaakscategorie Techniek (en niet zaken als Weer, Derden etc.).
2. Niet alle objecten van een systeem zijn binnen de methodiek meegenomen. Primair is gekeken naar de relevantie van de objecten/(deel)systemen (omvang in aantal en financieel volume) en of er beschikbaarheidsissues op het betreffende object zitten. Indien dit laatste het geval is, is het object in ieder geval meegenomen. Vervolgens is gekeken naar de beschikbaarheid van de data. Op basis hiervan is ervoor gekozen om in specifieke gevallen een objectsoort niet mee te nemen. Per systeem is een objectboom vastgesteld die het laagste niveau van de objecten beschrijft die in de rapportage zijn opgenomen.

Normering

Voor de indicator Levensduur is een meetlat vastgesteld die voor ieder systeem gelijk is. Hierin wordt de resterende levensduur van een object als percentage van de totale verwachte levensduur weergegeven (hoe lichter het blauw, hoe jonger het object).

1	2	3	4	5
100% - 67%	67% - 33%	33% - 0	0 - -20%	< -20%

Voor de overige indicatoren is een normering vastgesteld op basis van een generieke meetlat (schaalverdeling 1-5):

1 Erg goed	2 Goed	3 Gemiddeld	4 Pover	5 Slecht
---------------	-----------	----------------	------------	-------------

Voor iedere indicator en per systeem kan de invulling van deze normering verschillen. Het doel is dat de resultaten als gevolg van deze normering voor alle systemen hetzelfde zeggen. Een uniforme normering toepassen over de systemen heen is tevens ook direct één van de uitdagingen binnen deze methodiek.

Weging sub-indicatoren

Indien er onder een indicator meerdere sub-indicatoren liggen worden de verschillende sub-indicatoren binnen de desbetreffende indicator gewogen op basis van een percentage (hoe zwaar weegt de sub-indicator mee binnen de totale telling van de indicator).

Vergelijkbaar maken m.b.v. vervangingswaarde

Om de systemen onderling te kunnen vergelijken en om de objecten binnen een systeem te wegen, is de vervangingswaarde van de objecten gebruikt. Dit betekent dat binnen een systeem objecten met een hoge vervangingswaarde zwaarder meetellen dan objecten met een lage vervangingswaarde. Systemen zijn hierdoor met elkaar vergelijkbaar voor de betreffende indicator als het gaat om de verdeling binnen het systeem.

Beoordeling

De technische staat van de infrastructuur wordt beschreven aan de hand van verschillende grafieken en doorsnedes van de indicatoren (landelijk, regionaal, per systeem). Per indicator wordt in kleuren de gewogen verhouding weergegeven op basis van de gedefinieerde schaalverdeling 1-5. Als toelichting en onderbouwing bij deze grafieken is een kwalitatieve beschrijving opgenomen.

1.3 Gewogen Gemiddelde Waarde

Het begrip Gewogen Gemiddelde Waarde is nieuw in deze levering van het Staat van de Infra rapport. De Gewogen Gemiddelde Waarde is overgenomen uit het Network Condition Report (Netzzustandsbericht) dat jaarlijks door SBB Infrastructuur gepubliceerd wordt. De indicator Levensduur gaf voorheen alleen een verdeling weer van de leeftijd over het totaal, gerelateerd aan de vervangingswaarde. De Gewogen Gemiddelde Waarde geeft aanvullend één waarde over de gemiddelde score van het systeem voor de indicator Levensduur. Hiermee worden systemen in één oogopslag vergelijkbaar met elkaar gemaakt door één getalwaarde weer te geven. Door deze waarde over verschillende jaren uit te zetten zegt het iets over de trend van het systeem voor wat betreft de gemiddelde leeftijd van het systeem, onafhankelijk van de verdeling van de leeftijd over de verschillende objecten.

Er wordt hier gesproken over de Gewogen Gemiddelde Waarde omdat deze afgeleid is van de volgende formule:

$$\emptyset Z = \frac{w_1(ZK_1) * 1 + w_2(ZK_2) * 2 + w_3(ZK_3) * 3 + w_4(ZK_4) * 4 + w_5(ZK_5) * 5}{\sum w_i(ZK_i)}$$

Waar $w_i(ZK_i)$ de vervangingswaarde is van alle objecten in de betreffende normering (1-5). De formule zelf is overgenomen uit het NCR rapport van SBB uit 2017. Wel zijn de verschillende factoren aangepast.

Ter illustratie van de score: Bij een gelijkmatige verdeling van het systeem over de levensduur (33% in klasse 1, 2 en 3, geen objecten over einde levensduur in klasse 4 en 5) geeft dit een Gewogen Gemiddelde Waarde van 2. Bij een verdeling van het systeem over de levensduur van 30% in klasse 1, 2 en 3, 7% in klasse 4 en 3% in klasse 5 geeft dit een Gewogen Gemiddelde Waarde van 2,23.

2. Staat van de Infra 2019

Paragraaf 2.1 van dit hoofdstuk toont van de landelijke overzichten per indicator de status per systeem ten opzichte van de andere systemen. Paragraaf 2.2 gaat een stapje dieper en toont voor de systemen per indicator de verschillen tussen de regio's onderling voor het betreffende systeem.

Hieronder volgt een korte toelichting per indicator:

3. **Levensduur:** Deze indicator is voor alle systemen gelijksoortig opgebouwd en geeft de resterende levensduur weer als percentage van de totale verwachte levensduur (hoe lichter het blauw, hoe jonger het object. Bij de twee donkerste kleuren is de verwachte levensduur verstreken). De verwachte levensduur is primair gebaseerd op kentallen uit het beleid, daar waar de levensduur aangepast is op basis van meetgegevens dan wel expert judgement wordt uitgegaan van deze levensduur in de berekening. De zwarte balk met de cijferwaarde geeft de Gewogen Gemiddelde Waarde van het systeem aan en maakt hiermee systemen vergelijkbaar met elkaar door één getalwaarde weer te geven.
4. **Betrouwbaarheid:** Deze indicator is voor alle systemen opgebouwd uit de telling van het aantal technische storingen per object binnen het systeem, ongeacht of deze de treindienst hebben geraakt. Het gaat dus over technische betrouwbaarheid, niet over ontstane hinder. Zoals reeds beschreven in Hoofdstuk 1 kan de normering van de indicator per systeem anders ingedeeld zijn. Dit omdat er bijvoorbeeld een verschil is tussen een puntobject (bijvoorbeeld een wissel) en een lineair object (bijvoorbeeld een spoortak).
5. **Veiligheid:** Deze indicator is een weergave van sub-indicatoren die iets zeggen over de veiligheid van het betreffende systeem. Voor Spoor en Wissels samen zijn dit bijvoorbeeld Onmiddellijke Actie Waarden (OAW's), ontsporingen trein als gevolg van technisch falen, spoorstaafbreuken, spoorstaafspattingen en Tijdelijke Snelheidsbeperkingen (TSB's).
6. **Technische Conditie:** Deze indicator is een gewogen totaal van sub-indicatoren die iets zeggen over de technische conditie van het betreffende systeem. Voor Spoor en Wissels zijn dit bijvoorbeeld spoorstaafdefecten en afwijkingen op de spoorgeometrie.

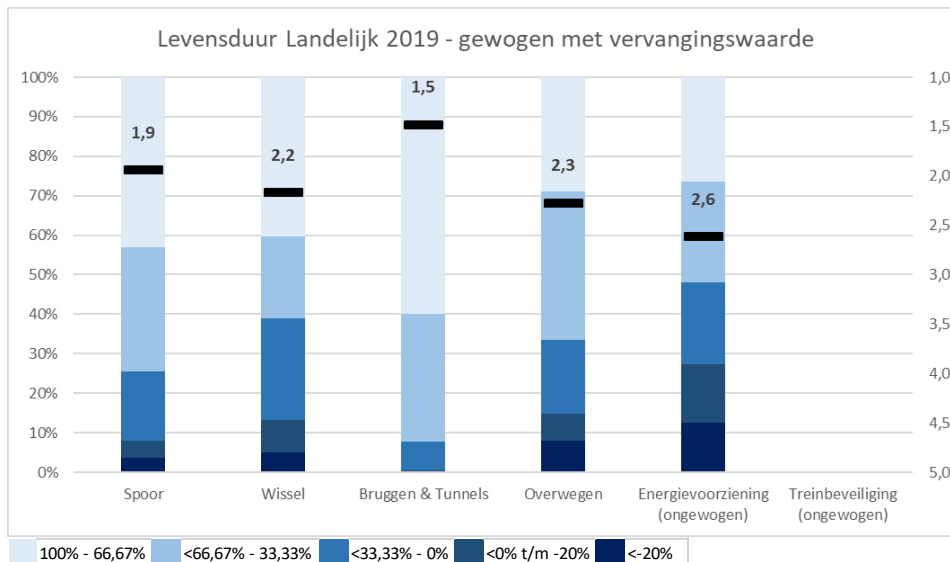
2.1 Totaaloverzicht systeem (landelijk)

Algemene toelichting

De Staat van de Infra in 2019 was over het algemeen goed, de gemiddelde levensduur is niet verder toegenomen. Het verstrijken van levensduren is grotendeels een gevolg van verschoven en uitgestelde vervangingen in eerdere jaren. De betrouwbaarheid van de techniek leverde over het algemeen een hoge beschikbaarheid op. Als assetmanager beoordeelt ProRail onderstaand beeld als goed; het oplossen van alle betrouwbaarheidsissues is niet noodzakelijk voor een goed verloop van de treindienst en is ook niet betaalbaar.

Levensduur

Onderstaande grafiek toont de resterende levensduur als percentage van de totale verwachte levensduur van de systemen, gewogen met de vervangingswaarde. Uitzondering hierop zijn Energievoorziening en Treinbeveiliging. Voor het systeem Energievoorziening wordt afgeweken van de toegepaste NCR-methodiek omdat de vervangingswaarde niet van alle objecten inzichtelijk is (slechts 70%). Deze vervangingswaarde is benodigd voor de weging van de normscores (zie hoofdstuk 1 en bijlage 1 voor de toelichting op de toegepaste methodiek). Daarom zijn in de huidige grafiek alle objecten binnen het systeem geteld, onafhankelijk van de vervangingswaarde om toch een beeld te krijgen van de verdeling van de levensduren van het systeem.



Voor het systeem Treinbeveiliging is van onvoldoende objecten data beschikbaar voor het vaststellen van de resterende levensduur (slechts 30%) en is derhalve niet opgenomen in de grafiek. De systemen van Treinbeveiliging zijn in het algemeen aangelegd in een tijd dat de objectregistratie veel minder gedetailleerd was en de leeftijd alleen op baanvakniveau werd vastgelegd. Voor de grootschalige vervanging door ERTMS is een baanvaksgewijze planning nodig en voor dat doel is dus een baanvaksgewijze leeftijdsbepaling voldoende. Het loont daardoor, met het glore van ERTMS aan de horizon, niet meer de data in de systemen op een hoger niveau te brengen voor wat betreft de bepaling van de levensduur.

De linker y-as toont de verdeling van de levensduurcategorieën in percentage van het totaal. De rechter y-as toont de Gewogen Gemiddelde waarde. Deze loopt van waarde 1 tot en met 5, en geeft in de grafiek één waarde weer.

Uitgesteld versus achterstallig onderhoud:

Het is mogelijk dat er objecten over het eind van de levensduur zijn. Dit komt omdat in de data primair uitgegaan wordt van de theoretische levensduur op basis van kentallen uit het beleid. Deze kentallen zijn in de praktijk als een normaalverdeling verdeeld rond deze theoretische levensduur, waarbij het doel van toestandsafhankelijk onderhoud is zo scherp mogelijk inzicht en grip te hebben op de spreiding van deze kromme, zodat tijdig bijgestuurd kan worden op vervanging. Objecten die in de praktijk dus over de theoretische levensduur zijn, zijn niet per se objecten die aan achterstallig of uitgesteld onderhoud onderhevig zijn. Het kunnen ook objecten zijn waarvan de staat nog als ruim voldoende is beoordeeld en pas later vervangen hoeft te worden.

Daarnaast is er opgelegd uitgesteld onderhoud; het geplande onderhoud (of vervanging) is niet uitgevoerd door bijvoorbeeld gebrek aan capaciteit en/of financiële middelen en/of trein vrije perioden en/of materialen. Zoals ook in het auditrapport van PWC op de subsidieaanvraag is aangegeven blijkt dat dit vooral het geval bij de systemen wissels en spoor. Zoals in het auditrapport beschreven staat zal de hoeveelheid uitgesteld onderhoud in de komende 10 jaar worden afgebouwd naar een niveau wat conform de normaalverdeling altijd uitgesteld zal blijven en wat volgens goed assetmanagement ook acceptabel is. Deze afname zal voornamelijk optreden in de jaren 2026 tot 2030. In de periode daarvoor is de vervangingsbehoefte op zichzelf al zo groot dat er geen ruimte is om daarnaast ook een inhaalslag te maken.

Terugkijkend is in de afgelopen jaren het uitgesteld onderhoud niet afgenomen omdat de geplande inhaalslag vanwege marktspanning teniet is gedaan.

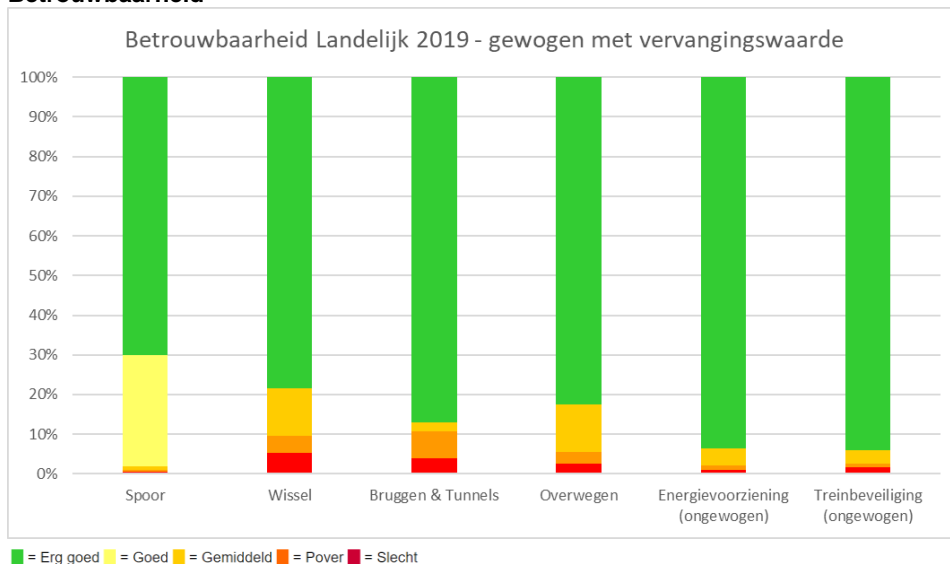
Zoals uit dit Staat van de Infra rapport maar ook het PWC auditrapport blijkt komt Achterstallig onderhoud slechts incidenteel voor en leidt dit met name tot kortstondige buitendienststellingen, snelheidsbeperkingen of acute herstelmaatregelen. Dit heeft in de haven tot problemen in het goederenvervoer geleid.

De volgende zaken vallen op in de grafiek:

- Energievoorziening is gemiddeld een stuk ouder dan de andere systemen. De onderhoudsaannemer bepaalt voor de meeste van deze objecten zelf of hij de betreffende objecten vervangt of (extra) onderhoud uitvoert op basis van risico-afweging.

- De objecten binnen het systeem Bruggen en Tunnels lijken relatief jong. Binnen de totale verwachte levensduur klopt dit ook. Een tunnel die in 1990 gebouwd is met een verwachte levensduur van 100 jaar is weliswaar al 30 jaar oud, maar pas op 30% van de levensduur.
- Geen enkel object binnen het systeem Bruggen en Tunnels heeft de levensduur overschreden. Dit komt omdat de objecten binnen dit systeem 10 jaar voor einde levensduur een herbeoordeling krijgen (conditiemeting) op basis waarvan een nieuw vervangingsjaar bepaald wordt. Deze zal altijd in de toekomst liggen waardoor er geen overschrijdingen te zien zijn in de grafiek.

Betrouwbaarheid

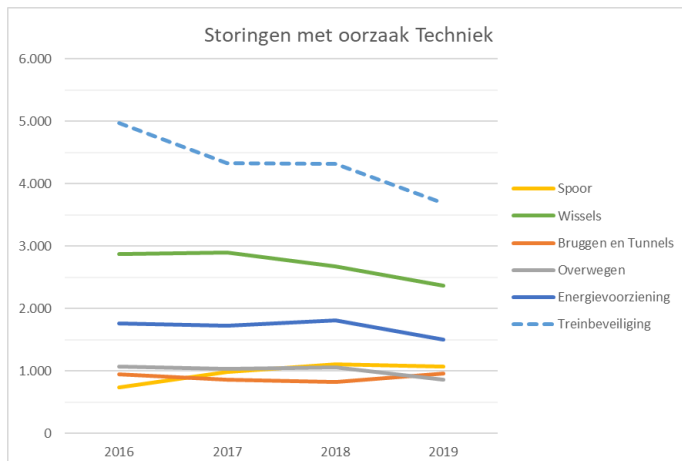


Bovenstaande grafiek toont de verdeling van de scores voor betrouwbaarheid als percentage van het hele systeem, gewogen met de vervangingswaarde. Uitzondering hierop zijn Energievoorziening en Treinbeveiliging. Voor deze systemen wordt afgeweken van de toegepaste methodiek omdat de vervangingswaarde nog niet gebruikt kan worden voor de weging van de normscores. In de huidige grafiek zijn alle objecten binnen het systeem geteld, onafhankelijk van de vervangingswaarde.

De volgende zaken vallen op:

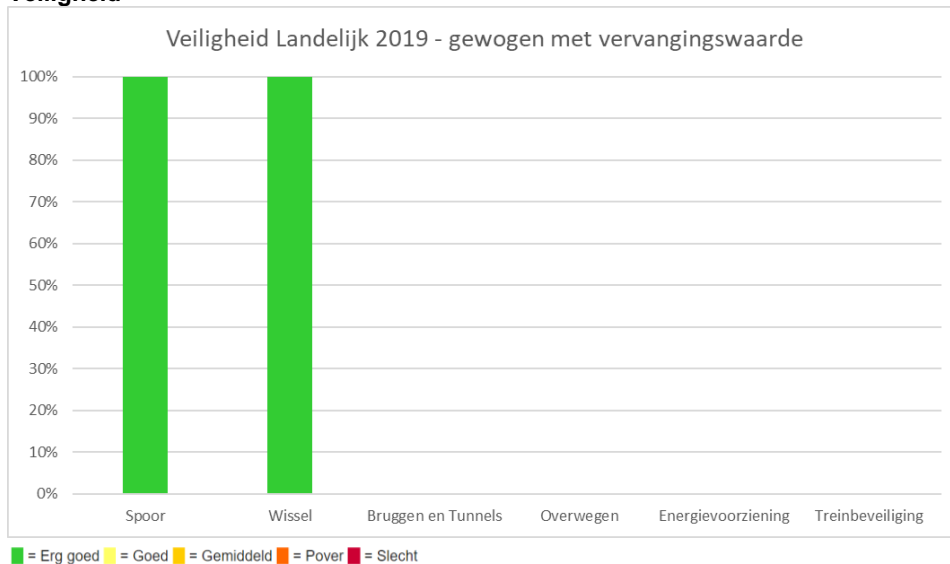
- Het systeem Spoor lijkt op basis van de grafiek relatief vaak te storen (30%). De classificatie geel betekent echter dat er slechts 1 storing of minder per km heeft plaatsgevonden. Geel dient dan ook als "Goed" gelezen worden in de score voor Betrouwbaarheid. Aanvullend, de eenheden waarmee het systeem Spoor is ingedeeld is in zogeheten Spoortakken, die kunnen variëren van 10 meter tot wel 20 kilometer lengte. Wanneer hier één of meer storingen op geweest zijn telt deze gehele Spoortak mee voor de score. Een Spoortak van 20 kilometer waar slechts één storing op heeft plaatsgevonden telt dan met score geel én een hoge vervangingswaarde aanzienlijk mee, wat het grote aandeel geel in de grafiek verklaart, aangezien lange stukken spoor meer kans hebben dat er één of meerdere storingen hebben plaatsgevonden.
- De systemen Energievoorziening en Treinbeveiliging tonen beide een hoge betrouwbaarheid. Deze grafiek is echter ongewogen op vervangingswaarde. Wanneer deze vervangingswaarde wel bekend is kan de score zowel hoger als lager uitvallen, afhankelijk van de vervangingswaarde van de gestoorde objecten ten opzichte van de niet-gestoorde objecten. Voor alsnog is dit het zuiverste beeld dat weergegeven kan worden.

Zoals eerder benoemd is de indicator Betrouwbaarheid opgebouwd uit het aantal storingen op een bepaald object gewogen met de bijhorende vervangingswaarde. Per systeem is de indicator genormeerd voor een representatieve grafiek in vergelijking met de andere systemen. In onderstaande figuur is ter informatie het absolute verloop van het aantal technische storingen per systeem over de jaren weergegeven:



Hieruit valt op te maken dat de trend van het aantal technische storingen voor een aantal systemen min of meer stabiel is (Overwegen, Spoor, Bruggen en Tunnels) en dat deze voor een aantal systemen dalend is (Treinbeveiliging, Wissels, Energievoorziening).

Veiligheid



Bovenstaande grafiek toont voor de indicator Veiligheid de verdeling voor Spoor en wissel. Beide systemen lijken een volledig groene balk te tonen. Echter dit betekent niet dat er geen incidenten zijn geweest. Dit zijn er alleen zo weinig dat deze bij het toepassen van de NCR-methode niet of nauwelijks zichtbaar worden in de landelijke grafiek.

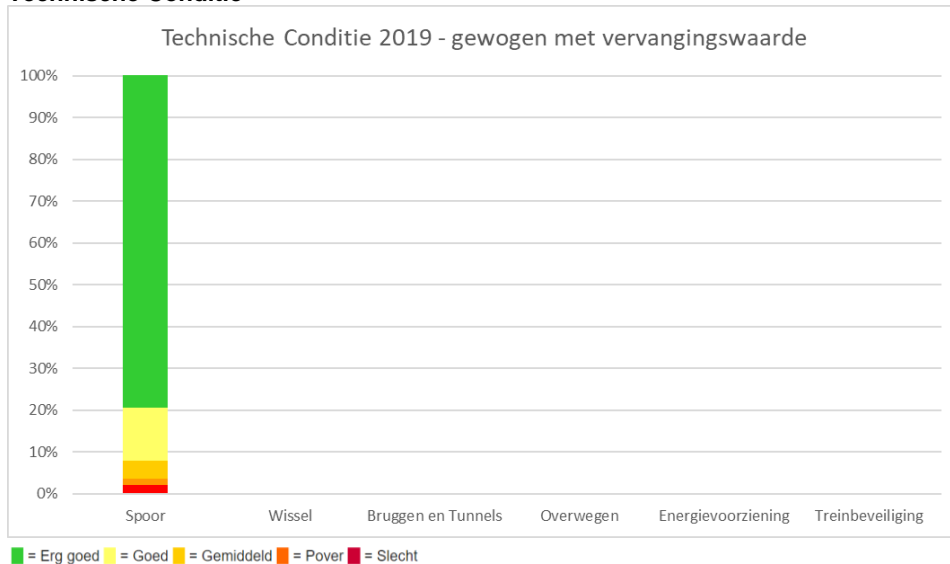
Voor de indicator Veiligheid sluit dit "Staat van de Infra"-rapport aan bij het ProRail Dashboard. Uit dit dashboard komen de volgende aantallen voor wat betreft de technische veiligheid in relatie tot de systemen Spoor en Wissels:

	2017	2019
Spoorstaafbreek	57	53
Spoorspatting	3	10
Onmiddellijke ActieWaarde overschrijding (OAW)	8	18
Ontsporing	0	1

Hierin vallen twee zaken op:

- De stijging van het aantal spoorspattingen. Dit heeft hoofdzakelijk te maken met de extreem warme zomer in 2019. Spoorspatting wordt veroorzaakt door het uitzetten van de spoorstaven bij extreme hitte.
- De stijging van de Onmiddellijke ActieWaarde overschrijdingen. Dit heeft als oorzaak dat ProRail deze indicator anders is gaan registreren na 2017. Overschrijdingen op bevestigingsmiddelen zijn aan deze indicator toegevoegd, wat de stijging verklaart.

Technische Conditie



Zoals beschreven in de inleiding van dit rapport is de Technische Conditie alleen cijfermatig opgebouwd voor het systeem Spoor. Om dubbelingen in dit rapport te vermijden is dit verder uitgewerkt in paragraaf 3.1.

2.2 Totaaloverzicht systeem (regionaal)

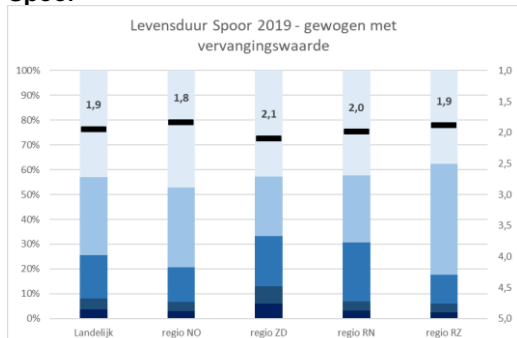
Algemene toelichting

Het landelijke beeld van de Staat van de Infra is over 2019 beschouwd goed. Regionaal zien we wel enkele verschillen. In het algemeen worden deze veroorzaakt door een verschil in aanlegjaren, soorten gebruik en mix van soorten objecten. Die verschillen worden in deze paragraaf toegelicht.

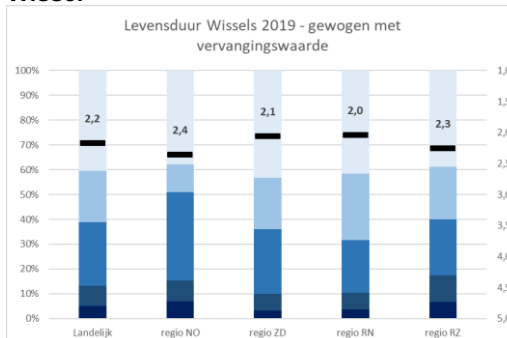
Levensduur

Onderstaande grafieken tonen per systeem de indicator Levensduur uitgesplitst naar de huidige ProRail regio's: Noordoost (NO), Zuid (ZD), Randstad Noord (RN) en Randstad Zuid (RZ).

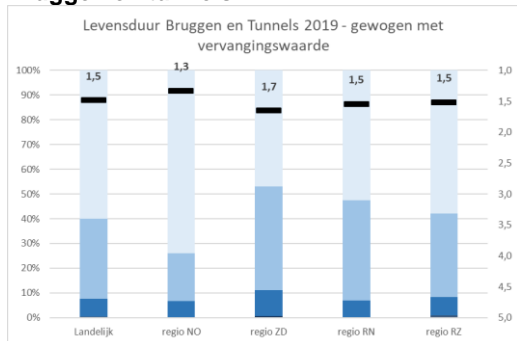
Spoor



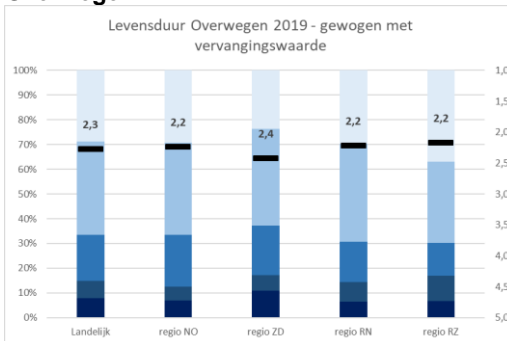
Wissel



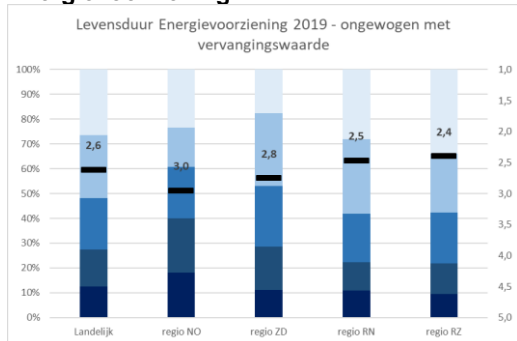
Bruggen en tunnels



Overwegen



Energievoorziening

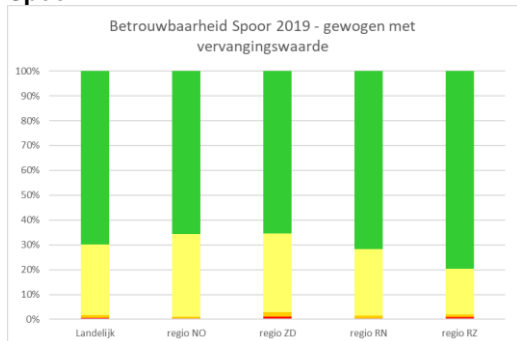


De volgende zaken vallen op:

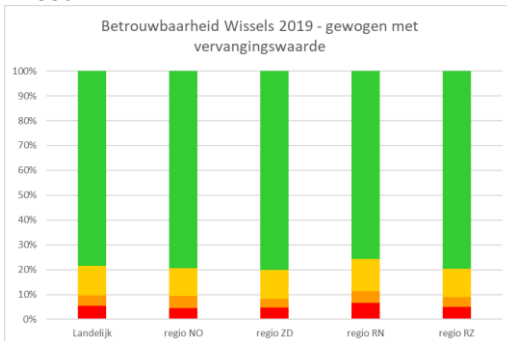
- Voor het systeem Wissels zijn er in de regio's Noordoost (NO) en Randstad Zuid (RZ) relatief veel wissels richting of over einde levensduur. Dit komt doordat er in beide regio's verschillende opstel terreinen dan wel industriegebieden (Onnen, rondom Groningen, Botlek, havensporen) zijn met een verouderde populatie wissels.
- Daar tegenover is zichtbaar dat in de regio's Zuid (ZD), Randstad Noord (RN) en Randstad Zuid (RZ) een groot deel van de wissels relatief jong is. Dit is mede te danken aan de grote vervangingsprojecten die afgelopen jaren hebben plaatsgevonden (Leiden Centraal, Gouda, Amsterdam Singelgracht, Schiphol/Hoofddorp)

Betrouwbaarheid

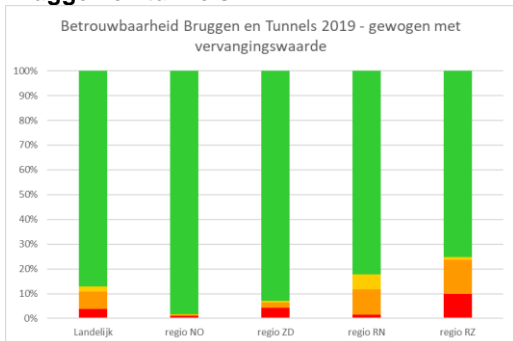
Spoor



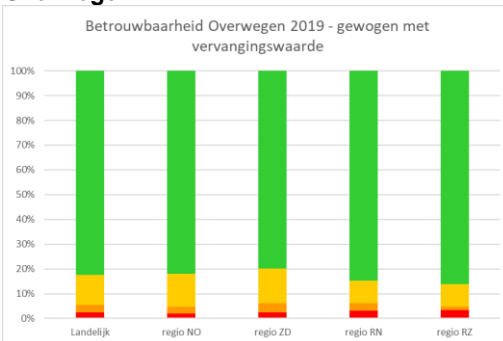
Wissel



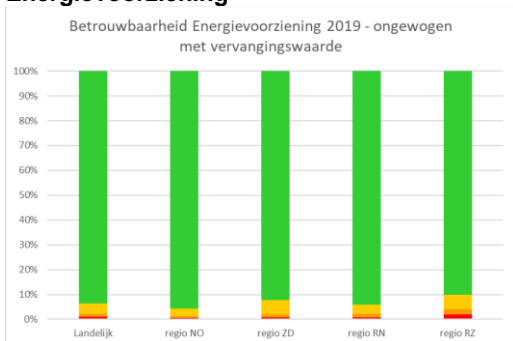
Bruggen en tunnels



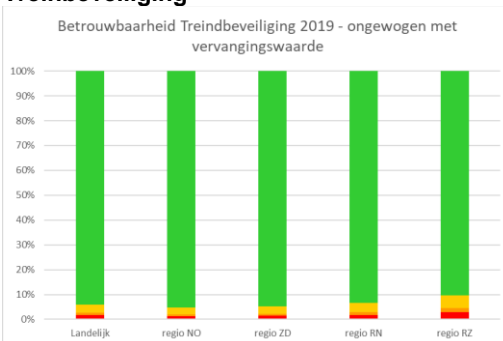
Overwegen



Energievoorziening



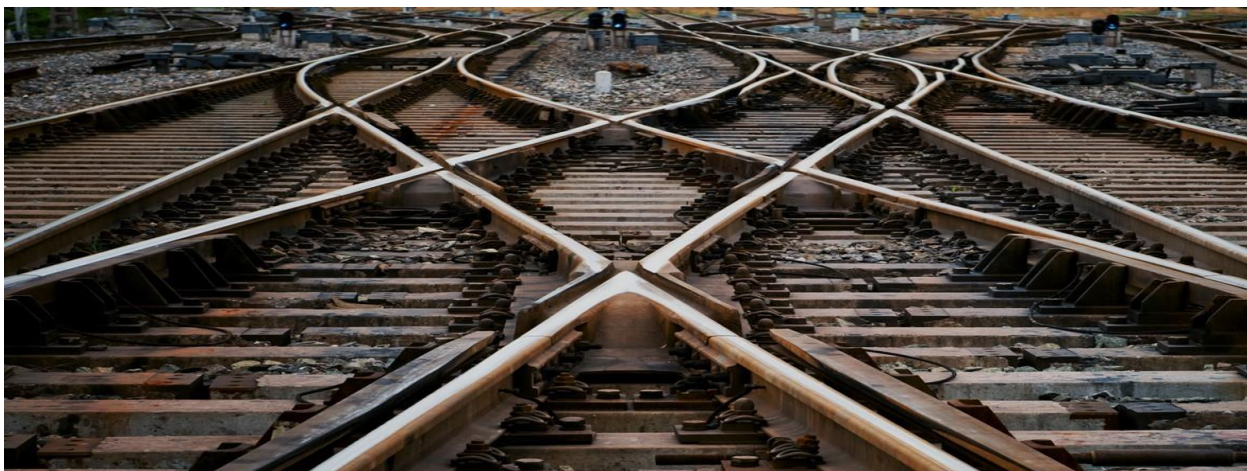
Treinbeveiliging



■ = Erg goed ■ = Goed ■ = Gemiddeld ■ = Pover ■ = Slecht

Bovenstaande grafieken tonen per systeem de indicator Betrouwbaarheid uitgesplitst naar regio's. Uit de grafieken valt af te lezen dat er voor de indicator Betrouwbaarheid weinig echte regionale verschillen zijn die opvallen.

Uitzondering hierop is de verdeling voor Bruggen en Tunnels. Deze toont in de regio's Noordoost (NO) en Zuid (ZD) een hogere betrouwbaarheid. Dit komt omdat storingen binnen het systeem Bruggen en Tunnels met name plaatsvinden aan tunnels en beweegbare bruggen. Deze komen in de regio's Randstad Noord (RN) en Randstad Zuid (RZ) relatief gezien meer voor.



3. Staat van de Infra per systeem

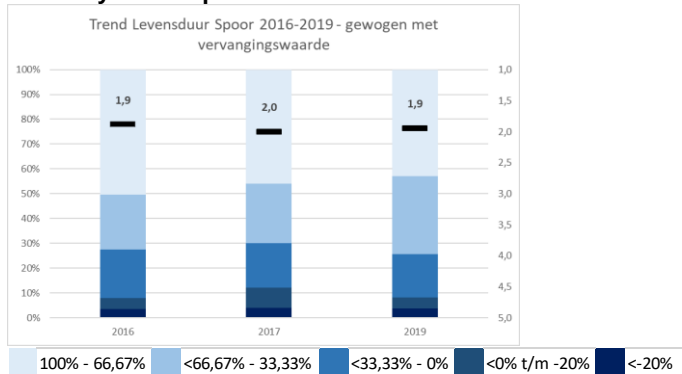
In dit hoofdstuk wordt per systeem en per indicator de ontwikkeling getoond over de jaren tot en met 2019. Afhankelijk van de beschikbare data kan dit teruglopen tot 2016. Aanvullend wordt per indicator een kwalitatieve beschrijving gegeven.

3.1 Systeem Spoor

Het overall beeld is dat de technische staat van het systeem Spoor goed is, zowel t.a.v. betrouwbaarheid (storingen) als veiligheid. Over de algemene toestand van met name het hoofdspoor zijn er geen redenen tot zorg.

Op zijsporen en op de Rotterdamse havensporen waren er in 2019 problemen met betrekking tot levensduur, betrouwbaarheid en veiligheid. Dit leidt tot veel ongemak bij spoorgoederenvervoerders. In 2019 is een start gemaakt met het verhelpen van deze problemen, dit is echter wel een proces van lange adem, en het zal drie tot vier jaar duren voor dit is bereikt.

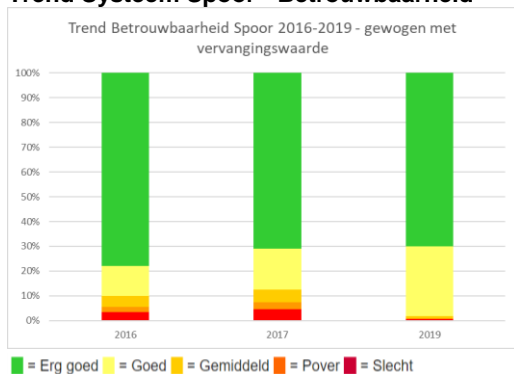
Trend Systeem Spoor – Levensduur



De trend voor de indicator Levensduur laat een redelijk gelijke verdeling zien, wat ook te lezen valt uit de Gewogen Gemiddelde Waarde. Dit betekent dat het systeem Spoor gemiddeld genomen niet verouderd of verjongd is. De inhoudelijke verdeling kan wel gewijzigd zijn, zoals veel nieuwe objecten samen met veel oude objecten, of juist veel objecten van gemiddelde leeftijd. Ten opzichte van 2017 is er wel een duidelijke daling zichtbaar van objecten die de verwachte theoretische levensduur hebben overschreden.

In lijn met de constatering uit de externe audit op de BOV-reeksen blijkt ook hieruit dat een deel van het spoor voorbij de verwachte levensduur is. Dit past deels bij de methodiek van toestandsafhankelijk onderhoud en vervanging en het optimaliseren op hinder en kosten. Echter een deel is uitgesteld vanwege te weinig vervangingen door onder andere marktspanning in de afgelopen jaren. In de komende jaren zal ProRail het aandeel dat voorbij de verwachte levensduur is verkleinen door intensieve spoorvervangingen. Daarmee is het de verwachting dat in deze grafiek op termijn de donkerblauwe categorieën veel kleiner zullen zijn, passend bij toestandsafhankelijk onderhoud en vervanging.

Trend Systeem Spoor - Betrouwbaarheid

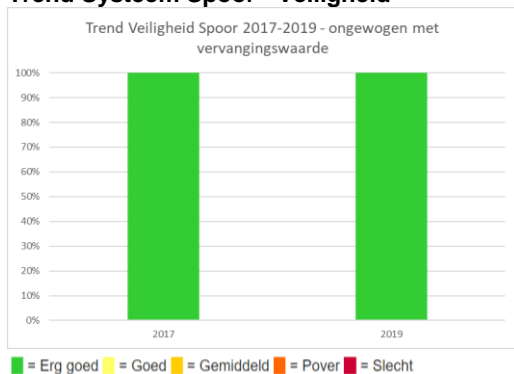


De indicator Betrouwbaarheid toont een wisselender verloop:

- In dit Staat van de Infra rapport is de normering voor Spoor aangepast. Voorheen werden spoortakken op basis van het ongecorrigeerde aantal storingen toebedeeld aan een klasse. Met andere woorden, een spoortak van 10 meter met 2 storingen kreeg dezelfde score als een spoortak van 10 kilometer met 2 storingen. In paragraaf 2.1 is reeds benoemd dat deze spoortakken kunnen variëren van 10 meter tot wel 20 kilometer. Statistisch gezien komen er meer storingen voor op lange spoortakken dan op korte, en lange spoortakken tellen ook nog eens zwaarder mee in de grafiek, want deze hebben een hogere vervangingswaarde. Daarom is de normering aangepast om deze onevenredige weergave te corrigeren. In de nieuwe normering worden de aantallen storingen voor alle spoortakken teruggerekend naar het aantal per kilometer. Gevolg is dat veel Spoortakken in klasse “Goed” (Geel) vallen (1 storing of minder per kilometer), maar dat de ernst van de klasse lager wordt ten opzichte van de vorige rapportage vanwege het terugrekenen naar kilometer. Het aantal Spoortakken dat geraakt wordt blijft wel in dezelfde ordegrootte (30%).

De betrouwbaarheid van het systeem Spoor is ruim voldoende; ca. 70% van de onderliggende objecten stoort helemaal niet. De hier weergegeven storingen veroorzaken slechts in een deel van de gevallen hinder, het merendeel wordt geregistreerd vanuit inspecties en meldingen.

Trend Systeem Spoor - Veiligheid



Bovenstaande grafiek toont voor de indicator Veiligheid de verdeling over de afgelopen jaren (trend). Beide jaren lijken een volledig groene balk te tonen. Echter dit betekent niet dat er geen incidenten zijn geweest. Dit zijn er alleen zo weinig dat deze bij het toepassen van de NCR-methode niet of nauwelijks zichtbaar worden in de landelijke grafiek.

In het ProRail Dashboard staan de volgende aantallen voor de indicatoren die gedefinieerd zijn voor de technische veiligheid in relatie tot het systeem Spoor:

	2017	2019
Spoorstaafbreuk	47	50
Spoorspatting	3	8
Onmiddellijke ActieWaarde overschrijding (OAW)	3	13
Ontsporing	0	1

Er is één ontsporing geregistreerd op het systeem Spoor, deze is toe te schrijven aan het systeem Baanlichaam en wordt benoemd in paragraaf 3.7. Daarnaast loopt er één langdurige Tijdelijke Snelheidsbeperking (TSB's) op het systeem Spoor, te weten op het traject 's Hertogenbosch-Utrecht ter hoogte van Culemborg/Geldermalsen.

Aanvullend is er het afgelopen jaar een beperkt aantal incidenten geweest, te weten:

- 13 Onmiddellijke ActieWaarde overschrijdingen (OAW's). Dit betreft incidenten die direct verholpen moeten worden door de onderhoudsaannemer om te voorkomen dat de veiligheid in het geding komt. Uit de cijfers blijkt dat 9 van de 13 overschrijdingen zijn toe te bedelen aan het toegevoegde onderwerp "bevestigingsmiddelen".
- 50 Spoorstaafbreuken. Dit betreffen breuken van onderdelen die tot het spoorstelsel toebehoren (spoorstaven, ES-lassen). De helft van deze breuken wordt veroorzaakt door een gebroken las.
- 8 gevallen van spoorspatting in het spoor. Spoorspatting wordt veroorzaakt door het uitzetten van de spoorstaven bij extreme hitte. 2019 kende momenten van extreme hitte waardoor de stijging ten opzichte van 2017 wordt verklaard.

In alle gevallen zijn de incidenten nader onderzocht. Daar waar incidenten tot onveilige situaties hebben geleid is actie ondernomen en waar nodig zijn verbeterprocessen uitgewerkt om toekomstige onveilige situaties te voorkomen. ProRail heeft hiervoor een beheerst PDCA-proces ingericht. Hierdoor is de veiligheid voor het systeem Spoor goed te noemen.

Trend Systeem Spoor - Technische Conditie



Het is de eerste keer dat de indicator Technische Conditie cijfermatig gerapporteerd wordt. Derhalve is er nog geen trend voor te rapporteren.

■ = Erg goed ■ = Goed ■ = Gemiddeld ■ = Pover ■ = Slecht

Voor het systeem Spoor wordt gebruik gemaakt van meettreinen, waaruit ultrasoongebreken en geometrische afwijkingen vastgesteld worden. Deze treinen meten echter niet het gehele spoornet, maar hoofdzakelijk het spoor waar de reguliere treindienst rijdt. Naast de logistieke uitdagingen die dit meten met zich meebrengt, is er een risico-afweging en kosten-baten analyse gemaakt waaruit de belangrijkste te meten sporen vastgesteld zijn. Goederensporen, zijsporen, opstelreinen en dergelijke (waaronder ook de niet-centraal bediende gebieden vallen) werden in 2019 niet in kaart gebracht.

De technische conditie van het systeem Spoor is goed. Voor deze rapportage is de technische conditie uit twee subindicatoren opgebouwd, namelijk Spoorstaafdefecten en Spoorgeometrie:

- **Spoorstaafdefecten**
Het merendeel van deze defecten wordt tijdig door de onderhoudsaannemer opgelost, waardoor ze geen hinder veroorzaken. Wel is te zien dat baanvakken met zwaardere belastingklasse ook meer spoorstaafdefecten vertonen – dit is conform verwachting.
- **Spoorgeometrie**
Over het algemeen is de spoorgeometrie goed; hierop wordt ook door de onderhoudsaannemers gestuurd.

Hierbij is er niet alleen een relatie met de belastingklasse, maar vooral ook met het baanlichaam. Zorg zit met name op specifieke baanvakken (o.a. Zeeuwse Lijn, Geldermalsen-Utrecht, Woerden-Leiden).

In bovenstaande grafiek valt regio Randstad Noord op. Uit de onderliggende sub-indicator blijkt dat dit met name in het aantal spoorstaafdefecten zit. In deze regio zit ca 75% van het spoor in de zwaarste belastingklassen, terwijl dat in de andere regio's ca. 50% is. Dat er door het zwaardere gebruik meer spoorstaafdefecten ontstaan is daarom niet vreemd. Deze defecten worden gemonitord en hersteld in het regulier proces.

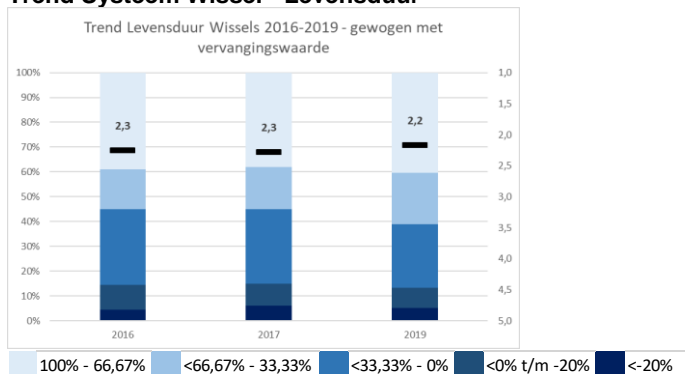
Systeme Spoor - Ontwikkelingen en uitdagingen

- De afgelopen jaren zagen we een toename van uitgestelde vervangingen, vanwege maakbaarheid en marktspanning (minder productie voor hetzelfde budget). De onderhoudsaannemer vangt dit technisch op met extra onderhoud, maar dit brengt ook extra onderhoudskosten met zich mee.
- Er wordt onderzoek gedaan naar methoden om spoorstaafdefecten langer van tevoren te zien aankomen.
- Er wordt onderzoek gedaan naar de relatie tussen spoorgeometrie en overgang naar de contractvorm PGO (Prestatie Gericht Onderhoud) voor onderhoud.

3.2 Systeme Wissel

Het overall beeld van het systeem Wissel is goed. Vanuit de PGO aannemers is veel aandacht voor wissels.

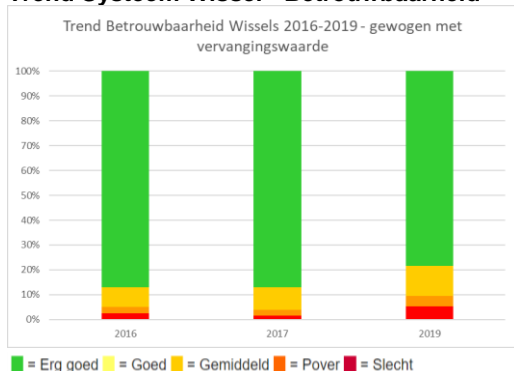
Trend Systeme Wissel - Levensduur



Bovenstaande grafiek toont voor de indicator Levensduur de verdeling over de afgelopen jaren (trend). De trend laat een verjonging van de populatie zien. Dit is te verklaren uit de relatief grote aantallen vervangingen van de afgelopen jaren (Leiden Centraal, Gouda, Amsterdam Singelgracht, Schiphol/Hoofddorp).

Het plan was afgelopen jaren om door vervangingen het aantal sterk verouderde wissels te verlagen. Echter door onder andere marktspanning is dit niet voldoende gelukt, waarmee de gewenste inhaalslag nog niet volledig behaald is. Deze vervangingen zijn de komende jaren opgenomen in de BOV-reeks.

Trend Systeme Wissel - Betrouwbaarheid

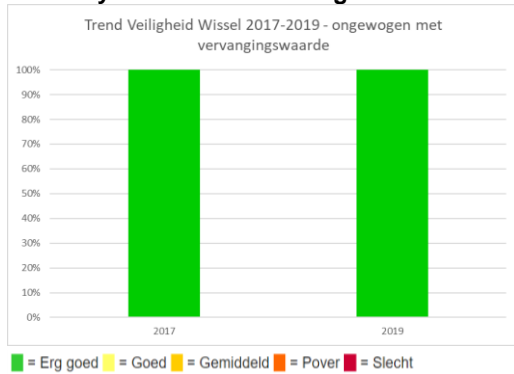


Bovenstaande grafiek toont voor de indicator Betrouwbaarheid de verdeling over de afgelopen jaren (trend). De indicator Betrouwbaarheid toont een verschil tussen de gerapporteerde waarden over 2016 en 2017 in het rapport van 2017 en de huidige waarden over 2019. De hoofdoorzaak hiervan is dat in deze levering de optelling voor systeem Wissel is aangepast. In de voorgaande levering werd elke storing per object bekeken. Een wissel kan uit meerdere objecten bestaan (constructie, steller, verwarming, etc.) dus de score werd op een lager niveau toebedeeld. In deze levering worden storingen opgeteld per wissel als eenheid; bij een storing aan een onderdeel kon namelijk het hele wissel als gestoord worden beschouwd. Daardoor krijgt een verzameling aan objecten (het wissel) hierdoor een score toebedeeld en wordt een groter deel van de populatie (vervangingswaarde) geraakt. Er is geen sprake van een verslechterde performance.

De betrouwbaarheid van Wissels is over het algemeen goed; circa 80% van het totaal aantal wissels stoort nul keer per jaar. Circa 10% van de wissels stoort slechts één keer per jaar.

Er is een groot verschil in de storingsgevoeligheid van de verschillende typen wissels. Van de gewone wissels blijft ca. 85% zonder storing, terwijl dat bij de Engelse wissels voor ruim 60% geldt. Ook binnen de groep gewone wissels is er nog een duidelijk onderscheid: de hogesnelheidswissels storen veel vaker dan de overige gewone wissels: slechts 17% van de hogesnelheidswissels blijft zonder storingen, terwijl dat voor de overige gewone wissels ruim 85% is. De verschillen tussen de regio's en contractgebieden zijn gering en worden meer veroorzaakt door verschillen in de mix van typen wissels per gebied. Ondertussen gaat ProRail over op een ander hogesnelheidswissel, en past ProRail zo min mogelijk Engelse wissels toe, echter deze zullen komende decennia nog wel in het spoor aanwezig blijven.

Trend Systeem Wissel - Veiligheid



Bovenstaande grafiek toont voor de indicator Veiligheid de verdeling over de afgelopen jaren (trend). Beide jaren lijken net als bij Spoor een volledig groene balk te tonen. Echter dit betekent niet dat er geen incidenten zijn geweest. Dit zijn er alleen zo weinig dat deze bij het toepassen van de NCR-methode niet of nauwelijks zichtbaar worden in de landelijke grafiek.

In het Prorail Dashboard staan de volgende aantallen voor de indicatoren die gedefinieerd zijn voor de technische veiligheid in relatie tot het systeem Wissel:

	2017	2019
Spoorstaafbreek	10	3
Spoorspatting	0	2
Onmiddellijke ActieWaarde overschrijding (OAW)	5	5
Ontsporing	0	0

Er hebben zich het afgelopen jaar geen ontsporingen op het systeem Wissel voorgedaan. Ook zijn er geen Tijdelijke Snelheidsbeperkingen (TSB's) geweest op het systeem Wissel.

Wel is er het afgelopen jaar een beperkt aantal incidenten geweest, te weten:

- 5 Onmiddellijke ActieWaarde overschrijdingen (OAW's). Dit betreffen incidenten die direct verholpen moeten worden door de onderhoudsaannemer om te voorkomen dat de veiligheid in het geding komt.

- 3 spoorstaafbreuken in wissels. Dit betreffen breuken van onderdelen die direct aan een wissel toebehoren (puntstuk, tongbeweging, kruis). Overige breuken worden onder het systeem Spoor geschaard.
- 2 gevallen van spoorspatting in een wissel. Spoorspatting wordt veroorzaakt door het uitzetten van de spoorstaven bij extreme hitte.

In alle gevallen zijn de incidenten nader onderzocht. Daar waar incidenten tot onveilige situaties hebben geleid is actie ondernomen en waar nodig zijn verbeterprocessen uitgewerkt om toekomstige onveilige situaties te voorkomen. ProRail heeft hiervoor een beheerst PDCA-proces ingericht. Hierdoor is de veiligheid voor het systeem Wissel goed te noemen.

Systeme Wissel - Technische Conditie

Van de indicator Technische conditie is voor wissels geen cijfermatige weergave beschikbaar (zie Inleiding).

De technische conditie van het systeem Wissel is goed, zij het dat ten behoeve van de verwachte vervoersgroei wel verbeteringen moeten worden doorgevoerd. Voor het volgen en verbeteren van het functioneren van wissels en van hun technische conditie maakt ProRail gebruik van monitoringssystemen en meettreinen.

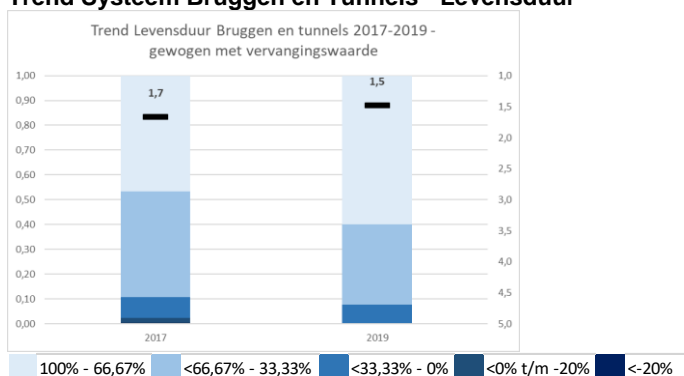
Systeme Wissel - Ontwikkelingen en uitdagingen

- Expliciteren van de aantoonbaarheid van de veilige berijdbaarheid van wissels, onder andere door instandhoudingsspecificaties, die voldoen aan de Europees geharmoniseerde TSI-eisen, landelijk uniform te contracteren in PGO. Dit mede n.a.v. de commissie Kijken en een audit van ILT.
- Doorontwikkeling van de specificaties voor nieuwe wissels om de verwachte vervoersgroei te kunnen accommoderen.
- Verder operationaliseren c.q. benutten van de inmiddels beschikbare monitoring- en meetsystemen

3.3 Systeme Bruggen en Tunnels

Het overall beeld is dat de technische staat van het systeem Bruggen en Tunnels goed is. Dit beeld wordt onder andere onderbouwd door norminspecties (toestandsinspecties) die periodiek worden uitgevoerd.

Trend Systeme Bruggen en Tunnels - Levensduur

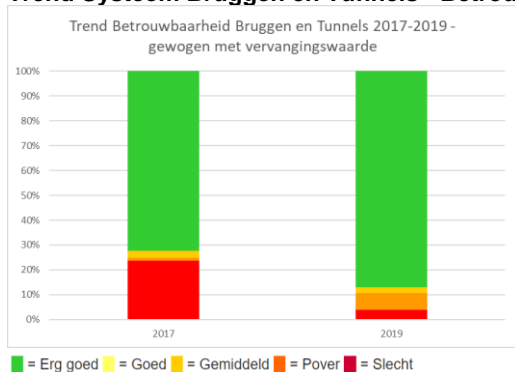


Bovenstaande grafiek toont de verdeling over de afgelopen jaren (trend). De trend voor de indicator Levensduur laat een forse daling zien tussen de gerapporteerde waarden in het rapport van 2017 en de jaren erna. De oorzaak hiervan is dat bij het opstellen van de nieuwe BOV-reeks in 2018 en de externe audit die hierop gevolgd heeft er aanpassingen zijn gemaakt in de vervangingswaarde van met name stalen en betonnen bruggen. Als gevolg hiervan zijn er relatief meer jonge objecten (gewogen naar vervangingswaarde) in de verdeling; veel stalen en betonnen bruggen bevinden zich nog vroeg in de levenscyclus.

De leeftijden van de objecten binnen het systeem Bruggen en Tunnels zijn variërend; de gemiddelde leeftijd is ongeveer 40 jaar voor betonnen kunstwerken en ongeveer 60 jaar voor stalen kunstwerken op een verwachte levensduur van gemiddeld 80-100 jaar. Echter, vijftien procent van het areaal heeft een leeftijd gelijk aan of hoger dan 80 jaar. Tegen het einde van de verwachte levensduur wordt het kunstwerk opnieuw beoordeeld en wordt de technische restlevensduur bepaald. Herbeoordelingen tot nu toe geven aan dat de vervangingen 20 tot 30 jaar uitgesteld kunnen worden. Wel vragen deze objecten de komende jaren meer aandacht. Tot 2035 zijn er, volgens de

huidige technische inzichten, in het Lange Termijn Vervangingsplan dan ook weinig grootschalige vervangingen opgenomen van objecten met een forse financiële omvang. Wel zijn er komende jaren vervangingen gepland van 'kleinere' objecten.

Trend Systeem Bruggen en Tunnels - Betrouwbaarheid



Bovenstaande grafiek toont de verdeling over de afgelopen jaren. De grafiek voor de indicator Betrouwbaarheid laat een forse daling zien tussen de gerapporteerde waarden in het rapport van 2017 en de jaren erna. De oorzaak hiervan is dat bij het opstellen van de nieuwe BOV-reeks in 2018 en de externe audit die hierop gevolgd heeft er aanpassingen zijn gemaakt in de vervangingswaarde van met name stalen en betonnen bruggen. Als gevolg hiervan is het groene deel in de grafiek groter geworden: veel storingen zitten in de tunnels en minder in stalen en betonnen bruggen. Omdat deze laatste twee een groter gewicht hebben gekregen 'drukken' zij de grafiek voor Betrouwbaarheid naar beneden (meer groen).

De betrouwbaarheid van het systeem Bruggen en Tunnels is ruim voldoende.

Van het totaal aantal storingen binnen het systeem Bruggen en Tunnels, zijn er relatief veel storingen op beweegbare bruggen. Oorzaken hiervan zijn uiteenlopend. De verwachting is dat de storingen door het ouder worden van de infra zonder ingrijpen in de toekomst verder zullen oplopen. Oplossingsrichtingen zijn o.a. het op peil brengen en houden van de technische kennis en een programmatisch aanpak voor beheer en onderhoud.

Systeem Bruggen en Tunnels - Veiligheid

Van de indicator Veiligheid is voor Bruggen en Tunnels geen cijfermatige weergave beschikbaar (zie Inleiding).

De veiligheid van het systeem Bruggen & Tunnels is goed. De aantoonbaarheid van de constructieve veiligheid is een item dat aandacht vraagt. Door middel van inspecties wordt het kunstwerkenareaal gemonitord.

Herbeoordelingen worden incidenteel uitgevoerd bij oude en risicovolle kunstwerken. De vervolgstap is een programmatische aanpak voor herbeoordelingen. Er zijn momenteel geen signalen dat de algemene constructieve veiligheid een probleem is. Wel moet, omdat het kunstwerkenareaal ouder wordt in combinatie met de komende vervoersgroei, in toenemende mate aandacht worden gegeven aan de constructieve veiligheid door middel van onderzoek, regelgeving en herbeoordelingen. Dit gaat voornamelijk over de NEN-normen voor de herbeoordeling van bestaande constructies. Een aantal normen zijn in revisie en nieuwe normen (zoals bestaande staalconstructie) in ontwikkeling. ProRail neemt deel aan deze normcommissies. Ook gaat het om goede interne regelgeving op te stellen hoe om te gaan met de kunstwerken van ProRail. Voor beweegbare bruggen is de machineveiligheid een aandachtspunt.

Systeem Bruggen en Tunnels - Technische Conditie

Van de indicator Technische conditie is voor Bruggen en Tunnels geen cijfermatige weergave beschikbaar (zie Inleiding).

De technische conditie van het systeem Bruggen & Tunnels is over het algemeen goed. Met het programma Norminspecties worden van het systeem Bruggen & Tunnels periodiek (elke 5 tot 8 jaar) de technische condities van de objecten bepaald. Indien nodig worden aanvullende inspecties gedaan en nadere onderzoeken uitgevoerd. Vanuit deze norminspecties wordt de onderhoudsbehoefte vastgesteld en ingepland.

Systeem Bruggen en Tunnels - Ontwikkelingen en uitdagingen

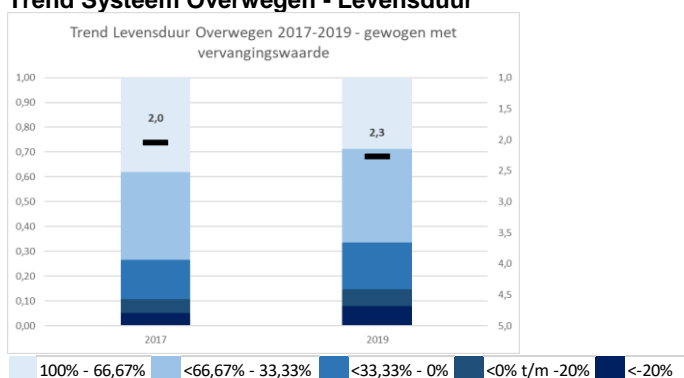
Onderstaande punten hebben voor de middellange en lange termijn invloed op de technische conditie en mogelijk ook de constructieve veiligheid van het systeem Bruggen en Tunnels:

- Verhogingen van treinbelastingen en treinfrequenties door implementatie PHS (Programma Hoogfrequent Spoor) en instroom van nieuw materieel. Het huidige spoorstelsel is gebouwd op de toenmalige behoefte. Bij nieuwe behoeften zijn aanvullende maatregelen mogelijk noodzakelijk. Een mogelijk gevolg is het eerder moeten vervangen van bruggen vanwege verkortings van de technische levensduren door vermoeiing.
- De beschikbaarheid van voldoende TreinVrije Periodes (TVP's) voor onderhoud, zoals voor conservering.
- Onzekerheden in relatie tot de technische conditie van pijlers en fundaties, met name hele oude funderingen op houten palen en metselwerkconstructies. De impact hiervan wordt onderzocht, echter zijn er bij het schrijven van dit rapport nog geen resultaten beschikbaar.

3.4 Systeem Overwegen

Het overall beeld is dat de technische staat van het systeem Overwegen goed is.

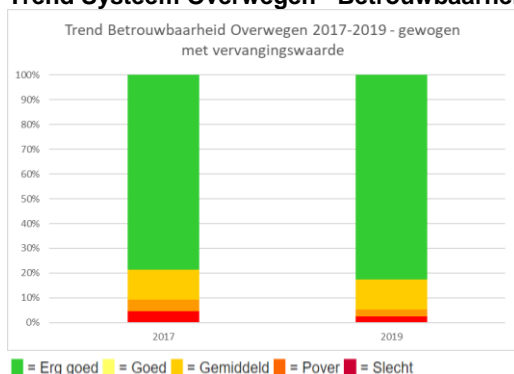
Trend Systeem Overwegen - Levensduur



Bovenstaande grafiek toont per indicator de verdeling over de afgelopen jaren (trend). De trend voor de indicator Levensduur laat een dalende lijn zien voor de Gewogen Gemiddelde Waarde, wat impliceert dat het systeem verouderd. De leeftijden van overwegen zijn redelijk verdeeld. Het (hoofd)object Overweg zelf heeft geen levensduur, alleen de onderliggende componenten. Deze componentvervanging worden grotendeels door de onderhoudsaannemer binnen de PGO-contracten uitgevoerd. Vanuit ProRail wordt alleen de 12-jaarlijkse vervanging van overwegstellers voorgeschreven omdat dit een veiligheidskritische component is. Voor overige componenten wordt een advies meegegeven aan de PGO aannemer.

Uit de onderliggende gegevens blijkt dat niet alle overwegstellers tijdig binnen de 12 jaar vervangen worden. 13% van deze objecten hebben een leeftijd ouder dan 12 jaar. De komende tijd wordt onderzocht of deze overschrijding daadwerkelijk buiten aanwezig is of dat mogelijke de administratie in de systemen onvoldoende bijgewerkt is. Het later vervangen van de stellers heeft niet tot extra verstoringen of ongevallen geleid.

Trend Systeem Overwegen - Betrouwbaarheid



De trend voor de indicator Betrouwbaarheid laat een redelijk gelijke verdeling zien over de jaren.

De betrouwbaarheid van het systeem Overwegen is goed. Met het maandelijks uitvoeren van performanceanalyses op overwegen en het periodiek (1 à 2 per jaar) houden van zogenaamde technische overleggen, wordt de vinger aan de pols gehouden. Waar nodig worden aanvullende onderzoeken uitgevoerd om de betrouwbaarheid en veiligheid van de bestaande systemen te verhogen.

Systeem Overwegen - Veiligheid

Van de indicator Veiligheid is voor Overwegen geen cijfermatige weergave beschikbaar (zie Inleiding).

De (technische) veiligheid van het systeem Overwegen is erg goed. In het geval van een defect sluit de overweg (het is een zogeheten fail-safe systeem). Veiligheidsrisico's zitten dan ook niet zozeer in de techniek, maar voornamelijk in het gebruik van de overweg door wegverkeer. Hier is de afgelopen jaren veel actie op ondernomen:

- Het huidige NABO (Niet Actief Beveiligde Overwegen) programma: In dit programma worden alle openbare niet-actief beveiligde overwegen in het reizigersnet opgeheven of beveiligd.
- Het huidige LVO (Landelijk Verbeterprogramma Overwegen) programma: Zorgpunt binnen het systeem overwegen vormen vooral de dichtligtijden die bij een steeds drukker spoorwegnet optreden. Het doel van dit programma is het oplossen van knelpunten op overwegen, waardoor de veiligheid en de bereikbaarheid en de doorstroming rond die overwegen worden vergroot. Het gaat dus om een integrale afweging van veiligheid en doorstroming.

Concreet hebben deze programma's in 2019 het volgende opgeleverd:

- 44 Opgeheven overwegen (NABO's en actief beveiligde overwegen)
- 4 Omgebouwde overwegen (waarvan 3 van NABO naar actief beveiligd) .

Systeem Overwegen - Technische Conditie

Van de indicator Technische conditie is voor Overwegen geen cijfermatige weergave beschikbaar (zie Inleiding).

De technische conditie van het systeem Overwegen is goed. Onderhoudsaannemers voeren jaarlijks onderhoud uit aan de overweginstallatie. Dit onderhoud en de technische conditie worden besproken in de periodieke overleggen tussen ProRail en de PGO aannemers. Mocht blijken dat de technische conditie van het systeem Overwegen terugloopt en onder een bepaalde minimum grens dreigt te komen, dan zal voor die betreffende parameter bepaald worden welke aanvullende acties uitgevoerd moeten worden.

Systeem Overwegen - Ontwikkelingen en uitdagingen

Het systeem overwegen kent de volgende uitdaging naast de reeds genoemde programma's:

- Momenteel loopt er een aanbesteding voor de overwegbeveiligingsinstallatie. Eind 2020 loopt de huidige raamovereenkomst af en zal de nieuwe leverancier nog niet kunnen leveren. De verwachting is dat deze vanaf 2023 zijn overwegbeveiligingsinstallatie zal kunnen leveren. In deze overbruggingsperiode borgt ProRail dat het huidige systeem onderhouden blijft.
- Er is behoefte aan een structureel proces voor de toetsing van de door vervoerders aangevraagde productstappen¹. Een productstap is bijvoorbeeld het op een traject laten rijden van meer treinen. Voor het domein overwegen vindt de toetsing van deze productstappen plaats op het aspect overwegveiligheid. ProRail gaat dit proces integraal uitwerken over meerdere afdelingen (Asset Management, Capaciteitsmanagement, Projecten)

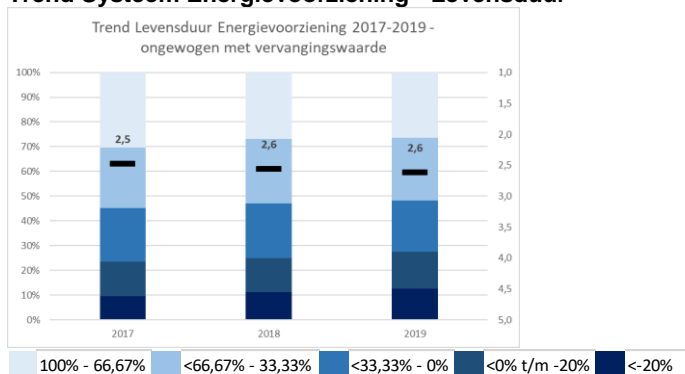
3.5 Systeem Energievoorziening

Het overall beeld is dat de technische staat van het systeem Energievoorziening op dit moment goed is, maar het systeem loopt tegen zijn technische en functionele capaciteitsgrenzen aan.

Opmerking t.a.v. de grafieken: Voor het systeem Energievoorziening wordt afgeweken van de NCR-methodiek omdat de vervangingswaarde nog niet gebruikt kan worden voor de weging van de normscores. In de huidige grafiek zijn alle objecten in de scope meegeteld, onafhankelijk van de vervangingswaarde.

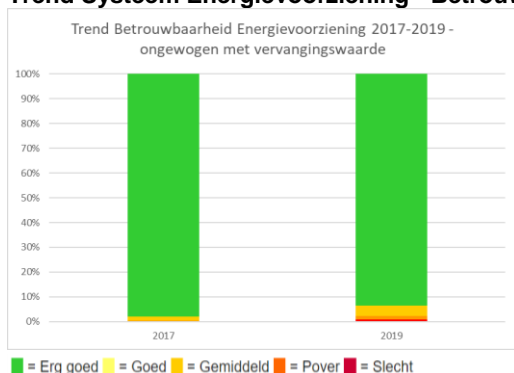
¹ Productstap: intensivering of andere uitbreiding van de treindienst

Trend Systeem Energievoorziening - Levensduur



Hoewel er voor het systeem Energievoorziening in de objectregistratie een relatief groot aandeel is waarvan zonder inspectie niet vastgesteld kan worden wat de restlevensduur is (dit geldt met name voor voedingen en bovenleiding, deze vallen onder een prestatiecontract met onderhoudsaannemers), kan dit voor ruim 70% van de objecten wel. Van een fors deel van de objecten binnen het systeem Energievoorziening is de verwachte levensduur verstreken, namelijk zo'n 27%. De onderhoudsaannemer bepaalt voor de meeste van deze objecten zelf of hij de betreffende objecten vervangt of (extra) onderhoud uitvoert op basis van risico-afweging. Daarnaast is met behulp van inspecties vastgesteld dat de bovenleidingportalen het einde van de levensduur naderen en deze moeten de komende decennia planmatig (baanvaksgewijs) worden vervangen. Het meerjarenprogramma voor de grootschalige uitwisseling van betonnen GP portalen start omstreeks 2021.

Trend Systeem Energievoorziening - Betrouwbaarheid



Er is een wijziging ten opzichte van het vorige rapport doorgevoerd in de indicator Betrouwbaarheid. Voorheen werden storingen geteld per los object, in de nieuwe grafiek worden deze gebundeld per subsysteem (aangegeven met de zogeheten BOC-code). Als voorbeeld: subsysteem "25kV Bovenleiding" bestaat uit 14 soorten objecten, waaronder draagkabel, hangdraad, rijdraad, maar ook afspanning, leidingonderbreker en isolator. Deze bundeling geeft een realistischere grafiek. Gevolg is wel dat elke storing een groter deel van de populatie raakt en dit toont hogere scores in de kleuren oranje en rood. De onderliggende cijfers zijn nagenoeg gelijk aan de voorgaande jaren.

De betrouwbaarheid van het systeem Energievoorziening is op dit moment erg goed. Het jaar 2019 liet weinig grote storingen zien ten opzichte van voorgaande jaren. Aanvullend, omdat het Energievoorzieningssysteem voor een groot deel bestaat uit redundante (deel)systemen, leiden storingen niet snel tot treinhinder. Het systeem Energievoorziening loopt tegen de capaciteitsgrenzen aan. De afgelopen jaren is de ruimte die er in het systeem aanwezig was om schommelingen in belasting op te vangen, grotendeels structureel gebruikt voor vervoersgroei. Er zijn aanwijzingen dat dit invloed heeft (in de vorm van storingen) op objecten binnen andere techniekvelden. Het gaat hier met name om railspoelen en ES-lassen in het domein van systeem Treinbeveiliging.

Systeem Energievoorziening - Veiligheid

Van de indicator Veiligheid is voor Energievoorziening geen cijfermatige weergave beschikbaar (zie Inleiding).

De veiligheid van het systeem Energievoorziening is goed. De verwachting is wel dat wanneer er niet geïnvesteerd wordt in de uitbreiding van de capaciteit, er in de nabije toekomst meer vermogen wordt afgenomen dan het TEV-net

veilig kan leveren als gevolg van toenemende treinintensiteit en toetreding van ander materieel. Het veiligheidsrisico hierbij uit zich in te hoge aanraakspanningen op het spoor. Dit is met name gevaarlijk op locaties waar mensen en dieren de spoorstaven kunnen aanraken, zoals bij overwegen.

Om de veiligheid van het systeem Energievoorziening te monitoren worden voor het bovenleidingsysteem diverse parameters gemeten. Overschrijdingen op deze parameters resulteren in zogeheten Onmiddellijke Actie Waarden (OAW's), waar direct actie op genomen wordt om de veiligheid te garanderen. Deze komen echter nagenoeg niet voor.

Systeem Energievoorziening - Technische Conditie

Van de indicator Technische conditie is voor Energievoorziening geen cijfermatige weergave beschikbaar (zie Inleiding).

De huidige technische conditie van het systeem Energievoorziening is goed.

De dikte van rijdraden wordt regelmatig gemeten. Op de vrije baan gebeurt dat met meettreinen en op emplacementen vooralsnog met handmetingen. Naar aanleiding van deze metingen worden vervangingen gepland en uitgevoerd.

Bij relatief nieuwe bovenleidingsystemen (Havenspoorlijn en Amsterdam Utrecht) met aluminium onderdelen, zijn er kwaliteitsproblemen vastgesteld. Onderzocht wordt wat de oorzaak is van de problemen. Mogelijk moeten er eerder dan voorzien componenten worden uitgewisseld.

Systeem Energievoorziening - Ontwikkelingen en uitdagingen

Het EV-systeem loopt tegen zijn capaciteitsgrenzen aan. Het bestaande 1500V systeem kan meegroeien met de vraag naar vermogen (in relatie tot de programma's PHS, MLT en Behandelen & Opstellen), maar dit vereist wel substantiële aanvullende investeringen in de verzwaring van het net. De afgelopen jaren is dit onvoldoende gebeurd en is alleen instandhouding van de huidige capaciteit uitgevoerd.

Om dit te ondervangen is er een programma TEV gestart dat door middel van gerichte investeringen in het net de knelpunten voor komende treinproductstappen tijdig wegneemt. In dit programma worden de volgende overwegingen en aandachtspunten meegenomen:

- Uit simulaties rond Schiphol blijkt dat de belastbaarheid van de standaard componenten in het geding komt door de aantallen en soorten treinen. Dit geldt onder andere voor de bovenleiding, de aansluiting van de bovenleiding, maar ook voor de railspoelen van de treinbeveiliging.
- Ten behoeve van het inzicht of het tractie-energievoorzieningssysteem op alle baanvakken voldoet aan de huidige functionele behoefte, wordt onderzoek gedaan om naast simulatie ook meer meetdata te gaan gebruiken om knelpunten sneller in beeld te brengen en om toekomstige knelpunten beter te voorspellen.
- De grote lijnen die worden geschetst in TBOV2040 (ToekomstBeeld Openbaar Vervoer 2040) roepen de vraag op of dit beeld realiseerbaar is met het 1500V-tractie-energievoorzieningssysteem dat we nu in Nederland bijna overal gebruiken. Dit niet alleen vanwege de aantallen treinen die per uur moeten gaan rijden, maar vooral ook vanwege de benodigde krachtige aanzetten van de treinen om de vereiste korte opvolgtijden mogelijk te maken. Naast argumenten van efficiëntie, is ook dit toekomstbeeld een belangrijke reden om de migratie naar een krachtiger tractie-energievoorzieningssysteem, zoals 3kV-tractie, te onderzoeken.

Het 3kV-energiedistributiesysteem (ten behoeve van de railinfrastructuur zoals wissels en seinen, niet de tractie-energie uit voorgaand punt) wordt door leveranciers als "end of life" (obsolete) beschouwd. Dit systeem is ooit ingevoerd afgestemd op de ATB-treinbeveiligingsinstallaties die in Nederland worden gebruikt. Door de komst van ERTMS verdwijnt ook de noodzaak om dit niet-standaard voedingssysteem toe te passen. Het is dan mogelijk een standaard distributiesysteem toe te passen met een vergelijkbare LCC-prestatie. Uitrol hiervan is voorzien tegelijk met uitrol ERTMS. De bestaande 3kV-energiedistributiesystemen kunnen voorlopig in stand worden gehouden met een reservevoorraad gereviseerde onderdelen die vrijkomen bij vervangingen.

3.6 Systeem Treinbeveiliging

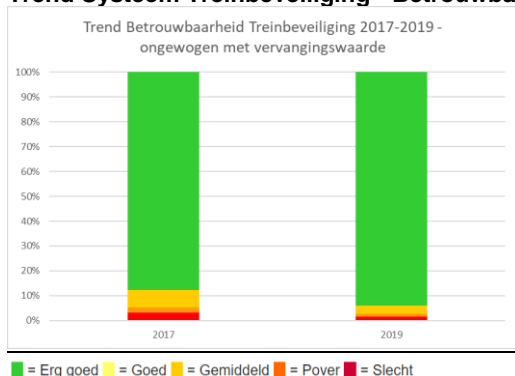
Het overall beeld is dat de technische staat van het systeem Treinbeveiliging goed is. Geen van de treinbeveiligingsobjecten kent op dit moment grootschalige performance issues. De systemen op diverse locaties zijn vele tientallen jaren geleden geïnstalleerd en technisch einde levensduur. Door de hoge RAMS²-eisen die worden gesteld aan dergelijke installaties, leidt dit nu niet direct tot performance problemen. De instandhouding van een aantal systemen, zoals ATB NG en diverse detectiesystemen is een zorg, omdat onderdelen van deze systemen obsolete (niet meer ondersteund/geleverd door de leverancier) zijn of worden. Hierdoor komt functiehandhaving onder spanning te staan en zijn alternatieven noodzakelijk. Daarnaast is door de technische ontwikkelingen op materieelgebied het reguliere detectiesysteem (spoorstroomlopen) beperkend voor de grootschalige instroom van nieuw materieel. Overeenkomstig de position paper ERTMS en de aangescherpte Assetmanagementstrategie voor vervanging en ERTMS van augustus 2018, is in de bijstelling van de BOV-reeks voorgesteld om deze systemen te vervangen door ERTMS in combinatie met assentellers.

Systeem Treinbeveiliging - Levensduur

De levensduurgrafieken zoals we die voor andere systemen hebben opgenomen, kunnen niet gemaakt worden voor Treinbeveiliging. De systemen zijn in het algemeen aangelegd in een tijd dat de objectregistratie veel minder gedetailleerd was en de leeftijd alleen op baanvakniveau werd vastgelegd. Tussentijds zijn er wel individuele componenten vernieuwd, maar die wijzigingen maken de objectregistratie niet gedetailleerd genoeg om de levensduurgrafieken voor het gehele systeem op de individuele componenten te baseren. Voor de grootschalige vervanging door ERTMS is een baanvaksgewijze planning nodig en voor dat doel is dus een baanvaksgewijze leeftijdsbepaling voldoende. Acties die voort komen uit de levensduuranalyse in dit Staat van de Infra rapport zijn voor Treinbeveiliging al opgenomen in de integrale migratieplannen naar ERTMS.

Sinds 2018 is een integrale vervangplanning treinbeveiliging ontwikkeld, waarin voor heel Nederland bepaald is wanneer de beveiliging vervangen wordt respectievelijk wanneer migratie naar ERTMS kan plaatsvinden. Overeenkomstig de aangescherpte assetmanagementstrategie voor vervanging en ERTMS wordt er maximaal op ingestoken om zo min mogelijk te investeren in de legacy systemen. Waar mogelijk wordt de levensduur van de individuele componenten op dergelijke baanvakken zodanig verlengd dat te zijner tijd in één keer voor het hele baanvak de stap naar ERTMS gezet kan worden. De levensduurverlengende maatregelen zijn per baanvak in kaart gebracht onder de noemer “gerichte vervangingen”. Daarbij worden oude systemen deels nog vervangen met “oude” techniek.

Trend Systeem Treinbeveiliging - Betrouwbaarheid



Kijkend naar de indicator Betrouwbaarheid, dan is er geen verslechtering te zien, maar eerder een verbetering. In die zin kan worden vastgesteld dat de laatste fase van de badkuipkromme (verhoogd storingsgedrag richting einde levensduur) nog niet is bereikt. Wel moet er tegenwoordig bij wijzigingen aan de infrastructuur, waarbij ook de treinbeveiliging moet worden aangepast, substantieel meer worden geïnvesteerd dan wanneer de installaties jonger zouden zijn. De meeste installaties zijn relatief oud; in het geval van wijzigingen in de infrastructuur zullen kabels en bedrading verlegd worden, met een verhoogde kans op verstoringen tot gevolg.

² Reliability (Betrouwbaarheid), Availability (Beschikbaarheid), Maintainability (Onderhoudbaarheid) en Safety (Veiligheid)

Het detectiesysteem "GRS spoorstroomloop" wordt veel geraakt door operationele storingen. Dit hangt vooral samen met de Elektrische Scheidingslassen (ES-lassen) in de spoorstaaf, die nodig zijn voor dit detectiesysteem maar tegelijk ook kwetsbaar zijn. ProRail heeft de ambitie om de GRS spoorstroomloop als detectiesysteem te vervangen door assentellers, maar deze ambitie wordt geblokkeerd doordat het huidige ATB EG treinbeïnvloedingsysteem (aanwezig in een groot deel van Nederland) de aanwezigheid van spoorstroomlopen vereist. De afgelopen jaren is het met de komst van een nieuwe generatie assentellers waarschijnlijk mogelijk en rendabel geworden om in bepaalde gevallen ATB met spoorstroomlopen te combineren met assentellers voor detectie. Deze toepassing wordt verder uitgewerkt, zodat daar waar noodzakelijk alternatieve oplossingen voorhanden zijn.

Systeem Treinbeveiliging - Veiligheid

De veiligheid van het systeem Treinbeveiliging is erg goed. Vanuit technisch oogpunt is Veiligheid geen issue (er is sprake van een fail safe systeem, dat bij technisch falen terugvalt in een veilige toestand).

Wel zien we dat wanneer baanvakken met modern licht materieel in monocultuur worden bereiden, de detectie met spoorstroomlopen niet altijd zeker is, omdat dit type materieel onvoldoende zeker de elektrische verbinding tussen de spoorstaven maakt. Het veiligheidsrisico hierbij is dat het treinbeveiligingssysteem de treinen tijdelijk niet goed ziet, met als gevolg: (deels) geopende overwegen, het ten onrechte omlopen van wissels of het ten onrechte toelaten van treinen op baanvakken.

We verwachten dat het gebruik van baanvakken in monocultuur met licht materieel in de toekomst steeds vaker zal voorkomen. De locaties waar dit probleem zich voor kan doen zijn geïnventariseerd en opgenomen in het Deltaplan Detectie. Op die locaties kunnen additionele detectiemaatregelen worden gerealiseerd, tenzij daar op korte termijn ERTMS wordt uitgerold. Met de uitrol van ERTMS in Nederland zal ook de detectie worden omgebouwd naar assentellersystemen. Daarmee wordt dit veiligheidsrisico landelijk gemitigeerd.

Systeem Treinbeveiliging - Technische Conditie

De technische conditie van het systeem Treinbeveiliging is goed. Voor een aantal objecten worden er metingen gedaan door de onderhoudsaannemer of door ProRail zelf. Voorbeelden hiervan zijn: de ATB meetrein, relaismetingen, de check op spoorstroomlopen en ATB Vv monitoring. Daarnaast wordt op basis van performance analyses gekeken wat de technische staat is van de treinbeveiligingssystemen en of verder onderzoek nodig is. Resultaten hiervan geven nu geen aanleiding tot zorgen.

De afgelopen jaren is door middel van de inzet van "Big Data"-analyse voortgang geboekt op het tijdig onderkennen en voorspellen van defecten in spoorstroomlopen zodat defecten voorkomen kunnen worden voordat het treinverkeer hier last van krijgt. Ook is in 2019 het onderzoek naar degeneratie van (ondergrondse) kabels voortgezet. De objecten zoals wissels en seinen en de beveiligingsinstallaties zelf zijn onderling aangesloten via grondkabelverbindingen. Deze kabels zijn in veel situaties oud. Inzicht in degeneratie van deze kabels is noodzakelijk om de technische restlevensduur te kunnen vaststellen en een inschatting te kunnen maken van de toekomstige performance van de oude systemen.

Systeem Treinbeveiliging - Ontwikkelingen en uitdagingen

- Hoewel het systeem treinbeveiliging in principe onafhankelijk is van de frequentie van het treinverkeer, is gebleken dat op bepaalde baanvakken technische componenten van een bepaald type zijn toegepast, die nu beperkend blijken te zijn. Het gaat hier om zogenoemde railspoelen, op het verbindingsvlak tussen de systemen Treinbeveiliging en Energievoorziening, die ervoor zorgen de zowel het treindetectiesysteem met spoorstroomlopen als de tractie-energie (retourstroom) op de spoorstaven aangesloten kunnen zijn. Bij verhoging van de treinfrequentie neemt de gemiddelde retourstroom toe. De railspoelen krijgen dan teveel stroom te verwerken waardoor ze heet worden. Als dat langere tijd voorkomt gaan deze railspoelen daardoor kapot. Bij de huidige treinfrequentie kunnen de railspoelen voldoende afkoelen tussen de treinenloop door, maar als de treinen dichter op elkaar rijden is er onvoldoende tijd om af te koelen. Twee opties om dit op te lossen zijn het toepassen van robuustere (en dus duurdere) railspoelen of het toepassen van een ander detectiesysteem dan spoorstroomlopen (bijv. assentellers) waardoor railspoelen overbodig worden.
- De prestaties van nieuwe typen materieel (vermogensvraag in verband met acceleratie, stroomstromen ten gevolge van vermogenslektronica en detectiekwaliteit ten gevolge van loopeigenschappen) geven ook reden tot zorg. Materieeltoelating ziet hier op toe, ProRail gaat extra onderzoek doen in samenwerking met vervoerders. De invoering van ERTMS met overgang naar assentellers draagt ook bij aan het reduceren van deze risico's.
- Vanwege onder andere allerlei wind- en zonneparken die in het land worden gerealiseerd, loopt er steeds meer stroom door het hoogspanningstransportnetwerk van TenneT en dan met name het bovengrondse netwerk. Ook komen er nieuwe hoogspanningskabels bij. Die kabels lopen vaak langs het spoor, of kruisen

het spoor. Stroomvoerende geleiders (zoals een hoogspanningskabel maar ook een spoorstaaf) creëren een magneetveld om zich heen. Die magneetvelden leiden vervolgens weer tot een stroom in andere geleiders binnen dat magneetveld. Bij het ontwerp van het spoorstelsel wordt rekening gehouden met de bekende elektromagnetische invloeden in de omgeving (EMC, elektromagnetische compatibiliteit). Maar bij verandering in die elektromagnetische invloeden, bijvoorbeeld een hogere stroom in de hoogspanningskabel, kan dit leiden tot een hogere stroom in de spoorstaaf dan waar het spoorstelsel op was berekend. Mogelijke gevolgen zijn dan:

- o Hogere aanraakspanningen van de spoorstaaf (je krijgt een elektrische schok als je het spoor aanraakt); hier moeten maatregelen tegen genomen worden, zoals het inkorten van secties of het toepassen van extra aarding.
- o Verstoring van de GRS detectiestroom, waardoor het treindetectiesysteem niet meer goed werkt; een mitigerende maatregel is het toepassen van een ander detectiesysteem, bijv. assentellers. Mogelijk moet zelfs van het hele ATB-EG-systeem worden afgestapt, want ook het ATB-EG signaal in de spoorstaaf wordt op dezelfde wijze beïnvloed. ProRail onderzoekt alternatieve oplossingen. Deze afweging wordt meegenomen in de migratiestrategie van ERTMS.

3.7 Systeem Baanlichaam

Het systeem Baanlichaam leent zich niet voor het toepassen van de NCR methodiek. Van dit systeem is onvoldoende data beschikbaar. Wel is hiervoor een kwalitatieve beschrijving opgenomen.

Het overall beeld is dat de technische staat van het systeem Baanlichaam goed is, maar dat dit systeem op sommige trajecten tegen zijn technische grenzen aanloopt omdat het gebruik intensiverend is. Hierbij speelt een belangrijke rol dat een deel van de baanlichamen op slappe ondergrond liggen.

Systeem Baanlichaam - Levensduur

Voor het object Baanlichaam wordt op dit moment geen levensduur gehanteerd. Ruim 80% van de baanlichamen is ouder dan 100 jaar. Uitgangspunt is dat baanlichamen niet vervangen worden. Wel kan het zijn dat baanlichamen moeten worden verbeterd of verbreed als deze de functie niet voldoende meer kunnen vervullen.

Systeem Baanlichaam - Betrouwbaarheid

De betrouwbaarheid van het systeem Baanlichaam is goed. Problemen met het baanlichaam uit zich meestal in een storing van het spoor. Deze storingen kunnen worden herleid tot de volgende gevallen:

1. Het baanlichaam veroorzaakt een slechte spoorgeometrie. De spoorgeometrie parameters worden gemeten met de meettrein. Hieruit komen overschrijdingen voort.
2. Meldingen van machinisten die een onregelmatigheid voelen. Naar aanleiding van een dergelijke melding wordt een check gedaan op de spoorgeometrie.

Er is wel een aantal incidenten opgetreden die tot verminderde beschikbaarheid hebben geleid:

- Een Tijdelijke Snelheidsbeperking (TSB) op het traject Den Bosch-Utrecht bij Culemborg. Op dit traject blijkt de draagkracht van het baanlichaam onvoldoende om de in de dienstregeling ingevoerde verhoging van de treinfrequentie op te vangen.
- Daarnaast zijn er incidenten opgetreden bij Griendtsveen, Zevenbergen en Krabbendijke, die gerelateerd zijn aan de kwaliteit van baanlichaam en ondergrond.

Systeem Baanlichaam - Veiligheid

De veiligheid van het systeem Baanlichaam is bij het huidige gebruik goed. Er heeft zich echter het afgelopen jaar één ontsporing op het systeem Baanlichaam voorgedaan, te weten het ontsporen (en kort daarna weer hersporen) van één as van een lege goederentrein te Krabbendijke.

Systeem Baanlichaam - Technische Conditie

De technische conditie van het systeem Baanlichaam is voor een groot deel onbekend. Wel kunnen we stellen dat het baanlichaam voldoet bij het huidige gebruik.

Om het ontbrekend inzicht in te vullen en voorbereid te zijn op vervoersgroei is in 2019 het programma Baanlichaam gestart. In dit programma wordt onderzoek gedaan naar de baanstabieleit (macro-stabieleit) en draagkracht van de

baanlichamen in Nederland. De risico's (zoals bijvoorbeeld een slappe ondergrond en steile taluds) worden inzichtelijk gemaakt in de vorm van risicokaarten.

Het programma Baanlichaam levert in 2022 een landelijk beeld van de risico's van baanlichamen en de maatregelen die nodig zijn om deze risico's te beheersen. Hiervoor worden onder andere de volgende onderzoeken gedaan:

- Er worden stochastische ondergrondmodellen gemaakt en grondonderzoeken uitgevoerd om de aanwezige baanstabiele te bepalen.
- Om de draagkracht van de baanlichamen te bepalen is een methode in ontwikkeling, de Fractal Analysis, waarmee op basis van resultaten van het meetrein problemen met het draagvermogen van het baanlichaam kunnen worden gedetecteerd.

System Baanlichaam - Ontwikkelingen en uitdagingen

- Toename van treinintensiteit, snelheid of ander materieel hebben een effect op het baanlichaam. Momenteel wordt onderzocht wat het risico hiervan is en hoe hiermee om te gaan. Voorbeelden hiervan zijn de gewenste frequentieverhoging op het traject Rotterdam-Schiphol-Arnhem (ROSA) en het traject Woerden-Leiden. Ook wordt onderzoek gedaan naar mogelijke oplossingen. Deze zijn echter kostbaar en hebben mogelijk een langdurige onbeschikbaarheid van het spoor tot gevolg.
- De afwatering van het baanlichaam is bij vernieuwing van het spoor vaak een probleem omdat de constructiehoogte van het spoor is toegenomen. Er moeten bij de vernieuwing van het spoor extra maatregelen genomen worden om problemen met de draagkracht in het bovenste deel van het baanlichaam te voorkomen.
- Water in het baanlichaam is een groot risico voor de stabiliteit. Dit risico neemt toe als gevolg van de klimaatverandering. In een toekomstig onderzoeksprogramma zal de impact van het veranderende klimaat op het baanlichaam worden onderzocht. De hot-spot risicolocaties zijn inmiddels in kaart gebracht.



4. Conclusie

Met het maken van dit tweede Staat van de Infra rapport volgens de NCR methode zijn er veel inzichten opgedaan over de technische staat van de infra, maar ook over de mogelijkheid om de informatie daarover eenduidig uit de systemen te krijgen. De voor ProRail nieuwe manier om naar de techniek te kijken vanuit de vier indicatoren Levensduur, Betrouwbaarheid, Veiligheid en Technische conditie geeft steeds meer inzicht, maar is tegelijkertijd ook complex. Deze complexiteit wordt voor een groot deel veroorzaakt doordat gegevens uit verschillende bronnen aan elkaar gekoppeld moeten worden.

Met dit tweede rapport zijn we er dan ook zeker nog niet; de komende jaren zal deze manier van rapporteren verder ontwikkeld moeten worden. Aandacht zal hierbij onder andere uit moeten gaan naar de (nog niet) beschikbare data en datakwaliteit. ProRail ziet dit rapport dan ook als een groeimodel naar meer inzicht en sturingsmogelijkheden vanuit de techniek.

De hoofdconclusie dit Staat van de Infra rapport is:

De technische staat van de Nederlandse spoorinfrastructuur is gemiddeld gezien in 2019, net als in 2017, goed te noemen. De verdeling van de levensduren binnen de systemen is inzichtelijk en conform verwachting van de specifieke situatie van het betreffende systeem. Er was gemiddeld gezien sprake van weinig storingen en het spoor is veilig en betrouwbaar. De hoeveelheid uitgesteld onderhoud is niet verder toegenomen. Uitgesteld onderhoud is onderhoud dat niet conform planning wordt uitgevoerd en wat (nog) niet de treindienst raakt. Mocht onderhoud te lang worden uitgesteld, dan kan dit overgaan in achterstallig onderhoud. Achterstallig onderhoud raakt de treindienst voor langere tijd en is dan ook absoluut niet wenselijk. Er is nauwelijks sprake van achterstallig onderhoud.

De gemiddelde levensduur van diverse objecten is ten opzichte van 2017 niet verder toegenomen. De afgelopen jaren is flink geïnvesteerd om de oude infra te vervangen maar niet genoeg om de stap naar verjonging te zetten. De hoeveelheid aan assets die over de verwachte levensduur heen is, is dus niet toegenomen en zal bij uitvoeren van de productie conform de subsidieaanvraag pas in 2030 op een niveau zijn wat conform de normaalverdeling altijd uitgesteld zal blijven en wat volgens goed assetmanagement ook acceptabel is. Deze verjonging zal voornamelijk optreden in de jaren 2026 tot 2030. In de periode daarvoor is de vervangingsbehoefte op zichzelf al zo groot dat er geen ruimte is om daarnaast ook een inhaalslag te maken.

Tegelijkertijd zijn naast het bovenstaand positieve beeld ook grote storingen geweest met onbeschikbaarheid van het spoor tot gevolg. Zo is in het havengebied (Rotterdam) extra aandacht nodig omdat het aantal storingen opliep en er sprake was van achterstallig onderhoud. Hier is ProRail begonnen met een inhaalslag maar om het gebied op orde te krijgen is het een proces van de lange adem, en het zal drie tot vier jaar duren voor dit is bereikt.

Ten tijde van de afronding van dit Staat van de Infra rapport werden de resultaten van het Crisislab gepubliceerd. In de aanbiedingsbrief van dit Crisislab rapport richting de Tweede Kamer is de koppeling gemaakt met de Staat van de Infra rapportage met het verzoek om in de rapportage over de staat van de infrastructuur voortaan de instandhoudingsopgave zodanig te beschrijven dat hierbij de opgave zoals deze zich in de praktijk voordoet, gecombineerd wordt met de opgave die voortvloeit uit de theoretische levensduur van de infrastructuur. In het volgende Staat van de Infra rapport zal ProRail dit verzoek meenemen. In een quick scan over de infra zijn geen situaties zoals in het havengebied naar boven gekomen.

Vooruitkijkend wordt duidelijk dat een aantal systemen niet berekend is op ontwikkelingen in extra vervoersvragen en andere materieelinzet. Verdere groei op de huidige infrastructuur wordt steeds ingewikkelder. Zo zijn bijvoorbeeld de vaak meer dan 100 jaar oude baanlichamen niet berekend op groei en zit ook het energievoorzieningsnet aan zijn maximale capaciteit.

Deelconclusie per indicator

1 - Levensduur van de infra:

De opbouw van de levensduur van het systeem Spoor is de afgelopen jaren redelijk stabiel, de veroudering is niet verder toegenomen.

Voor het systeem Wissel geldt ook dat de opbouw van de levensduur niet verder is verslechterd. Echter zal hier nog wel een inhaalslag gemaakt worden in de komende jaren om het aandeel verouderde wissels af te laten nemen.

Verwacht wordt dat dit een decennium duurt waarna het aantal wissels dat vervangen moet worden sterk afneemt. Dit is in lijn met de getallen die in de Subsidieaanvraag zijn opgenomen.

Het systeem Bruggen en Tunnels is relatief jong. Voor dit systeem is er tot 2035 geen grootschalige vervangingsbehoefte van objecten met een forse financiële omvang. Wel zijn er de komende jaren vervangingen gepland van 'kleinere' objecten.

De levensduuropbouw van het systeem Overwegen is redelijk verdeeld. Ook voor dit systeem is er geen grote vervangingsbehoefte.

Bij het systeem Energievoorziening is van een groot aantal objecten de levensduur verstreken. Dit zijn deels objecten die door de onderhoudsaannemer op basis van zijn prestatiecontract worden vervangen. De aannemer bepaalt zelf of hij de betreffende objecten vervangt of (extra) onderhoudt.

Daarnaast komt een groot deel van de bovenleidingsportalen aan het einde van de levensduur. De komende decennia wordt de vervangingsbehoefte hiervan groter dan de afgelopen jaren. De voorbereiding van deze vervangingen is in 2019 gestart en de financiële consequenties zijn opgenomen in de subsidieaanvraag 2021.

Voor het systeem Treinbeveiliging is nog onvoldoende data beschikbaar om weer te kunnen geven volgens de NCR-methode. De komende periode raken veel systemen verouderd en nadert de ATB-generatie het einde van de levensduur. ProRail heeft afgelopen jaren samen met het programma ERTMS een integraal vervangings- en uitrolplan voor de komende periode voorbereid. Daarnaast is een plan opgesteld om waar nodig gerichte vervangingen te doen.

Voor het systeem Baanlichaam werd tot op heden uitgegaan van een eeuwigdurende levensduur en is daarom ook niet opgenomen in de grafiek. Het wordt nu duidelijk dat op een aantal plekken de baan verslechtert waardoor er in de nabije toekomst beheersmaatregelen genomen moeten worden, zoals het plaatsen van damwanden. Onder andere de reeds opgetreden zwaardere belasting en de nu al voelbare klimaatverandering (bijvoorbeeld zeer zware regenval) zijn debet aan deze verslechtering.

2 - Betrouwbaarheid van de infra:

Bij verreweg het grootste deel van de objecten zijn er geen technische storingen, het aantal technische storingen is ook in 2019 weer verder gedaald ten opzichte van de Staat van de Infra van 2017. Als assetmanager beoordeelt ProRail bovenstaand beeld als goed; het voorkomen van alle storingen is niet noodzakelijk voor een goed verloop van de huidige treindienst, is erg kostbaar, vrijwel onmogelijk en inherent aan het gebruik maken van techniek.

De betrouwbaarheid van het systeem Spoor is goed, de relatief hoge score geel in de grafiek wordt met name veroorzaakt doordat er relatief veel lange stukken spoor zijn die in 2019 gemiddeld één storing per kilometer per jaar hebben gekend.

De betrouwbaarheid van het totale systeem Wissel is over het algemeen goed: het aantal storingen is de afgelopen jaren fors afgenomen. Wel stoort een aantal wissels relatief vaak. Dit zijn vaak wissels die druk bereden worden. Dit blijft een aandachtspunt en ProRail waakt voor een toename.

De betrouwbaarheid van het systeem Bruggen en Tunnels is goed. Het aantal storingen is wel licht toegenomen, de hoofdoorzaak hiervan ligt bij beweegbare bruggen.

De betrouwbaarheid van het systeem Overwegen is goed en de afgelopen jaren ook sterk verbeterd als gevolg van een verbeterplan overwegen. Het grootste risico is het gebruik door het wegverkeer, dit staat los van de technische staat.

De betrouwbaarheid van het systeem Energievoorziening is op dit moment zeer goed, de stijging van het aantal storingen dat in de Staat van de Infra over 2017 werd gemeld is gestopt en het aantal storingen daalt weer.

De betrouwbaarheid van het systeem Treinbeveiliging is goed. Het aantal storingen neemt steeds verder af ten opzichte van de Staat van de Infra over 2017. De installaties zijn echter relatief oud; in het geval van wijzigingen aan de infra zullen kabels en bedrading verlegd worden, met als gevolg hiervan een verhoogde kans op verstoringen door de kwetsbaarheid van de oude installaties.

3 - Veiligheid van de infra:

Op het gebied van de veiligheid ontbreekt voor de meeste systemen nog cijfermateriaal in een vorm die eenduidig in grafieken kan worden gepresenteerd. Dat zal de komende jaren verbeteren, waardoor in het volgende Staat van de Infra rapport een vollediger beeld kan worden gegeven. Op dit moment wordt voor deze systemen volstaan met een kwalitatieve analyse, op grond van interviews met deskundigen binnen ProRail.

Voor de indicator Veiligheid sluit de Staat van de Infra levering aan bij het ProRail Dashboard. Uit dit dashboard komen de getallen die betrekking hebben op de technische veiligheid van de systemen Spoor en Wissels. In alle gevallen zijn de incidenten nader onderzocht. Daar waar incidenten tot onveilige situaties hebben geleid is actie ondernomen en waar nodig zijn verbeterprocessen uitgewerkt om toekomstige onveilige situaties te voorkomen.

De veiligheid van de infra is over het algemeen zeer goed. Twee punten vallen verder op:

- De technische veiligheid van het systeem Overwegen is erg goed. Veiligheidsrisico's zitten hier niet zozeer in de techniek, maar voornamelijk in het gebruik van de overweg door wegverkeer. De afgelopen jaren zijn niet actief beveiligde overwegen (NABO's) daarom omgebouwd naar beveiligde overwegen (AHOB) of opgeheven. Op dit moment loopt er aanvullend een programma voor het opheffen of beveiligen van alle openbare niet-actief beveiligde overwegen (het NABO programma). Hierdoor nemen veiligheidsrisico's verder af.
- De veiligheid van het systeem Energievoorziening is nog goed, maar wordt wel bedreigd als er in de nabije toekomst mogelijk meer vermogen wordt afgenomen dan de Energievoorziening veilig kan leveren, als gevolg van toenemende treinintensiteit en toetreding ander materieel. Oplossen van deze problematiek is onderdeel van het eerder genoemde TEV programma.

4 - Technische conditie van de infra:

Op het gebied van de technische conditie ontbreekt voor de meeste systemen, behalve voor het systeem Spoor, nog cijfermateriaal om weer te kunnen geven volgens de NCR-methode. Voor het systeem Spoor wordt gebruik gemaakt van meettreinen, waaruit ultrasoongebreken en geometrische afwijkingen vastgesteld worden. Deze treinen meten echter niet het gehele spoornet, maar hoofdzakelijk het spoor waar de reguliere treindienst rijdt. Naast de logistieke uitdagingen die dit meten met zich meebrengt, is er een risico-afweging en kosten-baten analyse gemaakt waaruit de belangrijkste te meten sporen vastgesteld zijn. Goederensporen, zijsporen, opstelreinen en dergelijke (waaronder ook de niet-centraal bediende gebieden vallen) werden in 2019 niet in kaart gebracht. Naar aanleiding van de problematiek in de haven wordt bovenstaande keuze heroverwogen.

Inzicht in de technische conditie van de overige systemen zal de komende jaren verbeteren, waardoor er in het volgende Staat van de Infra rapport een steeds vollediger beeld kan worden gegeven. Zo is ProRail bijvoorbeeld bezig met een wisselmeettrein en een bovenleidingmeetsysteem, die ook conditiedata kunnen leveren voor de systemen wissel en energievoorziening. Op dit moment wordt voor de meeste systemen volstaan met een kwalitatieve analyse op grond van interviews met deskundigen binnen ProRail.

Over de systemen heen is op basis van bovenstaande en de kwalitatieve analyse het beeld dat de technische conditie gemiddeld gezien goed is. Dit geldt bij huidig gebruik. Echter zijn er duidelijk regionale verschillen te zien, zowel positief als negatief.

5. Ontwikkelingen en uitdagingen

Onderstaande ontwikkelingen zijn uitdagingen voor de komende jaren en hebben op de korte en lange termijn een directe invloed op de technische staat van de infrastructuur.

1 - Aantal uitgestelde vervangingen:

In 2019 zijn de reeksen ter onderbouwing van de subsidieaanvraag voor beheer, onderhoud en vervanging 2020 opnieuw opgebouwd, met als gevolg een nieuwe (en hogere) behoefte aan financiële middelen. Hierin is onder meer te zien dat de bovenleidingsportalen en het treinbeïnvloedingssysteem aan het einde van hun levensduur komen, waardoor de financiële behoefte voor onderhoud en vervanging de komende jaren omhoog gaat.

In de afgelopen periode is duidelijk geworden dat het ministerie extra geld beschikbaar stelt in de komende jaren om het noodzakelijke onderhoud en noodzakelijke vervangingen te kunnen uitvoeren. ProRail zet alles op alles om de benodigde verhoging in productie maakbaar te maken. Hiermee verwacht ProRail dat het aantal uitgestelde vervangingen niet zal toenemen. Zoals hierboven beschreven zal pas vanaf 2026 het aantal uitgestelde vervangingen echt afnemen, mits ook voor die periode in de financiële behoefte wordt voorzien.

2 - Toename treinintensiteit en moderner treinmaterieel:

Doordat de vraag naar treinvervoer stijgt en het treinmaterieel vernieuwt, loopt een aantal systemen tegen de technische en functionele capaciteitsgrenzen aan:

Systeem Energievoorziening

De afgelopen periode heeft onderzoek uitgewezen dat het Tractie Energie Voorziening (TEV) net op een aantal plekken aan zijn grenzen zit, terwijl het treinverkeer steeds verder toeneemt en er steeds meer treinen met zwaardere motoren worden ingezet. Dit betekent dat er bijvoorbeeld meer vermogen wordt gevraagd door nieuwere treinen die sneller kunnen optrekken. Daarnaast is er, zonder mitigerende maatregelen, een risico op onveiligheid ten aanzien van aanraakspanningen voor personen die in contact komen met het spoor. Het bestaande 1500 Volt systeem kan nog wel meegroeien met de vraag naar meer vermogen, maar dit vereist extra investeringen in verzwaring van het net. De afgelopen periode heeft ProRail hier een programma voor opgestart dat de productstappen beoordeelt met betrekking tot de TEV voorzieningen. Op basis hiervan is reeds een aantal plekken verzwwaard waardoor de stijging van het treinverkeer mogelijk was. Vanuit het ToekomstBeeld Openbaar Vervoer 2040 (TBOV2040) wordt momenteel onderzocht of migratie naar een krachtiger tractie-energievoorzieningssysteem, zoals 3kV-tractie, verstandig is.

Systeem Baanlichaam

Het baanlichaam is een remmende factor in het intensiveren van de treindienst. Zo is bijvoorbeeld de baanstabieleit op het ROSA-traject (ROSA: Rotterdam-Schiphol-Arnhem) onvoldoende om zonder maatregelen de toekomstige dienstregeling te gaan rijden. De benodigde maatregelen zijn voor dit traject uitgewerkt en opgestart, echter wanneer er na deze productstap meer productstappen gaan volgen, zullen aanvullende forse maatregelen noodzakelijk zijn.

In 2019 is afgesproken een onderzoek te starten om te bepalen hoe groot dit probleem over het gehele land is. In 2022 moeten de uitkomsten beschikbaar zijn. Ondertussen wordt per productstap bekeken of deze mogelijk is en welke maatregelen hiervoor nodig zijn.

Systeem Treinbeveiliging

Zorgpunt binnen het systeem treinbeveiliging zijn de detectierisico's t.a.v. de instroom van modern materieel met 'Loss of Shunts' als gevolg. Het veiligheidsrisico hierbij is dat het treinbeveiligingssysteem de treinen tijdelijk niet ziet, waarbij botsingen trein-trein en trein-wegverkeer (op overwegen) mogelijk worden. Dit kan met name voorkomen op baanvakken waar in monocultuur (dus met een treintype) wordt gereden. Dit zorgpunt is niet nieuw en mitigerende maatregelen worden genomen.

Daarnaast maakt de overgang naar ERTMS in combinatie met assentellers de toename van treinintensiteit in de toekomst mogelijk en is bovenstaand risico niet meer van toepassing.

Systeem Overwegen

Zorgpunt binnen het systeem overwegen vormen vooral de dichtligtijden die bij een steeds drukker spoorwegnet optreden. Dit heeft enerzijds een beschikbaarheidsaspect voor zowel het wegverkeer als het spoorverkeer, anderzijds een veiligheidsaspect wat voornamelijk komt door het gedrag van het wegverkeer als de overweg dicht ligt. Hier is het Landelijk Verbeterprogramma Overwegen mee bezig.



Bijlage 1 – Rekenvoorbeeld NCR methodiek

Hieronder is voor het systeem Wissel, criterium Levensduur aan de hand van een **fictief** voorbeeld met **fictieve** bedragen de werking van de methodiek uitgeschreven. Het referentiejaar voor deze berekening is 2019.

1. Berekening restlevensduur in % + storingen

Object	Bouwdatum	Vervangingsjaar	Totale levensduur	Restlevensduur (jr)	Restlevensduur (%)	Storingen (#)
Engels wissel 36A/36B	2009	2034	25 jaar	15 jaar	60%	2
Wisselverwarmingsinstallatie	2001	2031	30 jaar	12 jaar	40%	3
Wissel 53A	2013	2033	20 jaar	14 jaar	70%	1
Kruising	1981	2016	35 jaar	-3 jaar	-8,5%	2
Wissel 101B	1991	2031	40 jaar	12 jaar	30%	0
Ontspoorinrichting	1986	2011	25 jaar	-8 jaar	-32%	0

2a. Classificatie Indicator Levensduur (meetlat)

Object	Cat. 1 100% t/m 67%	Cat. 2 <67% t/m 33%	Cat. 3 <33% t/m 0%	Cat. 4 <0% t/m -20%	Cat. 5 <-20%
Engels wissel 36A/36B		X			
Wisselverwarmingsinstallatie		X			
Wissel 53A	X				
Kruising				X	
Wissel 101B			X		
Ontspoorinrichting					X

2b. Classificatie Indicator Storingen (meetlat)

Object	Cat. 1 0 storingen	Cat. 2 n.v.t.	Cat. 3 1 storing	Cat. 4 2 storingen	Cat. 5 >2 storingen
Engels wissel 36A/36B				X	
Wisselverwarmingsinstallatie					X
Wissel 53A			X		
Kruising				X	
Wissel 101B	X				
Ontspoorinrichting	X				

3. Vervangingswaarde

Object	Vervangingswaarde	Vervangingswaarde t.o.v. totaal
Engels wissel 36A/36B	€450.000	38,3%
Wisselverwarmingsinstallatie	€50.000	4,3%
Wissel 53A	€200.000	17%
Kruising	€75.000	6,4%
Wissel 101B	€300.000	25,5%
Ontspoorinrichting	€100.000	8,5%
Totale vervangingswaarde systeem Wissel	€1.175.000	100%

4. Indicatoren gewogen naar vervangingswaarde

Totaalbeeld	Cat.1	Cat. 2	Cat. 3	Cat. 4	Cat. 5
Levensduur	17,0%	42,6%	25,5%	6,4%	8,5%
Storingen	34,0%	0,0%	17,0%	44,7%	4,3%

Deze informatie geeft de grafiek in kleuren zoals hieronder afgebeeld. Te zien is hoe voor de betreffende indicator en systeem de verschillende categorieën verdeeld zijn over het totaal.

5. Gewogen Gemiddelde Waarde

Totaalbeeld	Cat.1 (1x)	Cat. 2 (2x)	Cat. 3 (3x)	Cat. 4 (4x)	Cat. 5 (5x)	Score
Levensduur	17,0%	42,6%	25,5%	6,4%	8,5%	
Waarde formule	17	85,2	76,5	25,6	42,5	<u>2,5</u>

Deze informatie geeft in de grafiek de lijn en score voor de Gewogen Gemiddelde Waarde zoals hieronder afgebeeld bij de indicator Levensduur. Hiermee worden verschillende samenstellingen van de levensduren vergelijkbaar door deze in één waarde uit te drukken.

6. Eindresultaat

