Aan de Staatssecretaris van Infrastructuur en Waterstaat
Mevrouw drs. V.L.W.A. Heijnen
Postbus 20901
2500 EX Den Haag

Datum	13 oktober 2022	Eigenaar	Bescherming persoonlijke levenssfeer
Ons kenmerk/ID	T20160088-1710679131-1583		
Bijlage(n)	1		
Onderwerp	Staat van de Infra 2021		

Geachte mevrouw Heijnen,

Raad van Bestuur

Bezoekadres
Moreelsepark 3
3511 EP Utrecht

Postadres
Postbus 2038
3500 GA Utrecht

www.prorail.nl

Met deze brief biedt ProRail u het rapport 'Staat van de Infra 2021' aan. Dit betreft de tweede versie van de voortaan jaarlijkse rapportage over de staat van de infrastructuur in Nederland zoals door de minister toegezegd aan de Tweede Kamer eind 2020 en door uw ministerie verzocht aan Rijkswaterstaat en ProRail.

ProRail laat door middel van dit rapport de technische staat van de infrastructuur voor het jaar 2021 zien. Prorail laat met dit rapport zien wat de technische staat van de spoorinfrastructuur is, op basis van technische gegevens over het jaar 2021. Het geeft onder meer de verwachte levensduur en kwaliteit van de assets.

Naast de huidige ingeschatte technische staat zijn in het rapport de toekomstige ontwikkelingen opgenomen, inclusief de bijbehorende technische uitdagingen en risico's voor de komende jaren. In de bijlage vindt u het rapport.

De technische staat van de Nederlandse spoorinfrastructuur is gemiddeld gezien in 2021 ruim voldoende te noemen. Dat wil zeggen dat onze infrastructuur voldoet aan bepaalde huidige eisen die we stellen aan onze infrastructuur. We merken ook dat het spoor door het intensieve gebruik op onderdelen tegen grenzen aanloopt en meer aandacht nodig is voor het op norm houden of verbeteren van de staat van het spoor. Dat blijkt bijvoorbeeld uit een stijging van het aantal overschrijdingen op de meest kritische normwaarde voor het doen van onderhoud aan het spoor. ProRail voert zowel in de eigen organisatie als samen met de onderhoudsaannemers verbeteringen door om steeds de veiligheid van het spoor aantoonbaar te kunnen maken. Dat kan in sommige gevallen leiden tot extra hinder vanwege noodzakelijke werkzaamheden.

Net als vorig jaar wordt vooruitkijkend duidelijk dat een aantal systemen niet berekend is op ontwikkelingen in extra vervoersvragen en andere materieelinzet. ProRail ziet dat het Nederlandse spoor steeds intensiever bereden wordt en het materieel dat over het spoor rijdt zwaarder wordt. Het is daarmee een van de meest intensief bereden sporen ter wereld. Verdere groei op de huidige infrastructuur wordt daardoor steeds ingewikkelder; we naderen de grenzen van de capaciteit van de infra. Investeringen in de instandhouding van de spoorinfrastructuur en in maatregelen om groei op te vangen zijn daarom essentieel om de kwaliteit van de spoorweginfrastructuur niet alleen nu, maar ook in de toekomst te kunnen aanbieden aan reizigers, verladers en vervoerders.

De afgelopen jaren is flink geïnvesteerd om infra te vernieuwen en er zijn nog veel vervangingen van oude infra nodig om de stap naar daadwerkelijke verjonging van het areaal te zetten. Voor de periode 2022-2025 zijn hiervoor door uw Ministerie aanvullende financiële middelen beschikbaar gesteld. De grote instandhoudingsopgave loopt door in de periode na

2025 en vraagt, zoals bevestigd door PwC/Rebel[1], aanvullend budget. Bij het uitvoeren van de productie conform budgetbehoefte zoals opgenomen in de geauditeerde instandhoudingsreeksen zijn de assets in 2030 op het kwaliteitsniveau conform correct assetmanagement. Voor deze instandhoudingsreeksen gaat ProRail uit van een situatie zonder vervoersgroei en geen rekening houdend met beleidsambities.

ProRail staat, samen met u en de hele sector, voor een grote opgave, want de vraag naar (inter)nationaal treinverkeer voor zowel reizigers als goederen groeit sterk richting 2030 en verder. Hoewel de impact van de coronapandemie de groei tijdelijk vertraagt heeft zorgen trends als bevolkingsgroei en verstedelijking voor een flinke groei in mobiliteit. Met het krimpende vliegverkeer zou juist de trein het duurzame alternatief moeten bieden. De infrastructuur loopt echter voor een aantal systemen nu al tegen haar technologische en functionele capaciteitsgrenzen aan. Om de groei te faciliteren en integraal inzicht te krijgen in de impact hiervan op het spoorinfrasysteem en de benodigde middelen in de aankomende jaren is ProRail meerdere programma's gestart, waaronder Programma Tractie Energie Voorziening (TEV), programma Baanlichaam en de reeds lopende overgang naar ERTMS. Tevens zet ProRail in op het thema klimaatadaptatie. Deze technische uitdagingen en financiering hiervan zijn onderwerp van vervolggesprekken tussen uw ministerie en ProRail. ProRail pakt deze uitdagingen in nauwe samenwerking met uw ministerie en onze stakeholders op, zodat het Nederlandse spoor een van de best presterende en veiligste spoorsystemen ter wereld blijft.

Met vriendelijke groet,
namens de Raad van Bestuur,
Bescherming persoonlijke levenssfeer

CEO

[1] Eindrapportage Analyse Instandhoudingskosten Rijksinfrastructuur Deel ProRail van mei 2020



Staat van de Infra 2021

Eindrapport

ProRail

Verbindt. Verbetert. Verduurzaamt.

Documentgegevens	
Eigenaar	ProRail
Kenmerk	T20160088-1710679131-1525
Versie	1.0
Datum	13-10-2022
Onderwerp	Staat van de Infra 2021 – *Eindrapport*
Status van het document	Definitief

Voorwoord

Ook in 2021 had de Coronacrisis de wereld nog in haar greep. De Nederlandse Spoorwegen en andere reizigersvervoerders hebben in 2021 een grote periode met een beperkte dienstregeling gereden, waardoor het spoorsysteem iets minder belast is dan eerder geprognotiseerd (90% ten opzichte van 2019). Het goederenvervoer lag in 2021 al wel weer op het niveau van voor de Coronacrisis. ProRail ziet hiervan weinig impact op de spoorsystemen zoals deze in dit rapport opgenomen zijn.

Ten tijde van het opstellen van dit rapport is de oorlog in Oekraïne uitgebroken en zijn leverancierskетens wereldwijd ontregeld. Dit zorgt ervoor dat projecten moeilijker aan de juiste materialen kunnen komen. In dit rapport over 2021 zal hier geen verdere aandacht aan worden besteed.

Eerder werd deze rapportage driejaarlijks aan het ministerie van Infrastructuur en Waterstaat geleverd conform de afspraken in de Beheerconcessie. Eind 2020 heeft de Minister verzocht aan Rijkswaterstaat en ProRail deze rapportage voortaan jaarlijks aan te bieden om status en beeld te krijgen en te behouden over de staat van de Nederlandse infrastructuur op het gebied van weg, water en spoor.

Vorig jaar heeft het rapport een uitgebreide revisie gekregen in de aanpassing naar een jaarlijkse levering. Zowel de structuur van het rapport als de methode zijn onder de loep genomen en hebben geleid tot het rapport in huidige vorm. In het rapport van dit jaar zijn wat kleine verbeteringen doorgevoerd. Daarnaast is de beschrijving van het netwerk uitgebreider en begrijpelijker weergegeven.

De hoofdstukken Levensduur en Betrouwbaarheid zijn voornamelijk uitgebreid met een aanvullend jaar aan gegevens, waar relatief weinig nieuwe zaken te melden zijn ten opzichte van vorig jaar. Ook het hoofdstuk Ontwikkelingen en uitdagingen kent weinig aanpassingen, aangezien het hier meerjarige programma's betreft die lopen en aankomende jaren verder uitgewerkt worden. Wel wordt er indien van toepassing een korte update gegeven.

Het hoofdstuk Veiligheid is in dit rapport wel uitgebreid. In 2021 zijn incidenten opgetreden die impliceren dat de risicobeheersing zoals ProRail deze beoogd heeft in de Prestatie Gerichte Onderhoudscontracten (PGO-contracten) niet altijd aantoonbaar onder controle is, ook wel de Aantoonbaarheid van de Veilige Berijdbaarheid genoemd. In het hoofdstuk Veiligheid wordt hier, naast de vaste items omtrent Veiligheid uit het ProRail dashboard, nadere toelichting op gegeven.

Inhoud

Voorwoord **3**

Inhoud **4**

Managementsamenvatting **5**

1. Beschrijving netwerk en ProRail-methode **8**
Totaaloverzicht hoofdsystemen spoorinfrastructuur 8
ProRail-methode 9

2. Staat van de Infra: Levensduur **10**
Levensduur landelijk per systeem 10
Levensduur Spoor 12
Levensduur Wissels 13
Levensduur Bruggen & Tunnels 13
Levensduur Overwegen 14
Levensduur Energievoorziening 14
Levensduur Treinbeveiliging 15
Levensduur Baanlichaam 15
Conclusies en algemene beschouwing Levensduur 16

3. Staat van de Infra: Betrouwbaarheid **17**
Totaaloverzicht technische storingen 17
Betrouwbaarheid Spoor 19
Betrouwbaarheid Wissels 19
Betrouwbaarheid Bruggen & Tunnels 20
Betrouwbaarheid Overwegen 20
Betrouwbaarheid Energievoorziening 20
Betrouwbaarheid Treinbeveiliging 21
Betrouwbaarheid Baanlichaam 21
Conclusies en algemene beschouwing Betrouwbaarheid 21

4. Staat van de Infra: Veiligheid **22**
Spoorstaafbreuken, Spoorspattingen, OAW's en Ontsporingen. 22
Tijdelijke Snelheids Beperkingen 23
Aantoonbare Veilige Berijdbaarheid 24
Conclusies en algemene beschouwing Veiligheid 25

5. Ontwikkelingen en uitdagingen **26**
Groei 2030 / TBOV2040 (Toekomstbeeld Openbaar Vervoer 2040) 26
Programma Tractie EnergieVoorziening (TEV) 26
Programma Baanlichaam 27
Klimaatadaptatie 27

Bijlage 1 – Rekenvoorbeeld ProRail-methode **28**

Managementsamenvatting

Algemeen
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 als beheerder eindverantwoordelijk voor is. 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. Dit rapport beschrijft de technische staat van de infrastructuur.

Dit Staat van de Infra rapport betreft de tweede versie van de voortaan jaarlijkse rapportage. De technische staat van de infrastructuur wordt beschreven aan de hand van drie indicatoren:

- **Levensduur**: Deze indicator toont de leeftijdsverdeling van een systeem op basis van de technische restlevensduur. Het betreft hier dus niet de economische restlevensduur of afschrijving van een systeem. Indien mogelijk wordt deze restlevensduur bepaald op basis van inspecties en metingen, anders wordt teruggevallen op standaard levensduurtabellen op basis van beleid en systeemkenmerken.
- **Betrouwbaarheid**: Deze indicator is opgebouwd uit de telling van het aantal technische storingen per asset zoals ProRail deze registreert in haar asset managementsysteem SAP, ongeacht of deze storingen de treindienst hebben geraakt. Het gaat in dit rapport over technische betrouwbaarheid, niet over ontstane hinder voor treinen of vervoerders.
- **Veiligheid**: Deze indicator toont de aantallen opgetreden veiligheidsincidenten over de veiligheidsitems die herleid kunnen worden naar de technische staat van de infrastructuur. Het gaat in dit rapport over systeemveiligheid, niet over ARBO veiligheid of veiligheid omtrent gebruik.

De staat van de infrastructuur wordt over zeven systemen gerapporteerd:

- Spoor
- Wissels
- Bruggen & 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 2021 ruim voldoende te noemen. In voorgaande jaren beoordeelde ProRail dit kwalitatieve oordeel als goed. De verdeling van de levensduren binnen de systemen is inzichtelijk en conform verwachting van de specifieke situatie van het betreffende systeem. De aantallen techniek gerelateerde storingen zijn gedaald ten opzichte van de aantallen in 2020, de aantallen veiligheidsincidenten zijn echter gestegen. We merken tegelijkertijd dat meer aandacht nodig is voor het op norm houden of verbeteren van de staat van het spoor. Dat blijkt uit een stijging van het aantal overschrijdingen op de meest kritische normwaarde voor het doen van onderhoud aan het spoor. Met dit inzicht heeft ProRail de gemiddelde beoordeling van het hele spoorsysteem van goed naar ruim voldoende bijgesteld.

Het Zee-Zevenaar tracé (de Rotterdamse haven, emplacement Kijfhoek en de Betuweroute) blijft een punt van aandacht in relatie tot de technische staat van de infrastructuur. Hier is ProRail begonnen met een inhaalslag om het achterstallig onderhoud weg te werken (Verbeterprogramma Zee-Zevenaar) maar het zal nog een aantal jaar duren voor dit is bereikt. Volgend jaar in het rapport over 2022 zullen hopelijk de eerste effecten van het Verbeterprogramma zichtbaar worden.

Levensduur
Voor de indicator Levensduur zijn er weinig veranderingen ten opzichte van de gerapporteerde Levensduur in 2020. Een aantal systemen maakt kleine stapjes in de veroudering of verjonging, die te verklaren zijn met vervangingen die zijn gepland of juist het afgelopen jaar uitgevoerd zijn. Dit is zichtbaar in de Gewogen Gemiddelde Waarde. De verdeling van de levensduren binnen de systemen is goed inzichtelijk te maken en conform verwachting van de specifieke situatie van het betreffende systeem.

In de indicator Levensduur integreert ProRail de opgave zoals deze zich in de praktijk voordoet (Technische Conditie) met de opgave die voortvloeit uit de theoretische levensduur van de infrastructuur (op basis van levensduurtabellen en beleid). Met andere woorden: In de basis wordt de indicator Levensduur gebaseerd op de theoretische Levensduur, en indien er uit de dagelijkse praktijk informatie beschikbaar is (metingen, inspecties) die een scherper beeld geeft van de restlevensduur dan wordt deze informatie als waarde in de indicator Levensduur gebruikt. Deze systematiek wordt in dit rapport toegepast op het systeem Bruggen & Tunnels. Voor het systeem Spoor loopt de ontwikkeling om dit in toekomstige rapporten toe te passen. De andere systemen volgen daarna. Het overgrote deel van de systemen baseert echter de indicator Levensduur nog op basis van de theoretische Levensduur.

Betrouwbaarheid
Voor wat betreft de indicator Betrouwbaarheid zijn er weinig veranderingen ten opzichte van de gerapporteerde Betrouwbaarheid in 2020. In 2021 hebben zich over de verschillende systemen heen wel minder storingen (-10%) voorgedaan ten opzichte van 2020. Deze daling wordt grotendeels bepaald door de systemen Treinbeveiliging en Energievoorziening.

De dalende trend van aantallen storingen is al een aantal jaren zichtbaar in de cijfers. Aankomende jaren zal moeten blijken of de Coronacrisis mogelijk de daling van afgelopen jaren heeft veroorzaakt of dat dit de betrouwbaarheid van het systeem is in combinatie met de huidige werkwijze, investeringen, contractvormen en leeftijdsopbouw van de systemen.

Veiligheid
De indicator Veiligheid wordt sinds vorig jaar niet meer weergegeven conform de ProRail-methode. De items voor veiligheid zijn incident gedreven en daarom leent een feitelijke weergave van de aantallen in separate grafieken zich hier beter voor. De volgende vaste veiligheidsitems worden in het rapport weergegeven: Spoorstaafbreuken, Spoorspattingen, Onmiddellijke ActieWaarde overschrijdingen (OAW) en Ontsporingen (met technische oorzaak).

Wat dit jaar opvalt is de toename aan Onmiddellijke ActieWaarde overschrijdingen. De OAW is de meest kritische normwaarde die ProRail kent. Indien deze overschreden wordt dienen er direct beheersmaatregelen genomen te worden. Er heeft zich één ontsporing met technische oorzaak voorgedaan, te weten op 27 juni 2021 in Groningen. De toename van OAW's en de ontsporing in Groningen hebben er onder andere toe geleid dat ProRail hier aanvullende stappen op gezet heeft.

Voor alle situaties zijn de incidenten nader onderzocht en zijn er beheersmaatregelen en aanvullende beschermende maatregelen doorgevoerd. Daar waar incidenten tot onveilige situaties hebben geleid is actie ondernomen en waar nodig zijn verbeterprocessen in gang gezet en uitgewerkt om toekomstige onveilige situaties te voorkomen. ProRail heeft hiervoor een beheerst PDCA-proces ingericht.

Tevens worden bij de indicator Veiligheid de langdurige Tijdelijke Snelheids Beperkingen (TSB's) benoemd die de oorzaak vinden in de technische staat van de infrastructuur. In 2021 waren er een viertal langdurige TSB's in deze categorie: op traject Den Bosch-Utrecht bij Culemborg, op traject Alphen-Leiden bij het viaduct dat met de A4 kruist, traject Waddinxveen-Boskoop bij een overgang van brug naar overweg en traject 's Hertogenbosch-Oss waar zich een dassenburcht bevindt. De laatstgenoemde langdurige TSB is nieuw ten opzichte van 2020. Met de ingestelde TSB's kunnen treinen met een aangepaste snelheid veilig blijven rijden over deze stukken spoor. Acties tot herstel zijn uitgevoerd of ingepland.

Nieuw in het rapport van dit jaar is de paragraaf Aantoonbare Veilige Berijdbaarheid (AVB). In 2021 hebben er een aantal veiligheidsincidenten plaatsgevonden die impact hadden op de veilige berijdbaarheid van het spoor. ProRail werd geconfronteerd met incidenten waarbij overschrijdingen van veiligheidswaarden hebben plaatsgevonden waardoor ProRail genoodzaakt was tot het stilleggen van het treinverkeer en het uitbrengen van een Veiligheidsbericht. Naar aanleiding hiervan is er binnen ProRail een programma AVB gestart (2022) waarbij de aantoonbare veilige berijdbaarheid voor de gehele onderhoudsketen nader wordt onderzocht.

De aantoonbaarheid op de veilige berijdbaarheid van het spoor is de hoogste prioriteit van ProRail. Het onderwerp Aantoonbare Veilige Berijdbaarheid liep al een aantal jaar binnen ProRail naar aanleiding een interne audit, maar met het opstarten van het programma AVB wordt het onderwerp integraal vormgegeven voor de gehele onderhoudsketen.

Ontwikkelingen en uitdagingen
ProRail staat voor een grote opgave, want de vraag naar (inter)nationale (duurzame) mobiliteit voor zowel reizigers als goederen groeit sterk richting 2030 en verder. Trends als bevolkingsgroei en verstedelijking zorgen voor een flinke groei in mobiliteit. Om deze groei te kunnen blijven faciliteren én integraal inzicht te krijgen in de impact hiervan op het spoorinfrasysteem en de benodigde middelen in de aankomende jaren is ProRail meerdere grote programma's gestart, en wordt er ingezet op belangrijke thema's:

- Programma Tractie EnergieVoorziening (TEV): Het energievoorzieningssysteem van de treinen (de stroom op de bovenleiding) loopt tegen zijn grenzen aan. Verzwaring van het net is daarom noodzakelijk om toekomstige groei te faciliteren. Dit programma neemt door middel van gerichte investeringen deze knelpunten in de juiste volgorde in de tijd weg.
- Programma Baanlichaam: Het baanlichaam, de fundering waarop het spoor ligt, is een remmende factor in het intensiveren van de treindienst omdat het baanlichaam niet overal stevig genoeg om meer en zwaarder treinverkeer te accommoderen. Dit programma zorgt voor beter inzicht in de staat van het baanlichaam en definieert oplossingen voor probleemlocaties.
- ERTMS: ERTMS (European Railway Traffic Management System) is de internationale standaard voor treinbeveiliging, binnen en buiten Europa. Het programma ERTMS heeft de opdracht om tot en met 2030 materieel en infrastructuur voor zeven baanvakken te voorzien van ERTMS.
- Klimaatadaptatie: Door de klimaatverandering komt extreem weer vaker voor. Dit vormt (nu al) een reële bedreiging voor de prestaties die ProRail levert. In 2021 waren er grote overstromingen in Zuid-Limburg die ook het spoorsysteem geraakt hebben. Het is noodzakelijk dat ProRail zich hierop voorbereidt, plannen maakt en uitvoert om het spoorsysteem voldoende klimaatbestendig en klimaatadaptief te maken en te houden.

Uitgestelde vervangingen
In het rapport van 2019 is benoemd dat de hoeveelheid uitgestelde vervangingen ongeveer gelijk blijven in de periode 2019-2025. Pas vanaf 2026 zal dit bij voldoende financiële middelen afnemen. Tot die tijd zal ProRail alles op alles zetten om de verhoogde productie maakbaar te maken om in de daaropvolgende jaren de uitgestelde vervangingen in te lopen tot een niveau wat wenselijk is. Daarnaast worden op de assets waarvan de vervanging uitgesteld is levensduur verlengende maatregelen genomen en/of worden deze assets gemonitord, zodat de veiligheid en de beschikbaarheid kan worden gegarandeerd.

1. Beschrijving netwerk en ProRail-methode

Totaaloverzicht hoofdsystemen spoorinfrastructuur

De totale spoorinfrastructuur bestaat uit een hoeveelheid aan assets die ingedeeld zijn in een objectenstructuur. Deze objectenstructuur verdeelt de totale spoorinfrastructuur naar hoofdsystemen, objectsoorten en specifieke assets. In onderstaande figuur is deze structuur weergegeven. Tevens is weergegeven over welke systemen en bijhorende objectsoorten gerapporteerd wordt in het SvdI-rapport.

RAILINFRASYSTEEM HOOFDSYSTEEM	SYSTEMEN OPGENOMEN IN STAAT VAN DE INFRA	ONDERLIGGENDE OBJECTSOORTEN (DIKGEDRUKT = ONDERDEEL STAAT VAN DE INFRA)
Draagsysteem	Baanlichaam	• Ondergrond • **Baanlichaam** • Baanvoorziening • Kabel- en Leidingbed • Railgebonden Gebouw
Doorsnijdingsysteem	Bruggen & Tunnels	• **Spoordragend kunstwerk** • **Spoortunnel** • **Niet-spoordragend kunstwerk**
	Overweg	• **Overweg** • Afscherming • Spooromgeving • Terreininrichting
Geleidingsysteem	Spoor	• **Spoortak** • **Wissel** • **Wisselverwarming** • Monitoring materieel • **Ontspoorinrichting**
	Wissels	• Spoorbegrenzer • Heuvelsysteem • **Kruising** • SSCS kast
Energievoorzieningsysteem	Energievoorziening	• **Tractie energievoorzieningsysteem 1500V** • **Tractie energievoorzieningsysteem 25kV** • **Tractie energievoorzieningsysteem diesel** • **Railinfravoeding** • Nutssysteem
Treinbeheersingsysteem		• Infrastructuur • Software
Treinbeveiligingsysteem	Treinbeveiliging	• **Treindetectie** • **Interlocking** • **Seinen** • **Treinbeinvloeding** • **Externe interfaces** • **Additionele beveiligingssystemen** • **Werkplekbeveiligingsystemen**
Communicatiesysteem		• Stationsomroepsysteem • Videocommunicatiesysteem • Spraakcommunicatiesysteem • Tijdcommunicatiesysteem • Transmissieapparatuur • Mobiel communicatiesysteem • Reisinformatiesysteem • Afstandstuursysteem • Telecommunicatie-kabel

In lijn met het jaarlijkse rapport over de staat van de Zwitserse spoorinfrastructuur “Netzzustandsbericht Infrastruktur” van de Zwitserse spoorbeheerder SBB relateert ProRail de Staat van de Infra aan de totale vervangingswaarde van alle Assets. De SBB heeft uit hun decompositie van 50 objectsoorten een 9-tal systemen gekozen die zo’n 70% van de totale gealloceerde vervangingswaarde representeert. De SBB kan in totaal zo’n 94% van de vervangingswaarde alloceren op alle assets. ProRail is nog niet in staat op dit detailniveau de vervangingswaarde van alle systemen vast te stellen.

De opbouw van beide spoorsystemen is echter dusdanig gelijksoortig dat ProRail de lijn met de systemen heeft aangehouden die de SBB heeft gekozen in haar rapportage. Dit betreffen de systemen zoals hiervoor weergegeven in bovenstaande figuur.

In de toekomst zal ProRail deze verantwoording van opgenomen systemen nader gaan kwantificeren op gelijksoortige wijze als de SBB deze al hanteert.

ProRail-methode

Om de technische staat van de infrastructuur te rapporteren aan het Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat als eigenaar van de spoorassets past ProRail al een aantal jaar een afgeleide vorm van de door de Zwitserse spoorbeheerder SBB toegepaste methode toe. Deze methode die de SBB toepast in haar Netzzustandsbericht Infrastruktur drukt de technische staat van verschillende systemen uit in één-en-dezelfde kwaliteitsnorm.

In voorgaande jaren werd deze methode de NCR-methodiek genoemd in dit rapport. NCR stond hier voor Network Condition Report, wat verwees naar de aanpak en werkwijze van de Zwitserse SBB om de staat van hun infra te rapporteren.

Aangezien ProRail al een aantal jaren een eigen interpretatie van de methode van de SBB toepast wordt vanaf nu voortaan gesproken over de ProRail-methode.

Het hoofdprincipe van de ProRail-methode is dat de gerapporteerde indicatoren teruggerekend worden naar de vervangingswaarde van de systemen. Hiermee wordt de diversiteit aan systemen en onderliggende deelsystemen (omvang, aantallen, etc.) vergelijkbaar met elkaar. ProRail rapporteert sinds vorig jaar de technische staat van de infrastructuur aan de hand van drie indicatoren:

- Levensduur
- Betrouwbaarheid
- Veiligheid

De indicatoren Levensduur en Betrouwbaarheid worden volgens de ProRail-methode berekend en gerapporteerd. In de betreffende hoofdstukken van de indicatoren is de opbouw van de indicator nader toegelicht om te veel overlap in dit rapport te voorkomen.

In bijlage 1 is een uitgebreid rekenvoorbeeld beschreven waarin de ProRail-methode nader toegelicht wordt. Ook een voorbeeldweergave en de toegepaste normering is in deze bijlage beschreven.

Het begrip Gewogen Gemiddelde Waarde is in 2019 geïntroduceerd in het SvdI-rapport als aanvulling op de indicator Levensduur. De Gewogen Gemiddelde Waarde geeft één waarde over de gemiddelde score van het systeem voor de indicator Levensduur. De trendlijn van deze waarde geeft aan hoe de gemiddelde leeftijd van een systeem zich over de jaren heen gedraagt. Tevens geeft het een beeld over de gemiddelde leeftijd van de systemen ten opzichte van elkaar. In bijlage 1 is terug te vinden hoe de Gewogen Gemiddelde Waarde berekend wordt.

De indicator Technische Conditie is sinds vorig jaar waar mogelijk geïntegreerd in de indicator Levensduur. De Technische Conditie van de assets kan worden vastgesteld door het uitvoeren van metingen en inspecties. Inzicht in de Technische Conditie kan resulteren in een aanpassing van de restlevensduur van een asset. De levensduur die bij plaatsing is vastgesteld op basis van een standaard levensduurtabel wordt overruled door de restlevensduur zoals deze in de praktijk vastgesteld wordt. ProRail legt dit nieuwe vervangingsmoment vast in de assetregistratie onder de noemer technische levensduur. Tevens is de theoretische levensduur op basis van de levensduurtabel in de assetregistratie vastgelegd. Deze levensduren worden beide beschouwd in de indicator Levensduur. Indien er een levensduur op basis van Technische Conditie is vastgelegd op een asset dan wordt deze meegenomen in de indicator Levensduur. Anders wordt de levensduur gebruikt op basis van de levensduurtabel.

Op deze wijze is de Technische Conditie voortaan opgenomen in de indicator Levensduur. Deze aanpak is overeenkomstig de aanpak van de Zwitserse SBB waar de ProRail-methode in dit rapport van afgeleid is. Ook de SBB heeft de indicatoren Levensduur en Technische Conditie met elkaar geïntegreerd.

2. Staat van de Infra: Levensduur

Dit hoofdstuk toont de indicator Levensduur van de systemen en geeft nadere toelichting op de indicator Levensduur. Tevens toont het per systeem de trend van de afgelopen jaren en een toelichting per systeem.

Sinds vorig jaar is de indicator Technische Conditie geïntegreerd in de indicator Levensduur. In de basis wordt de indicator Levensduur opgebouwd uit de theoretische Levensduur (op basis van levensduurtabellen en beleid). Indien er uit de dagelijkse praktijk informatie beschikbaar is (metingen, inspecties) die een scherper beeld geeft van de restlevensduur dan wordt deze waarde in de indicator Levensduur gebruikt. Deze systematiek wordt in dit rapport toegepast op het systeem Bruggen & Tunnels. Voor het systeem Spoor loopt de ontwikkeling om dit in toekomstige rapporten toe te passen. De andere systemen volgen daarna.

De indicator Levensduur is voor alle systemen gelijksoortig opgebouwd een geeft de resterende technische levensduur weer als percentage van de totale verwachte technische levensduur. Hoe lichter het blauw, hoe jonger het object. Bij de twee donkerste kleuren is de verwachte technische levensduur verstreken. Het is dus mogelijk dat er assets over het eind van de levensduur zijn (twee donkerste kleuren blauw). 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. Het doel van toestandsafhankelijk onderhoud is zo scherp mogelijk inzicht en grip te hebben op de spreiding van deze kromme, zodat tijdig de vervanging ingepland kan worden. Assets die in de data dus over de theoretische levensduur zijn, zijn niet per se assets die aan achterstallig of uitgesteld onderhoud onderhevig zijn. Het kunnen ook assets zijn waarvan de technische staat nog als ruim voldoende is beoordeeld en pas later vervangen hoeven te worden.

Met de integratie van de indicator Technische Conditie in de indicator Levensduur worden de vervangingsjaren op assetniveau nauwkeuriger, en zullen er minder assets over einde levensduur (en daarmee in de donkerblauwe kleuren) komen. De spreiding op de hiervoor genoemde normaalverdeling wordt met de integratie van de Technische Conditie smaller, en wordt het zicht op potentieel uitgesteld onderhoud scherper.

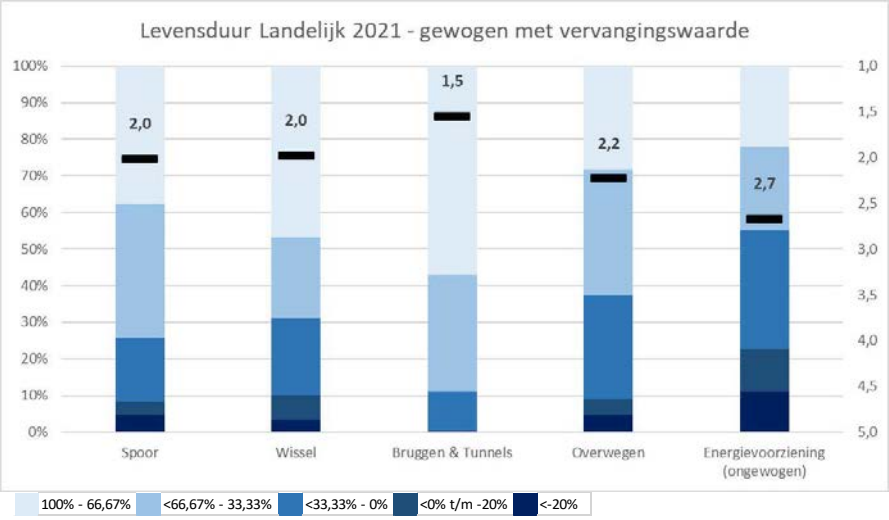
De zwarte balk met de cijferwaarde geeft de Gewogen Gemiddelde Waarde van het systeem aan en maakt hiermee systemen vergelijkbaar met elkaar door één getalwaarde weer te geven. Een rekenvoorbeeld van de ProRail-methode is weergegeven in Bijlage 1.

Levensduur landelijk per systeem

De figuur op de volgende pagina toont de indicator Levensduur voor de systemen conform de ProRail-methode. Uitzonderingen hierop zijn de systemen Energievoorziening, Treinbeveiliging en Baanlichaam. Van Energievoorziening kan wel een levensduurverdeling getoond worden, echter deze is ongewogen naar vervangingswaarde. Dit betekent dat alle onderliggende objecten met een gelijke waarde meegenomen wordt in de weergave.

De systemen Treinbeveiliging en Baanlichaam zullen niet nader uitgewerkt worden in de indicator Levensduur. Voor Treinbeveiliging geldt dat de inspanning om de objectregistratie op orde te brengen niet in verhouding staat met de aanstaande overgang naar ERTMS. Van het systeem Baanlichaam worden geen assets vastgelegd in de assetregistratie, waardoor het opstellen van de indicator Levensduur niet mogelijk is. Voor de uitgebreidere toelichting waarom en op welke wijze deze systemen afwijken wordt verwezen naar het SvdI-rapport over 2019.

Onderstaande figuur toont de verdeling van de levensduurcategorieën in percentage van het totaal (linker y-as). De rechter y-as toont de Gewogen Gemiddelde Waarde. Deze loopt van waarde 1 tot en met 5, en geeft in de figuur de gemiddelde waarde weer voor de leeftijd van het systeem. Hoe lager het cijfer, hoe gemiddeld jonger het totale systeem.



Uitgesteld onderhoud versus Achterstallig onderhoud:

De definities van uitgesteld en achterstallig onderhoud zijn door het Ministerie van IenW samen met ProRail en RWS gedefinieerd (Kamerbrief 'Ontwikkelingen instandhouding Rijksinfrastructuur' IENW/BSK-2019/123865). Onderhoud is volgens de definitie uitgesteld als de assets later dan gepland worden onderhouden of vervangen maar wel blijven voldoen aan de geldende veiligheidsnormen en/of prestatieafspraken. Er is in dit rapport sprake van opgelegd uitgesteld onderhoud; het geplande onderhoud (of vervanging) is niet uitgevoerd door bijvoorbeeld een gunstigere combinatiemogelijkheid met minder overlast in de toekomst, gebrek aan capaciteit en/of financiële middelen en/of trein vrije perioden en/of materialen. Zoals ook in het auditrapport van PWC (Eindrapportage Analyse Instandhoudingskosten Rijksinfrastructuur Deel ProRail van mei 2020) op de subsidieaanvraag is aangegeven blijkt dat dit vooral het geval bij de systemen Wissels en Spoor. Een groot deel van dit uitgesteld onderhoud is weloverwogen en bewust ontstaan. PWC constateert dat hierdoor het budget efficiënt wordt besteed.

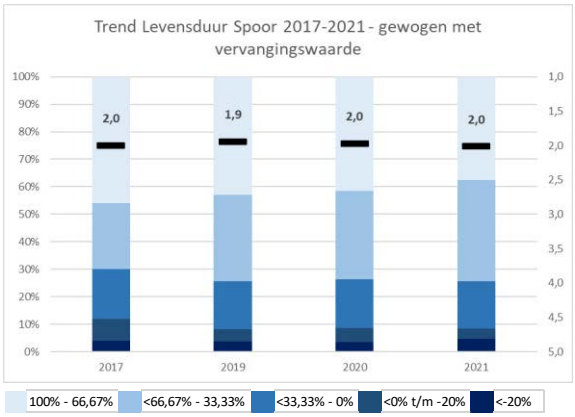
Zoals in het auditrapport van PWC beschreven staat zal de hoeveelheid uitgesteld onderhoud in de komende 10 jaar worden afgebouwd naar een niveau wat conform de normaalverdeling altijd uitgesteld zal blijven en wat volgens goed assetmanagement ook acceptabel is zoals uitgelegd in de inleiding van dit hoofdstuk. 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. In de afgelopen jaren is het uitgesteld onderhoud nog niet afgenomen omdat de geplande inhaalslag vanwege marktspanning teniet is gedaan.

Uit het auditrapport van PWC kwam ook naar voren dat Achterstallig onderhoud volgens de definitie (er is sprake van achterstallig onderhoud als de assets niet meer voldoen aan de geldende veiligheidsnormen en/of prestatieafspraken) slechts incidenteel voorkomt en dat dit leidt tot met name kortstondige buitendienststellingen, snelheidsbeperkingen of acute herstelmaatregelen.

Uit de grafieken komt naar voren dat een deel van de assets het einde van de levensduur bereikt heeft. In de inleidende paragraaf van dit hoofdstuk is reeds beschreven dat dit niet per se assets zijn die aan achterstallig of uitgesteld onderhoud onderhevig zijn. ProRail heeft de verantwoordelijkheid de veiligheid en betrouwbaarheid van de assets te garanderen. In de praktijk wordt dit opgevangen door enerzijds de PGO-contracten, waar de onderhoudsaannemers deze veiligheid en beschikbaarheid dienen te bewaken. Anderzijds voert ProRail indien noodzakelijk aanvullend levensduur verlengend onderhoud uit op assets om de restlevensduur van assets te verlengen tot het geplande vervangingsmoment.

Levensduur Spoor

De verdeling van categorieën voor de indicator Levensduur laat een vrijwel gelijke verdeling zien ten opzichte van 2020. Ook de Gewogen Gemiddelde Waarde is gelijk gebleven. Dit betekent dat het systeem als geheel niet is verjongd of verouderd.
In lijn met de constateringen uit het eerdergenoemde auditrapport van PWC blijkt ook 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 ander deel van de assets is daadwerkelijk uitgesteld. Deze worden vanuit de PGO contracten bewaakt en indien de vervanging verder in de tijd ligt worden levensduur verlengende maatregelen genomen. 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. Ook in de BOV-reeks (Beheer, Onderhoud en Vervanging) is deze toename aan spoorvervangingen in de aankomende jaren duidelijk zichtbaar.

Het spoorinfrasysteem wordt via PGO-contracten op peil gehouden. Voor de systemen spoor en wissels zijn normen vastgesteld waaraan deze moeten voldoen en waar de aannemer op wordt aangesproken als dit daaronder zakt. Om de conditie te bepalen worden meettreinen ingezet en de informatie wordt gepresenteerd in het dashboard Spoorstaat.

Tevens worden deze metingen samen met andere assetinformatie gebruikt om modellen op te stellen waarmee de restlevensduur voorspeld wordt op basis van slijtagegedrag en assetkenmerken. Deze voorspelde levensduur op basis van de technische conditie wordt op termijn meegenomen in de weergave van de Staat van de Infra en ook bij het opstellen van de BOV-reeks. De verwachting is dat deze voorspellingen voor Spoor toegepast kunnen worden in het Staat van de Infra rapport over 2022 en bij het opstellen van de nieuwe BOV-reeks die in de loop van 2022 en 2023 opgesteld gaat worden.

De meettreinen meten echter niet het gehele spoornet, maar hoofdzakelijk het spoor waar de reguliere treindienst voor reizigers rijdt. Naast de logistieke uitdagingen die dit meten met zich meebrengt, is er in het verleden een risico-afweging en kosten-baten analyse gemaakt in relatie tot veiligheid, beschikbaarheid en kostenefficiëntie waaruit de belangrijkste te meten sporen vastgesteld zijn. Goederensporen, zijsporen, opstelterreinen en dergelijke (waaronder ook de niet-centraal bediende gebieden vallen) zijn in 2020 en de jaren ervoor niet door de meettreinen gemeten. Naar aanleiding van het CrisisLab rapport is er aanvullend gemeten op de goederensporen om de afwijkingen hier beter in beeld te krijgen en op basis daarvan vervolgacties uit te zetten. Tevens werkt ProRail aan een plan om toekomstige meettreincontracten landelijk dekkender en hoogfrequenter te maken.

Dashboard SpoorStaat

In dit rapport wordt meerdere malen gerefereerd naar het dashboard SpoorStaat. SpoorStaat is een dashboard dat één integraal inzicht geeft in de actuele conditie van de infrastructuur. SpoorStaat ontsluit alle informatie die beschikbaar is in verschillende databases en uit meettreinen in één platform. SpoorStaat is onderdeel van het digitaliseren van de assets van ProRail.

Met één druk op de knop is inzichtelijk waar bepaalde risico's zijn in een bepaald gebied, heel Nederland of een bepaalde corridor. Overschrijdingen van normen, gebreken en storingen zijn inzichtelijk en helpen om hierop te kunnen sturen richting de onderhoudsaannemer maar ook het te plannen onderhoud en vervangingen.

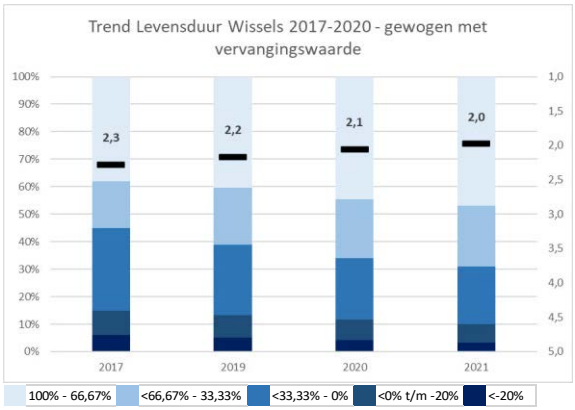
SpoorStaat ontsluit op dit moment vooral informatie over sporen en wissels, te weten de actuele spoorstaafdefecten, dit zijn onder andere breuken en scheuren die met ultrasoonmetingen geconstateerd zijn. Daarnaast worden de actuele overschrijdingen op de spoorgeometrie ontsloten, dit zijn normoverschrijdingen van hoe het spoor en de wissels fysiek erbij horen te liggen. Dit betreffen beide onderdelen die van groot belang zijn voor de Veilige Berijdbaarheid (zie hoofdstuk Veiligheid).

De aankomende jaren zal SpoorStaat verder ontwikkeld en uitgebreid worden met de overige spoorsystemen en het toevoegen van databases en meetgegevens. Tevens is de ambitie om naast de actuele conditie van de infrastructuur ook vooruit te kunnen kijken en de toekomstige conditie van de infrastructuur te kunnen voorspellen en weergeven.

Levensduur Wissels

De verdeling van categorieën voor de indicator Levensduur laat een verjonging van de populatie zien. De restlevensduur categorie 100%-66% is groter geworden en het deel dat einde levensduur gepasseerd heeft (categorie <0% t/m -20% en categorie <-20%) is kleiner geworden. De Gewogen Gemiddelde Waarde laat zien dat het systeem als geheel verjongt. Dit is te verklaren uit de relatief grote aantallen vervangingen en nieuwbouw van de afgelopen jaren, en de inhaalslag die in gang gezet is zoals ook voorzien is in de BOV-reeks. Dit zal nog een aantal jaren zo voortduren.

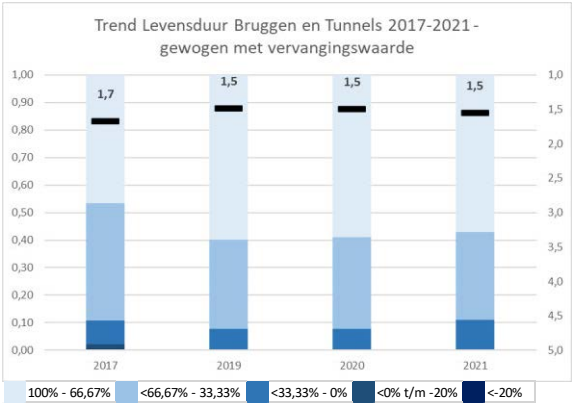
Zoals in de vorige paragraaf Levensduur Spoor uitgelegd, wordt voor de systemen Spoor en Wissels gebruik gemaakt van informatie uit meettreinen en wordt dit gepresenteerd in het dashboard SpoorStaat. Voor Wissels ligt het ook in de planning dat voorspellingsmodellen voor levensduur opgesteld gaan worden zoals bij systeem Spoor. Op deze wijze wordt ook voor het systeem Wissels de technische conditie geïntegreerd in de levensduur.



De beschikbaarheid en toepassing van deze modellen ligt verder in de tijd dan Spoor. De verwachting is dat in het Staat van de Infra rapport over 2023 of 2024 gebruik gemaakt kan worden van deze voorspellingsmodellen voor levensduur.

Levensduur Bruggen & Tunnels

De verdeling van categorieën voor de indicator Levensduur laat vrijwel geen verandering zien ten opzichte van vorig jaar. Er is een stijging waarneembaar van assets die in de restlevensduur van 33%-0% gekomen zijn, maar de Gewogen Gemiddelde Waarde is nog gelijk gebleven. Overall is waarneembaar over de afgelopen jaren dat het systeem Bruggen & Tunnels iets is verouderd, echter omdat het systeem Bruggen & Tunnels zeer lange levensduren kent zullen er tussen opvolgende jaren weinig verschillen zichtbaar zijn.



Voor de toelichting op de trendbreuk tussen de jaren 2017 en 2019 wordt verwezen naar het SvdI-rapport over 2019. Kern van deze trendbreuk is dat er met andere vervangingswaarden voor de assets is gerekend waardoor de verdeling gewijzigd is.

De technische conditie van het systeem Bruggen & Tunnels wordt met het programma Norminspecties periodiek (elke 5 tot 8 jaar) bepaald. Indien nodig worden aanvullende inspecties gedaan en nadere onderzoeken uitgevoerd.

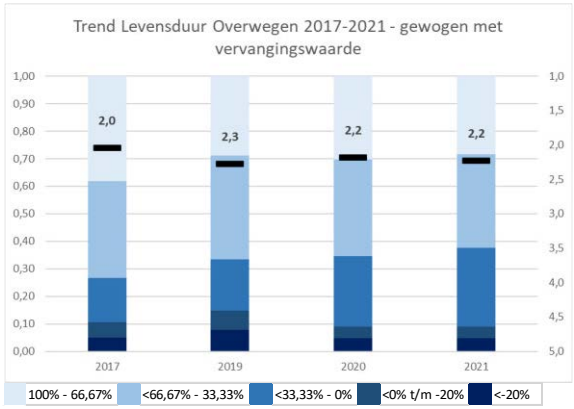
Vanuit deze norminspecties wordt de onderhouds- en vervangingsbehoefte vastgesteld en ingepland. Tot 2035 zijn er, volgens de huidige technische inzichten, in het Lange Termijn Vervangingsplan dan ook weinig grootschalige vervangingen opgenomen van objecten met een forse financiële omvang. Wel zijn er komende jaren vervangingen gepland van ‘kleinere’ objecten.

Levensduur Overwegen

De verdeling van categorieën voor de indicator Levensduur laat vrijwel geen verandering zien ten opzichte van vorig jaar. Er is een kleine stijging waarneembaar van assets die in de restlevensduur van 33%-0% gekomen zijn, maar de Gewogen Gemiddelde Waarde is nog gelijk gebleven.

De technische staat van het systeem Overwegen wordt geborgd door onderhoudsaannemers die jaarlijks onderhoud uitvoeren aan de overweginstallatie. Dit onderhoud en de technische staat worden besproken in de periodieke overleggen tussen ProRail en de PGO aannemers.

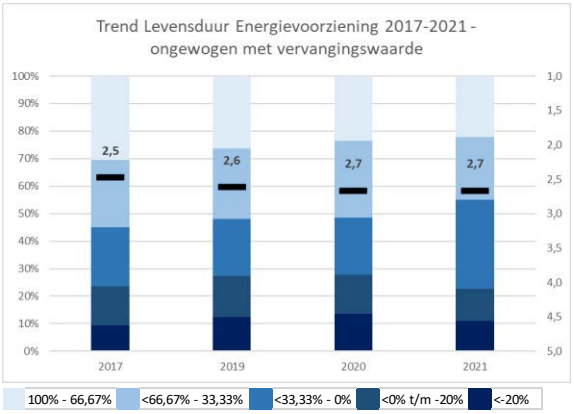
Mocht blijken uit inspecties door ProRail-inspecteurs dat de technische staat van het systeem Overwegen terugloopt en onder een bepaalde minimum grens dreigt te komen, dan wordt voor die betreffende



parameter bepaald welke aanvullende acties uitgevoerd moeten worden.

Levensduur Energievoorziening

De verdeling van categorieën voor de indicator Levensduur laat veranderde samenstelling van de populatie zien. Zo is een groter deel in de restlevensduur categorie van 33%-0% gekomen, maar is het deel dat einde levensduur gepasseerd heeft (categorie <0% t/m -20% en categorie <-20%) kleiner geworden. De Gewogen Gemiddelde Waarde is gelijk gebleven. Dit betekent dat het systeem als geheel niet is verjongd of verouderd.



Zoals in het SvdI-rapport van 2019 is uitgelegd bepaalt de onderhoudsaannemer voor de meeste van deze assets zelf of hij de betreffende assets vervangt of (extra) onderhoud uitvoert op basis van risico-afweging. Daarnaast naderen de bovenleidingportalen en het bovenleidingsysteem het einde van de levensduur. Dit betreffen grote aantallen assets in de assetregistratie en verklaart daarmee het relatief grote aandeel assets die einde theoretische levensduur gepasseerd zijn. Deze moeten de komende decennia planmatig vervangen worden. De voorbereidingen voor het meerjarenprogramma voor de grootschalige uitwisseling van betonnen portalen start omstreeks 2021. De eerste vervangingen staan in de planning voor 2023.

De technische conditie van het systeem Energievoorziening wordt onder andere vastgesteld door de dikte van de rijdraden regelmatig te meten. Op de vrije baan gebeurt dat met meettreinen en op emplacementen vooralsnog met handmetingen. Naar aanleiding van deze metingen worden vervangingen gepland en uitgevoerd.

De kwaliteitsproblematiek die in het rapport over 2019 genoemd is van nieuwe bovenleidingsystemen met aluminium onderdelen (onder andere op de Havenspoorlijn en Amsterdam Utrecht), is nog steeds actueel. De levensduren van deze assets blijken lager uit te vallen dan voorzien. Dit zal meegenomen worden bij het opstellen van de nieuwe BOV-reeks in 2022.

Levensduur Treinbeveiliging

De levensduurgrafieken zoals die voor andere systemen opgenomen zijn, kunnen niet gemaakt worden voor het systeem Treinbeveiliging. Dit systeem is in het algemeen aangelegd in een tijd dat de objectregistratie veel minder gedetailleerd was en de bouwdatum alleen op baanvakniveau werd vastgelegd. Later in de tijd zijn er wel individuele componenten vernieuwd, maar die aanvullingen maken de objectregistratie niet gedetailleerd genoeg om de levensduurgrafieken voor het gehele systeem op de individuele assets 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 voortkomen uit de levensduuranalyse in dit Staat van de Infra rapport zijn voor het systeem Treinbeveiliging al opgenomen in de migratieplannen naar ERTMS. Begin 2022 start de studie voor de landelijke uitrol van ERTMS, waarin onder andere scenario's voor de uitrolvolgorde onderzocht worden. Deze studie loopt nog tot eind 2022.

In de vervangingsstrategie voor het systeem Treinbeveiliging wordt er maximaal op ingestoken om zo min mogelijk te investeren in de legacy systemen. Waar mogelijk wordt de levensduur van de individuele assets zodanig verlengd dat te zijner tijd in één keer de stap naar ERTMS gezet kan worden. De levensduur verlengende maatregelen zijn per baanvak in kaart gebracht onder de noemer "gerichte vervangingen". De systemen waarvoor gewijzigde inzichten zijn door ontwikkelingen van buitenaf worden nu in kaart gebracht middels zogenaamde blauwdrukken. Daarbij worden oude systemen deels nog vervangen met "oude" techniek.

Levensduur Baanlichaam

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 dan baanlichamen moeten worden verbeterd of verbreed als deze de functie niet voldoende meer kunnen vervullen of door klimaatverandering aanpassingen nodig zijn.

De technische conditie van het systeem Baanlichaam is voor een groot deel onbekend. Wel kan gesteld worden dat het baanlichaam voldoet bij het huidige gebruik, dat wil zeggen huidig aantal treinen, snelheden, aslasten. Eén van de hoofddoelen van het programma Baanlichaam is het kunnen toepassen van het zogenaamde 'Spoordijk Ondergrond Model' (SOM) voor het beoordelen van de ondergrond van het Nederlandse spoornetwerk en het verfijnen van dit model met wetenschappelijk onderzoek. Op deze wijze wordt de technische conditie van het systeem Baanlichaam inzichtelijk om vast te kunnen stellen of het baanlichaam daadwerkelijk sterk genoeg is of zal blijven voor het toekomstige gebruik van het spoor. Er wordt nog gekeken of klimaatbestendigheid van het baanlichaam in het programma meegenomen kan worden.

Ook ontwikkelt het programma Baanlichaam een oplossingencatalogus met bestaande en nieuwe oplossingen, inclusief impact op beschikbaarheid en kosten.

Deze oplossingencatalogus zal toegepast gaan worden voor zowel het opstellen van de BOV-reeks als bij het uitwerken van infraprojecten. In de huidige BOV-reeks is hier een eerste inschatting voor gemaakt op basis van de beschikbare informatie van dat moment.

Corona en minder vervoer

Ook 2021 kenmerkte zich door de Coronacrisis die de wereld in zijn grip nam. Een groot deel van 2021 heeft de treindienstregeling in afgeslankte vorm met minder treinen gereden met een lagere belasting op het spoorsysteem tot gevolg (90% ten opzichte van 2019) voor wat betreft reizigersvervoer, én met fors minder reizigers. Het goederenvervoer was in 2021 weer op het niveau van 2019.

In dit SvdI-rapport is er weinig tot geen impact van de Coronacrisis zichtbaar in de cijfers. Er hebben zich minder storingen voorgedaan gerelateerd aan de technische staat, maar deze trend is al een aantal jaren gaande. Ook levensduren zijn niet langer geworden omdat er een korte tijd minder belasting op de infrastructuur is geweest.

Bij de Nederlandse Spoorwegen zijn de gevolgen van het niet rijden van treinen en minder gebruik van de stations door reizigers mogelijk directer zichtbaar in de assets. Voor de technische staat van de spoorinfrastructuur kan gesteld worden dat deze niet direct aangetast is door de Coronacrisis.

Conclusies en algemene beschouwing Levensduur

Voor de indicator Levensduur zijn er weinig veranderingen ten opzichte van de gerapporteerde Levensduur in 2020. Een aantal systemen maakt kleine stapjes in de veroudering of verjonging, die te verklaren zijn met vervangingen die zijn gepland of juist het afgelopen jaar uitgevoerd zijn. Dit is zichtbaar in de Gewogen Gemiddelde Waarde. De verdeling van de levensduren binnen de systemen is goed inzichtelijk te maken en conform verwachting van de specifieke situatie van het betreffende systeem.

In de indicator Levensduur integreert ProRail de opgave zoals deze zich in de praktijk voordoet (Technische Conditie) met de opgave die voortvloeit uit de theoretische levensduur van de infrastructuur (op basis van levensduurtabellen en beleid). Met andere woorden: In de basis wordt de indicator Levensduur gebaseerd op de theoretische Levensduur, en indien er uit de dagelijkse praktijk informatie beschikbaar is (metingen, inspecties) die een scherper beeld geeft van de restlevensduur dan wordt deze informatie als waarde in de indicator Levensduur gebruikt. Deze systematiek wordt in dit rapport toegepast op het systeem Bruggen & Tunnels. Voor het systeem Spoor loopt de ontwikkeling om dit in toekomstige rapporten toe te passen. De andere systemen volgen daarna.



3. Staat van de Infra: Betrouwbaarheid

Dit hoofdstuk toont de indicator Betrouwbaarheid van de systemen en geeft nadere toelichting op de indicator Betrouwbaarheid. Tevens toont het per systeem de trend van de afgelopen jaren en een toelichting per systeem.

De indicator Betrouwbaarheid is voor alle systemen opgebouwd uit de telling van het aantal technische storingen per asset binnen het systeem, ongeacht of deze de treindienst hebben geraakt. Het gaat dus over technische betrouwbaarheid, niet over ontstane hinder voor treinen of vervoerders. De normering van de indicator Betrouwbaarheid is voor de systemen gelijksoortig ingedeeld, behalve voor systeem Spoor omdat het hier om een lineaire asset gaat. Hier is teruggerekend naar het aantal storingen per kilometer en heeft daardoor een andere normering gekregen. In onderstaande tabel is de opbouw van de normering voor de indicator Betrouwbaarheid weergegeven. Categorie 2 komt alleen voor bij het systeem Spoor en heeft in de figuren in dit hoofdstuk de kleur geel.

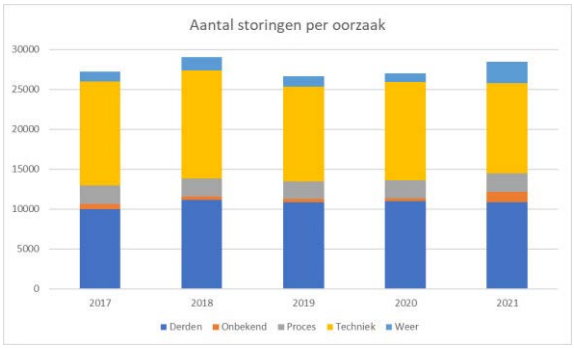
Indicatoren die met beschikbaarheid te maken hebben zijn niet in het SvdI-rapport opgenomen. Denk hierbij aan reizigers- en vervoerderspunctualiteit, hinder, treinvertragingsminuten. Deze indicatoren zijn gebaseerd op een breder spectrum dan alleen de assets, zoals ook het logistieke proces en zijn daarom niet in dit rapport opgenomen maar worden gerapporteerd via het Prestatiedashboard van ProRail en de Jaarrapportage.

	Cat. 1	Cat. 2	Cat. 3	Cat. 4	Cat. 5
Spoor	0 storingen	> 0 storingen/km en <1,5 storingen/km	≥1,5 storingen/km en <2,5 storingen/km	≥2,5 storingen/km en <3,5 storingen/km	≥3,5 storingen/km
Wissels, Bruggen & Tunnels, Overwegen, Energievoorziening, Treinbeveiliging	0 storingen	Niet gebruikt	1 storing	2 storingen	≥3 storingen

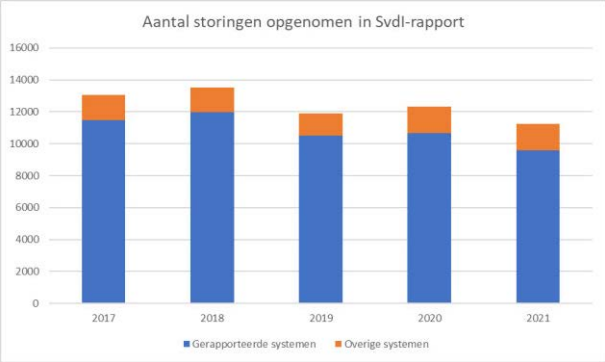
Totaaloverzicht technische storingen

Nevenstaande figuur geeft een beeld van het aantal storingen per oorzaak over de afgelopen jaren. Hieruit valt af te lezen dat technische storingen de grootste oorzaak betreft van storingen aan de spoorinfrastructuur (40% in 2021), gevolgd door storingen die door derden veroorzaakt worden (38% in 2021). De technische storingen zijn gerelateerd aan de staat van de infrastructuur en zijn daarom de storingen die meegenomen worden in dit SvdI-rapport. Wat nog wel opvallend is te benoemen is de toename in het aantal storingen gerelateerd aan het weer. Deze zijn voornamelijk te herleiden naar storm Eunice in februari, het noodweer met de valwind in juni en de overstromingen in Limburg in juli. Wat ook opvalt is de toename van storingen met oorzaak onbekend in 2021. Hiervoor is geen specifieke oorzaak gevonden, behalve dat de kwaliteit van registratie van storingen in 2021 iets verslechterd is.

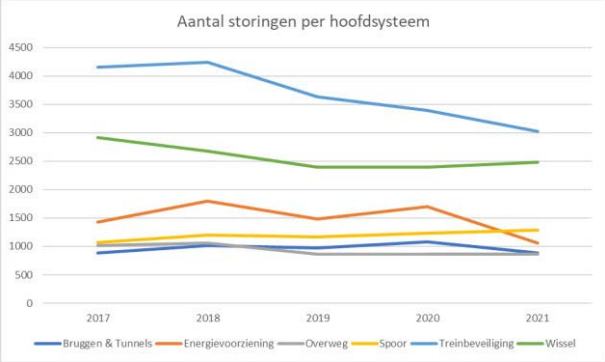
In hoofdstuk 1 is de structuur van het spoorinfrasysteem beschreven en toegelicht welke systemen opgenomen zijn in dit SvdI-rapport. In de figuur op de volgende pagina is het aandeel technische



storingen weergegeven van de systemen die opgenomen zijn in dit SvdI-rapport (85% in 2021). Uit de figuur is ook af te lezen dat het absoluut aantal storingen over de gerapporteerde systemen in 2021 lager was dan het jaar ervoor (-10%).



Wanneer de technische storingen verder uitgesplitst worden over de systemen over de jaren heen ontstaat onderstaande figuur:

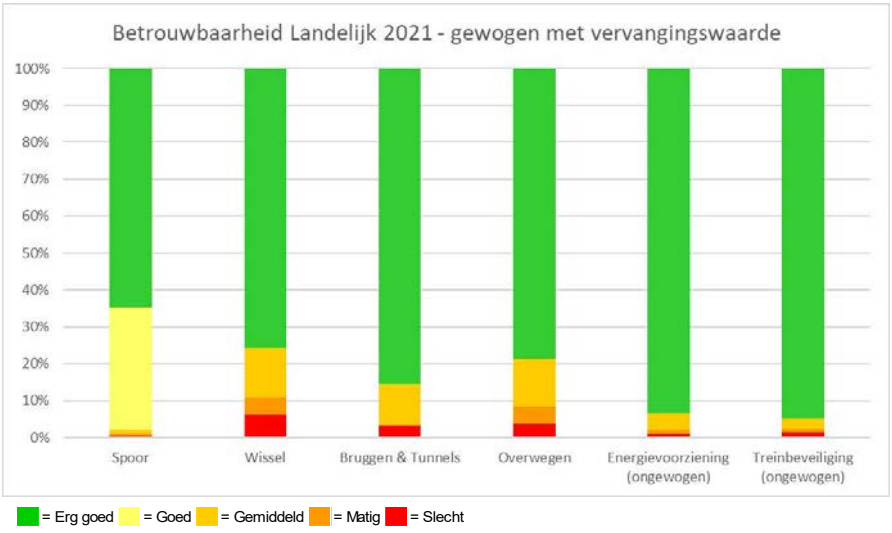


Hieruit valt voor 2021 op te maken dat de trend van het aantal technische storingen voor een aantal systemen stabiel tot licht stijgend is (Spoor, Bruggen & Tunnels) en dat deze voor de overige systemen dalend is (Treinbeveiliging, Wissels, Overwegen, Energievoorziening). Voor Wissels is wel waarneembaar dat de dalende trend stagneert. Er zijn nu niet direct indicaties aan te geven voor deze trends.

In de rapportages voor aankomende jaren zullen deze trendlijnen zich scherper gaan aftekenen wanneer over meerdere jaren informatie beschikbaar komt.

Onderstaande figuur toont de verdeling van de scores voor de indicator Betrouwbaarheid als percentage van het hele systeem, gewogen met de vervangingswaarde. Uitzondering hierop zijn de systemen Treinbeveiliging en Baanlichaam. Voor systeem Treinbeveiliging wordt afgeweken van de toegepaste ProRail-methode omdat de vervangingswaarde nog niet gebruikt kan worden voor de weging van de normscores. In de huidige grafiek zijn alle assets binnen dit systeem geteld, onafhankelijk van de vervangingswaarde.

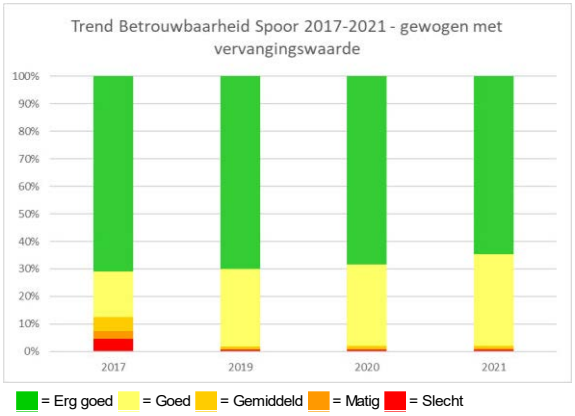
Voor het systeem Baanlichaam geldt dat er geen storingen op de assets geregistreerd kunnen worden, omdat de assets zelf niet vastgelegd worden in de assetregistratie. Hierdoor is het niet mogelijk de indicator Betrouwbaarheid op te stellen voor het systeem Baanlichaam.



Betrouwbaarheid Spoor

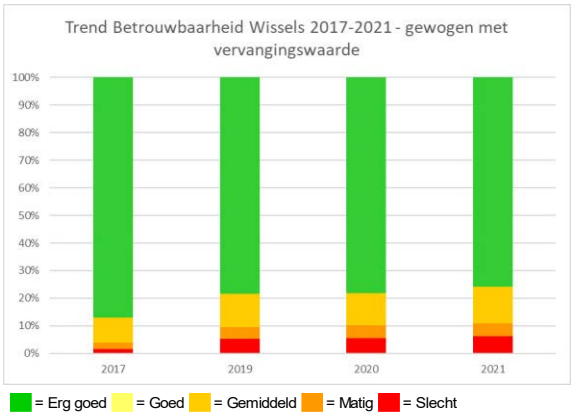
De figuur hiernaast toont de indicator Betrouwbaarheid voor het systeem Spoor. De betrouwbaarheid van het systeem Spoor is net als voorgaand jaar ruim voldoende; 65% van de assets heeft niet gestoord in 2020. 33% van de assets heeft slechts één keer of minder per km gestoord.

Voor de toelichting op de trendbreuk tussen de jaren 2017 en 2019 wordt verwezen naar het SvdI-rapport over 2019. Kern van deze trendbreuk is dat storingen teruggerekend worden naar per kilometer. Hierdoor wordt eenzelfde deel van de populatie geraakt, maar met betere score.



Betrouwbaarheid Wissels

Onderstaande figuur toont de indicator Betrouwbaarheid voor het systeem Wissels. De betrouwbaarheid van het systeem Wissels is net als voorgaand jaar ruim voldoende; 76% van de assets heeft niet gestoord in 2020. 13% van de assets heeft slechts één keer gestoord.



Voor de toelichting op de trendbreuk tussen de jaren 2017 en 2019 wordt verwezen naar het SvdI-rapport over 2019. Kern van deze trendbreuk is dat alle storingen geboekt zijn naar het hele wissel in plaats van de losse onderliggende assets. Hierdoor wordt een groter deel van de populatie geraakt.

Suurhoffbrug

De Suurhoffbrug verbindt beide oevers van het Hartelkanaal en bestaat uit een spoorbrug en een brug voor snelverkeer. Nadat het weggedeelte van de Suurhoffbrug gebreken vertoonde heeft ProRail onderzoek laten doen naar de vraag of dezelfde problematiek ook op het spoorgedeelte van de brug speelde. Dat bleek niet het geval. Wel is bij dit onderzoek corrosie geconstateerd.

Uit vervolgonderzoek bleek dat bij de vrijgegeven treinbelastingen de wettelijke normering van de constructieve veiligheid van de brug werd overschreden. Dit is het gevolg van de corrosie en het ranke ontwerp van de brug.

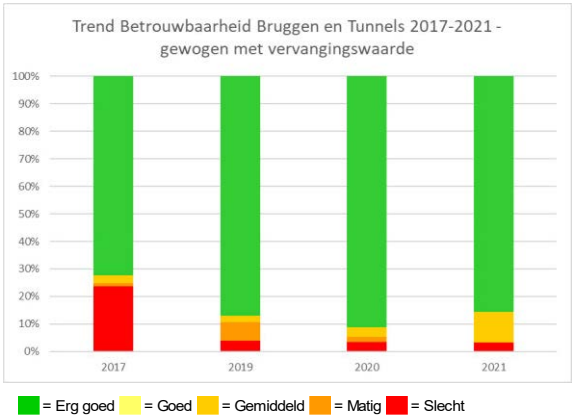
Na constatering heeft ProRail direct ingegrepen met maatregelen om de brug te laten voldoen aan de norm en heeft hiervoor 1 spoor uitdienst moeten nemen. Met deze maatregel werd voldaan aan de norm.

De berekeningen en inzichten zijn inmiddels verfijnd met een nog nauwkeuriger modellering. De vernieuwde inzichten geven de mogelijkheid om de bestaande maatregel te versoepelen. ProRail heeft diverse scenario's beoordeeld om tot maatregelen te komen welke minder impact hebben voor het treinverkeer. Deze maatregelen zijn in overleg met de vervoerders ingericht.

Vanuit het Verbeterprogramma Zee-Zevenaar wordt een permanent herstel ingepland. Dit zal in 2022 plaatsvinden.

Betrouwbaarheid Bruggen & Tunnels

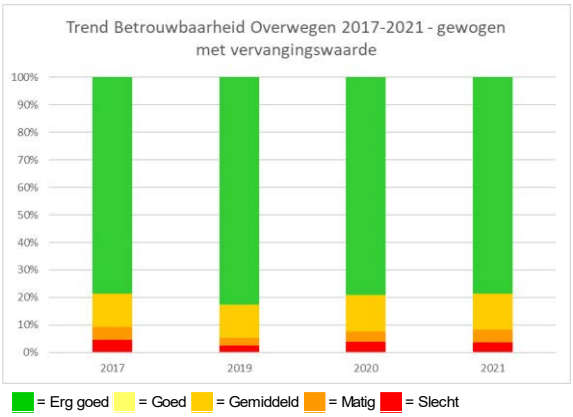
De figuur hiernaast toont de indicator Betrouwbaarheid voor het systeem Bruggen & Tunnels. De betrouwbaarheid van het systeem Bruggen & Tunnels is ten opzichte van voorgaand jaar verslechterd; 86% van de assets heeft niet gestoord in 2021, ten opzichte van de 91% in 2020. 11% van de assets heeft slechts één keer gestoord. Ook dit is meer dan in 2020 (4%). De veelstoorders zijn in 2021 wel afgenomen. In 2021 stoorde namelijk slechts 3% van de assets meer dan één keer ten opzichte van 5% in 2020.



Voor de toelichting op de trendbreuk tussen de jaren 2017 en 2019 wordt verwezen naar het SvdI-rapport over 2019. Kern van deze trendbreuk is dat er met andere vervangingswaarden voor de assets is gerekend waardoor de verdeling gewijzigd is.

Betrouwbaarheid Overwegen

Onderstaande figuur toont de indicator Betrouwbaarheid voor het systeem Overwegen.



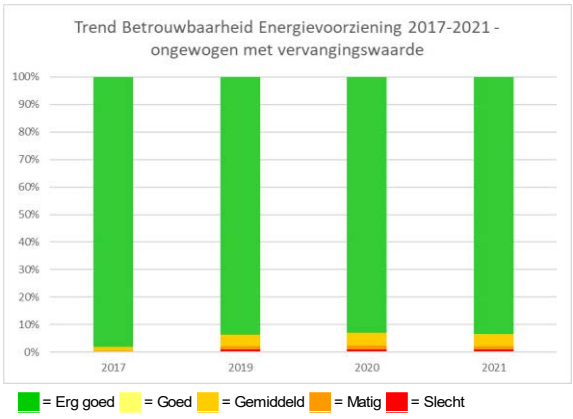
De betrouwbaarheid van het systeem Overwegen is ruim voldoende; 79% van de assets heeft niet gestoord in 2021. 13% van de assets heeft slechts één keer gestoord. De trend voor de indicator Betrouwbaarheid fluctueert enigszins maar laat een redelijk gelijke verdeling zien over de jaren.

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.

Betrouwbaarheid Energievoorziening

De figuur hiernaast toont de indicator Betrouwbaarheid voor het systeem Energievoorziening. De betrouwbaarheid van het systeem Energievoorziening is goed; 93% van de assets heeft niet gestoord in 2021, en 5% van de assets heeft slechts één keer gestoord. De trend voor de indicator Betrouwbaarheid laat een vrijwel gelijke verdeling zien over de jaren.

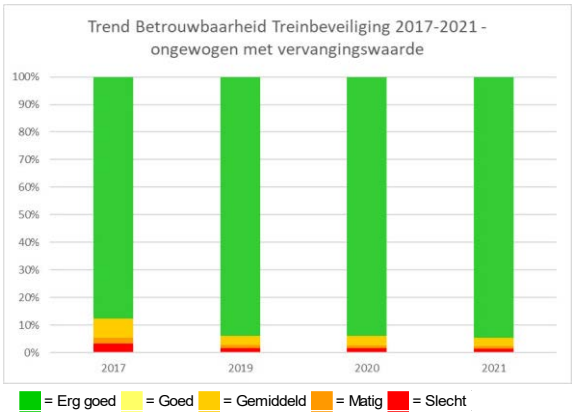
Er zijn in 2021 geen opvallende storingen of groepen van storingen opgetreden. Er zijn geen trendbreuken zichtbaar op onderliggende systeemniveaus.



Voor de toelichting op de trendbreuk tussen de jaren 2017 en 2019 wordt verwezen naar het SvdI-rapport over 2019. Kern van deze trendbreuk is dat alle storingen geboekt zijn naar de subsystemen van Energievoorziening in plaats van de onderliggende assets. Hierdoor wordt een groter deel van de populatie geraakt.

Betrouwbaarheid Treinbeveiliging

De figuur hiernaast toont de indicator Betrouwbaarheid voor het systeem Treinbeveiliging. De betrouwbaarheid van het systeem Treinbeveiliging is goed; 95% van de assets heeft niet gestoord in 2021, en 3% van de assets heeft slechts één keer gestoord.



Betrouwbaarheid Baanlichaam

Problemen met het baanlichaam uiten zich meestal in een storingsmelding op het systeem 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 blijkt in hoeverre de spoorgeometrie aan de normen voldoet.
2. Meldingen van machinisten die een onregelmatigheid voelen. Naar aanleiding van een dergelijke melding wordt een check gedaan op de spoorgeometrie.

Er is een lang lopend incident in relatie tot het baanlichaam die tot verminderde beschikbaarheid heeft geleid: Een Tijdelijke Snelheidsbeperking (TSB) op het traject Den Bosch-Utrecht bij Culemborg. Deze TSB loopt reeds sinds oktober 2018. Op dit traject blijkt de draagkracht van het baanlichaam onvoldoende om de in de dienstregeling ingevoerde verhoging van de treinfrequentie op te vangen. In de zomer van 2022 wordt deze locatie aangepakt.

Conclusies en algemene beschouwing Betrouwbaarheid

Voor wat betreft de indicator Betrouwbaarheid zijn er weinig veranderingen ten opzichte van de gerapporteerde Betrouwbaarheid in 2020. In 2021 hebben zich over de verschillende systemen heen wel minder storingen (-10%) voorgedaan ten opzichte van 2020. Deze daling wordt grotendeels bepaald door de systemen Treinbeveiliging en Energievoorziening.

De dalende trend van aantallen storingen is al een aantal jaren zichtbaar in de cijfers. Aankomende jaren zal moeten blijken of de Coronacrisis mogelijk de daling van afgelopen jaren heeft veroorzaakt of dat dit de betrouwbaarheid van het systeem is in combinatie met de huidige werkwijze, investeringen, contractvormen en leeftijdsopbouw van de systemen.

4. Staat van de Infra: Veiligheid

Dit hoofdstuk toont de indicator Veiligheid van de systemen en geeft nadere toelichting op de indicator Veiligheid.

De vaste items die jaarlijks in dit hoofdstuk aan de orde komen betreffen de items uit het ProRail Dashboard, te weten Spoorstaafbreuken, Spoorspattingen, Onmiddellijke ActieWaarde overschrijdingen (OAW) en Ontsporingen (met technische oorzaak). De OAW is de meest kritische normwaarde die ProRail kent. Indien deze overschreden wordt dienen er direct beheersmaatregelen of aanvullende beschermende maatregelen genomen te worden.

Aanvullend is een vast item de langdurige Tijdelijke Snelheids Beperkingen (TSB's). De TSB's die in dit rapport opgenomen worden betreffen allen veiligheidsitems die een relatie hebben met de technische staat van de assets.

Om invulling te geven aan de lopende actualiteiten is in het rapport van dit jaar het onderwerp Aantoonbare Veilige Berijdbaarheid toegevoegd.

Tevens zijn de volgende veiligheidsitems nadrukkelijk niet opgenomen in het SvdI-rapport, aangezien deze niet direct in relatie tot de technische staat van de infra staan:

- Stoptonendsein passages (STS-passages): Het betreft hier het ongeoorloofd passeren van een stoptonend sein door een machinist. De oorzaak kan technisch van aard zijn, maar de veiligheidsrisico's zitten hier op de gevolgen van het passeren van het sein.
- Aanrijdingen op overwegen: De veiligheidsrisico's zitten hier niet zozeer in de techniek, maar voornamelijk in het gebruik van overwegen door wegverkeer.

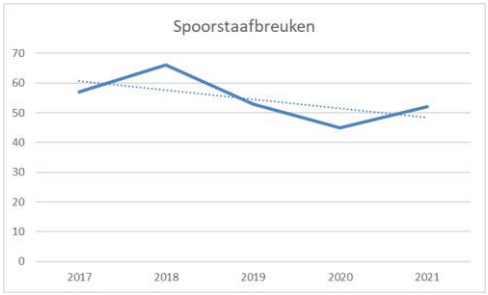
Spoorstaafbreuken, Spoorspattingen, OAW's en Ontsporingen.

Uit het ProRail Dashboard is onderstaande tabel gedestilleerd met de aantallen voor de betreffende Veiligheidsitems:

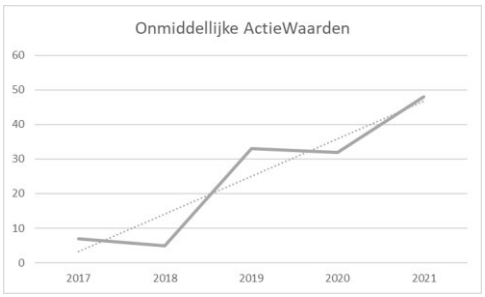
	2017	2018	2019	2020	2021
Spoorstaafbreuk	57	66	53	45	52
Spoorspatting	3	12	10	4	1
Onmiddellijke ActieWaarde overschrijding (OAW)	7	5	33	32	48
Ontsporing met technische oorzaak	0	0	1	0	**1**

In alle gevallen zijn de incidenten nader onderzocht en zijn er beheersmaatregelen of aanvullende beschermende maatregelen doorgevoerd. Daar waar incidenten tot onveilige situaties hebben geleid is actie ondernomen en waar nodig zijn verbeterprocessen in gang gezet en uitgewerkt om toekomstige onveilige situaties te voorkomen. ProRail heeft hiervoor een beheerst PDCA-proces ingericht.

In onderstaande figuren is de trend per item weergegeven:









Het aantal spoorstaafbreuken in 2021 was 52, hier is een stijging zichtbaar ten opzichte van vorig jaar, de trend over de afgelopen vijf jaar is dalend.

In 2021 waren het aantal spoorspattingen lager dan de jaren ervoor. Hier is geen specifieke verklaring voor gevonden.

Er is de afgelopen 3 jaar een duidelijke stijging van de Onmiddellijke ActieWaarde overschrijdingen waarneembaar. De duidelijke stijging heeft drie oorzaken. Ten eerste is ProRail deze indicator scherper gaan registreren na 2017. Ten tweede zijn overschrijdingen op bevestigingsmiddelen vanaf dat jaar ook aan deze indicator toegevoegd. En ten derde behelzen de overschrijdingen geconstateerd in het havengebied een fors deel van het aantal. We zien aanvullend dit jaar een algehele toename van de OAW's over het hele land.

Op Centraal Bediend Gebied (CBG) heeft er zich in 2021 één ontsporing met technische oorzaak voorgedaan. Dit betrof een ontsporing bij lage snelheid van een reizigerstrein op 27 juni 2021 in Groningen. Deze ontsporing is mede aanleiding geweest voor het starten van het programma Aantoonbare Veilige Berijdbaarheid (zie verderop in dit hoofdstuk).

Tijdelijke Snelheids Beperkingen

Een Tijdelijke Snelheids Beperking (TSB) wordt ingesteld wanneer er een potentieel onveilige situatie geconstateerd is, waarbij na het doorlopen van de risicoredeneerlijn vastgesteld is dat de onveilige situatie beheerst is bij het rijden met een lagere snelheid. Dit proces is onderdeel van de reguliere operatie. Wanneer een TSB langdurig loopt (langer dan vier maanden) én de TSB een technische oorzaak kent wordt deze benoemd in deze paragraaf.

In 2021 waren er een aantal langdurige snelheidsbeperkingen:

- Traject Den Bosch-Utrecht bij Culemborg. Deze TSB loopt reeds sinds oktober 2018. Op dit traject blijkt de draagkracht van het baanlichaam onvoldoende om de in de dienstregeling ingevoerde verhoging van de treinfrequentie op te vangen. Deze locatie wordt in de zomer van 2022 aangepakt.
- Traject Alphen-Leiden. Deze TSB loopt sinds januari 2020. Op dit traject is slechte spoorligging ter hoogte van het kruisende viaduct met de A4 oorzaak van de ingestelde TSB. De locatie is niet te bereiken voor benodigd materieel om de overschrijding te verhelpen. Deze locatie wordt begin 2023 meegenomen in een project om te verhelpen.
- Traject Waddinxveen-Boskoop. Deze TSB loopt sinds januari 2020. Op dit traject is slechte spoorligging van een brug ten opzichte van een overweg oorzaak van de ingestelde TSB. Deze locatie wordt begin 2023 meegenomen in een project om te verhelpen.

- Traject Den Bosch-Oss. Deze TSB loopt sinds maart 2021. Op dit traject zijn er problemen met de spoorligging in verband met een aanwezige dassenburcht. In verband met het paarseizoen kan hier pas in 2022 actie ondernomen worden voor een definitieve oplossing.

Voor deze locaties is de veiligheid nu geborgd vanwege het instellen van een snelheidsbeperking en daarmee is het risico gemitigeerd op het ontstaan van incidenten.

Aantoonbare Veilige Berijdbaarheid

In 2021 waren er een aantal veiligheidsincidenten. Zo werd onder meer het treinverkeer stilgelegd op de MerwedeLingelijn op 15 april, ontspoorde er een trein met lage snelheid in Groningen op 27 juni en werd het treinverkeer stilgelegd tussen Tiel en Geldermalsen op 18 oktober. Op basis van deze incidenten heeft ProRail een aantal onderzoeken uitgevoerd.

De hoofdconclusie is dat ProRail de aantoonbaarheid van een veilig berijdbaarheid spoor onvoldoende geborgd heeft. Om deze aantoonbaarheid te kunnen blijven garanderen is er een programma Aantoonbare Veilige Berijdbaarheid (AVB) in 2022 integraal gestart. Het onderwerp Aantoonbare Veilige Berijdbaarheid liep al een aantal jaar binnen ProRail naar aanleiding een interne audit, maar met het opstarten van het programma AVB wordt het onderwerp integraal vormgegeven voor de gehele onderhoudsketen.

Binnen het programma AVB wordt o.a. de PDCA-onderhoudscyclus geanalyseerd, geoptimaliseerd, geïmplementeerd en geborgd. Hierin zullen ook de beheersing van de veiligheidsrisico's nader worden onderzocht en waar nodig beheersmaatregelen en beschermende maatregelen worden genomen. Het programma AVB focust zich op dit moment op de technische thema's spoor & wissels waarbij ook de contractuele afspraken een onderdeel zijn. Het programma AVB loopt minimaal tot medio 2024.

Hoe verhoudt zich hetgeen in deze paragraaf beschreven nu met de Staat van de Infra zoals deze beschreven is in de hoofdstukken Levensduur en Betrouwbaarheid? De indicator Levensduur is lange termijn gericht en betreft een gemiddelde leeftijdsverdeling landelijk van alle systemen, waar de indicator Betrouwbaarheid gericht is op het faalgedrag van het systeem. De problematiek zoals in deze paragraaf beschreven betreft de dagelijkse operationele sturing op het systeem en heeft invloed op de andere indicatoren verder in de toekomst. Wanneer dit niet op orde is kan de levensduur van de systemen sneller afnemen (eerder vervangen) en kan de betrouwbaarheid van de systemen verslechteren (meer storingen).

De indicatoren voor de operationele sturing heeft ProRail deels beschikbaar in het dashboard SpoorStaat. Uit het onderzoek is echter gebleken dat deze gegevens niet het totaalbeeld geven over alle veiligheidseisen. Het dashboard SpoorStaat zal daarom aankomende jaren verder uitgebreid worden met de benodigde parameters die de Veilige Berijdbaarheid moeten vaststellen.

Bevestigingsmiddelenproblematiek

In 2021 zijn er problemen met zogeheten Winkelführungsplatten geconstateerd. Deze rubberen plaatjes ter hoogte van de bevestigingen zitten tussen de spoorstaven en de dwarsliggers en vertoonden verhoogd slijtagegedrag dat tot onveilige situaties kon leiden.

Uit een landelijke analyse van ProRail bleek dat het aannemelijk was dat op een groot aantal locaties de spoorstaafbevestigingen niet meer functioneel waren als gevolg van horizontale slijtage van de opsluiting. Hierdoor was op deze locaties mogelijk sprake van een overschrijding van de normen van ProRail voor veilige berijdbaarheid. Om deze reden is in 2021 een zogeheten Veiligheidsbericht uitgevaardigd (nr. 29)

ProRail heeft detailanalyses uitgevoerd om inzicht te krijgen waar deze locaties zich exact bevinden. Van deze locaties heeft ProRail vanuit het Veiligheidsbericht opdracht gegeven aan de PGO-Opdrachtnemer om de spoorstaafbevestigingen te inspecteren. Wanneer uit de inspecties bleek dat het spoor niet veilig berijdbaar was, zijn direct beheersmaatregelen genomen.

Incidenten met bevestigingsmiddelen worden voor alsnog in de reguliere operatie opgepakt vanuit de PGO-contracten met de onderhoudsaannemer, echter de voorgenoemde incidenten hebben ertoe geleid dat ProRail deze problematiek nader onderzoekt op zowel technische inhoud als het proces en vervangingsbeleid dat hierbij gehanteerd wordt. De bevestigingsmiddelenproblematiek is één van de onderwerpen die meegenomen wordt in het programma Aantoonbare Veilige Berijdbaarheid.

Conclusies en algemene beschouwing Veiligheid

Wat dit jaar opvalt is de toename aan Onmiddellijke ActieWaarde overschrijdingen. De OAW is de meest kritische normwaarde die ProRail kent. Indien deze overschreden wordt dienen er direct beheersmaatregelen genomen te worden. Er heeft zich één ontsporing met technische oorzaak voorgedaan, te weten op 27 juni 2021 in Groningen. De toename van OAW's en de ontsporing in Groningen hebben er onder andere toe geleid dat ProRail hier aanvullende stappen op gezet heeft (programma AVB).

Nieuw in het rapport van dit jaar is de paragraaf Aantoonbare Veilige Berijdbaarheid (AVB). In 2021 hebben er een aantal veiligheidsincidenten plaatsgevonden die impact hadden op de veilige berijdbaarheid van het spoor. ProRail werd geconfronteerd met incidenten waarbij overschrijdingen van veiligheidswaarden hebben plaatsgevonden waardoor ProRail genoodzaakt was tot het stilleggen van het treinverkeer en het uitbrengen van een Veiligheidsbericht. Naar aanleiding hiervan is er binnen ProRail een programma AVB gestart (2022) waarbij de aantoonbare veilige berijdbaarheid voor de gehele onderhoudsketen nader wordt onderzocht.

De aantoonbaarheid op de veilige berijdbaarheid van het spoor is de hoogste prioriteit van ProRail. Het onderwerp Aantoonbare Veilige Berijdbaarheid liep al een aantal jaar binnen ProRail naar aanleiding een interne audit, maar met het opstarten van het programma AVB wordt het onderwerp integraal vormgegeven voor de gehele onderhoudsketen.

5. Ontwikkelingen en uitdagingen

Groei 2030 / TBOV2040 (Toekomstbeeld Openbaar Vervoer 2040)

ProRail staat voor een grote opgave, want de verwachting is dat vraag naar (inter)nationale (duurzame) mobiliteit voor zowel reizigers als goederen sterk groeit richting 2030 en verder. Trends als bevolkingsgroei en verstedelijking zorgen voor een flinke groei in mobiliteit.

Volgens huidige prognoses heeft Nederland in 2040 zo'n 1,6 miljoen meer inwoners dan in 2020, en volgens voorspellingen komt bijna driekwart van de bevolkingsgroei in 2035 terecht in de grote en middelgrote steden.
Het spoor maakt het mogelijk om grote hoeveelheden reizigers en goederen naar, tussen en binnen dichtbevolkte gebieden te vervoeren, en biedt daarmee een oplossing voor (verdere) congestie.

De Integrale Mobiliteitsanalyse 2021 van IenW (IMA) voorziet dan ook de forse groei van 20-40% naar 2040 van reizigerskilometers per spoor (voornamelijk in, rond en naar de Randstad) en 40-65% in goederenvervoer (tonnage) per spoor (vooral internationaal gericht).

Om deze groei te faciliteren en integraal inzicht te krijgen in de impact hiervan op het spoorinfrasysteem en de benodigde middelen in de aankomende jaren is ProRail meerdere grote programma's gestart waaronder Programma TEV, Programma Baanlichaam en de reeds lopende overgang naar ERTMS. Tevens wordt er ingezet op het thema klimaatadaptatie.

Programma Tractie EnergieVoorziening (TEV)

Het energievoorzieningssysteem van de treinen, te weten de stroom en spanning op de bovenleiding, loopt tegen zijn capaciteitsgrenzen aan. Het bestaande 1500V systeem kan meegroeien met de vraag naar vermogen in relatie tot de programma's Programma Hoogfrequent Spoor (PHS), MiddelLangeTermijn (MLT) en Behandelen & Opstellen (B&O), maar dit vereist wel substantiële aanvullende investeringen in de verzwaring van het energievoorzieningssysteem. De afgelopen jaren is dit onvoldoende gebeurd en is alleen instandhouding van de huidige capaciteit uitgevoerd.

Om dit te ondervangen is het 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 het aantal treinen en de verschillende typen treinen die er rijden. 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 kunnen voorspellen.
- De grote lijnen die worden geschetst in TBOV2040 roepen de vraag op of dit beeld realiseerbaar is met het 1500V-tractie-energievoorzienings-systeem 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.

Programma Baanlichaam

Het baanlichaam is een remmende factor in het intensiveren van de treindienst. Zo is bijvoorbeeld de baanstabiliteit 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.

Om te beoordelen in hoeverre meer treinen veilig met een hogere aslast en snelheid kunnen rijden, controleert ProRail in de komende jaren de ondergrond van het volledige spoornetwerk. Voor het beoordelen van de ondergrond van het Nederlandse spoornetwerk wil ProRail het zogenaamde 'Spoordijk Ondergrond Model' (SOM) toepassen. Deze beoordeling wordt opgenomen in een risicokaart van Nederland.

Daarnaast zal ProRail wetenschappelijk en praktisch toepasbaar onderzoek opstarten met TUDelft en Deltares. Doel is om meer kennis te krijgen over het dynamisch effect van treinen op het baanlichaam. Zo kan ProRail de rekenmethodiek verfijnen waarop ProRail met het SOM kan berekenen of het baanlichaam sterk genoeg is voor het toekomstige logistieke product.

Als derde wordt gewerkt aan een 'oplossingen-catalogus' met nieuwe en bestaande oplossingen, inclusief impact op beschikbaarheid en kosten.

In 2021 is in het programma Baanlichaam gewerkt aan de volgende onderwerpen:

- Door een expertgroep geotechnici is gestart met een analyse van de huidige toets methodiek en normen voor het bepalen van de sterkte van het baanlichaam. Halverwege 2022 volgen de eerste resultaten.
- In september 2021 is het wetenschappelijk onderzoeksprogramma RESET opgestart door Deltares en TUDelft. Dit onderzoek zal meer kennis opleveren over het dynamisch effect van treinen op de baanlichamen en heeft een looptijd van 5 jaar.
- In oktober 2021 is gestart met de landelijke netwerkanalyse baanlichaam. Door 4 ingenieursbureaus wordt een landelijke kaart gemaakt met de "risicolocaties" in het baanlichaam. Oplevering is gepland eind 2022.

Klimaatadaptatie

Risico's ten gevolge van extreem weer nemen de komende decennia toe. Met name piekbuien en periodes met extreme temperaturen zorgen voor wateroverlast, erosiegevaar, uitval van technische installaties en versnelde veroudering van onze assets. De overstromingen in Zuid-Limburg in juli 2021 laten temeer zien dat deze omstandigheden realiteit kunnen worden.

Extreem weer vormt daardoor een reële bedreiging voor de prestaties die ProRail levert. Het is noodzakelijk dat ProRail zich hierop voorbereidt, plannen maakt en uitvoert om het spoorsysteem voldoende klimaatbestendig te maken en te houden.

Het spoorsysteem moet daarom in 2050 zoveel mogelijk klimaatadaptief zijn ingericht. Dat wil zeggen dat het spoorsysteem voldoende klimaatbestendig is en risico's als gevolg van extreem weer tot een acceptabel, nader te bepalen niveau zijn teruggebracht. Het vernieuwde station Driebergen – Zeist is bijvoorbeeld klimaatadaptief ingericht. ProRail aanheeft een Uitvoeringsagenda Klimaatadaptatie opgesteld waarin staat beschreven welke stappen ProRail wil gaan zetten om het spoorsysteem klimaatbestendig te maken. Dit rapport ligt vanaf juni 2022 ter review bij het Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat. Het is naar verwachting definitief in de tweede helft van 2022.

Bijlage 1 – Rekenvoorbeeld ProRail-methode

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

1. Basisgegevens: Berekening van de restlevensduur van Assets in jaren en %, aantal opgetreden storingen

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

2a. Toedeling assets naar categorieën voor Indicator Levensduur o.b.v. % Restlevensduur

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. Toedeling assets naar categorieën voor Indicator Betrouwbaarheid o.b.v. Aantal opgetreden storingen

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. Basisgegevens: Vervangingswaarde per asset

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. Verdeling van de assets over de categorieën per indicator 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%
Betrouwbaarheid	34,0%	0,0%	17,0%	44,7%	4,3%

Ter verduidelijking: Bij 2a. valt af te lezen dat er voor de indicator Levensduur één asset toebedeeld is aan categorie 1 (Wissel 53A). Bij 3. is te zien dat deze 17% van de vervangingswaarde van het systeem representeert. In 4. betekent dit dus dat 17% van de assets in categorie 1 valt voor de indicator Levensduur. Voor de indicator Betrouwbaarheid geldt in categorie 1 dat er twee kruisjes staan in 2b. (Wissel 101B en Ontspoorinrichting). Bij 3. Is te zien dat deze 25,5% en 8,5% van de vervangingswaarde van het systeem representeren. In 4. betekent dit dus dat 34% (25,5+8,5) van de assets in categorie 1 valt voor de indicator Betrouwbaarheid.

Deze informatie wordt gepresenteerd in de grafieken zoals hieronder afgebeeld. Hierin is te zien hoe voor de betreffende indicator en systeem de verschillende categorieën verdeeld zijn over het totaal. Alle assets worden op deze wijze toebedeeld aan een categorie met bijhorende vervangingswaarde en vormen de grafieken in dit rapport.

5. Gewogen Gemiddelde Waarde

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.

De formule die gebruikt wordt om de Gewogen Gemiddelde Waarde vast te stellen is als volgt:

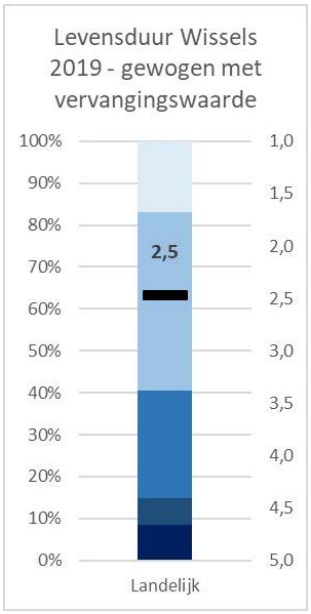
$$\emptyset Z = \frac{w_1(ZK_1) * 1 + w_2(ZK_2) * 2 + w_3(ZK_3) * 3 + w_4(ZK_4) * 4 + w_5(ZK_5) * 5}{\Sigma w_i(ZK_i)}$$

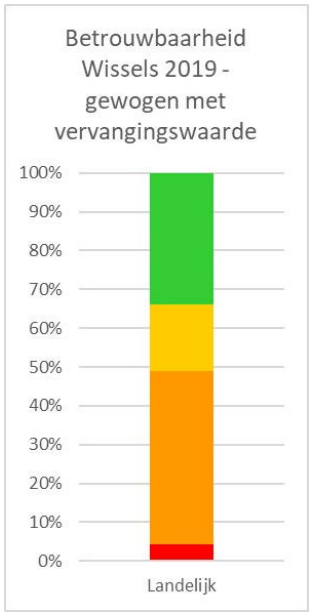
Waar $w_i(ZK_i)$ de vervangingswaarde is van alle objecten in de betreffende normering (1-5). In dit rekenvoorbeeld geeft dit de volgende uitkomst:

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	**2,5**

Deze informatie geeft in de grafiek de lijn en score voor de Gewogen Gemiddelde Waarde zoals hieronder afgebeeld bij de indicator Levensduur.

6. Eindresultaat





1	67% - 100% restlevensduur
2	33% - 67% restlevensduur
3	0 - 33% restlevensduur
4	-20% - 0% restlevensduur
5	< -20% restlevensduur
1	Erg goed
2	Goed
3	Gemiddeld
4	Matig
5	Slecht