

Aan de Staatssecretaris van Infrastructuur en Waterstaat  
De heer drs. S.P.R.A. van Weyenberg  
Postbus 20901  
2500 EX Den Haag

Datum 22 november 2021  
Ons kenmerk/ID T20160088-1710679131-1466  
Bijlage(n) 1  
Onderwerp Staat van de Infra 2020

Geachte heer Van Weyenberg,

Met deze brief biedt ProRail u het rapport 'Staat van de Infra 2020' aan. Dit betreft de eerste 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 2020 zien. Dit gebeurt nu voor de derde keer conform de methodiek van het Network Condition Report (NCR), die ook door de Zwitserse spoorwegen wordt gebruikt om hun overheid te informeren. ProRail heeft de overgang naar een jaarlijkse levering aangegrepen om in samenspraak met uw ministerie de opzet van het rapport en de toegepaste methode te evalueren en te verbeteren naar de huidige rapportagevorm die beter past bij een jaarlijkse levering.

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 bijlage vindt u het rapport.

De technische staat van de Nederlandse spoorinfrastructuur is gemiddeld gezien in 2020, net als in 2019, goed te noemen. Gesteld kan worden dat de spoorinfrastructuur veilig en betrouwbaar is. Vooruitkijkend wordt wel duidelijk dat een aantal systemen niet berekend is op ontwikkelingen in extra vervoersvragen en andere materieelinzet. We zien nu al 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 is. Verdere groei op de huidige infrastructuur wordt daardoor steeds ingewikkelder; we naderen de grenzen van de capaciteit van de infra. Ook zien we in het havengebied in Rotterdam dat we een inhaalslag te maken hebben op het verbeteren van de staat van de haveninfrastructuur. Het investeren in de instandhouding van de spoorinfrastructuur en in maatregelen om groei op te vangen zijn essentieel om de kwaliteit van onze spoorweginfrastructuur niet alleen nu, maar ook in de toekomst te kunnen aanbieden aan reizigers, verladers en vervoerders.

De afgelopen jaren is flink geïnvesteerd om de oude infra te vervangen en zijn nog veel vervangingen te plegen om de stap naar daadwerkelijke verjonging 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, aanvullend budget. Bij het uitvoeren van de productie conform budgetbehoefte zoals opgenomen in de geauditeerde instandhoudingsreeksen zijn de assets in

2030 op het wenselijke kwaliteitsniveau wat conform correct assetmanagement verwacht mag worden, uitgaande van een situatie zonder groei en geen rekening houdend met beleidsambities.

Eind 2020 werden de resultaten van het Crisislab gepubliceerd. In de aanbiedingsbrief van dit Crisislab rapport richting de Tweede Kamer is verzocht 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. Aan dit verzoek heeft ProRail invulling gegeven door in dit Staat van de Infra rapport de technische conditie (en de daaraan gekoppelde restlevensduur) van de assets, zoals deze vastgesteld wordt door het uitvoeren van inspecties en metingen, te integreren met de theoretische levensduur. De beweging hiervoor is ingezet voor de systemen Spoor en Bruggen & Tunnels, en aankomende jaren zal dit uitgebreid worden naar de andere systemen.

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, ondanks temporisering door de impact van het coronavirus. Trends als bevolkingsgroei en verstedelijking zorgen voor een flinke groei in mobiliteit. De infrastructuur loopt echter voor een aantal systemen nu al tegen zijn technologische en functionele capaciteitsgrenzen aan. Om de groei te faciliteren en integraal inzicht te krijgen in de impact hiervan op het spoorinfrasyteem 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 de thema's klimaatadaptatie en overwegen. Deze technische uitdagingen en financiering hiervan zijn onderwerp van vervolggesprekken tussen uw ministerie en ProRail.

Zoals ook wordt gemeld in de Kamerbrief Financiële situatie instandhouding en ontwikkeling d.d. 29 oktober jl. is "het onderhouden van de infrastructuur en de aanleg van nieuwe infrastructuur voor het oplossen van knelpunten in het verkeer en voor het ontsluiten van bijvoorbeeld nieuwe woningbouw en bedrijventerreinen van groot maatschappelijk en economisch belang. De afgelopen jaren is vast komen te staan dat de beschikbaarheid van weg, vaarweg, water en spoor onder druk staat, doordat het gebruik steeds intensiever wordt en de infrastructuur sneller veroudert". ProRail onderschrijft dit van harte en hoopt dat een nieuw kabinet zowel voor instandhouding als voor groei de benodigde extra middelen beschikbaar stelt aangezien de huidige instandhoudingsreeksen enkel voorzien in de noodzakelijke instandhouding om de huidige prestaties te leveren zonder groei. ProRail blijft komende periode daarom graag in gesprek hierover met uw ministerie.

Met vriendelijke groet,  
namens de Raad van Bestuur,



CEO





# Staat van de Infra 2020

## Eindrapport

**ProRail**

Verbindt. Verbetert. Verduurzaamt.

---

**Documentgegevens**

---

Eigenaar	
Kenmerk	T20160088-1710679131-1451
Versie	1.0
Datum	12-11-2021
Onderwerp	Staat van de Infra 2020 – <i>Eindrapport</i>
Status van het document	Definitief

---

# Voorwoord

Voor u ligt de eerste versie van de voortaan jaarlijkse rapportage over de staat van de spoorinfrastructuur in Nederland. ProRail is als spoorbeheerder onder andere verantwoordelijk voor het onderhoud, de vernieuwing, de uitbreiding en de veiligheid van het Nederlandse spoorweginet. Een goed inzicht in het te beheren areaal en een blik richting de toekomst zijn daarbij onontbeerlijk. In deze rapportage vindt u daarom meer informatie over de assets van ProRail én de uitdagingen die voorzien worden voor de steeds drukker wordende spoorinfrastructuur. ProRail hecht er waarde aan om hier zo transparant over te zijn en publiceert mede daarom dit rapport.

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.

ProRail heeft in navolging van dit verzoek de laatste rapporten van de Staat van de Infra (Svdl-rapport) over 2017 en 2019 geëvalueerd. Zo is de toepassing van de Network Condition Report-methodiek grondig bekeken en is hieruit geconcludeerd dat deze methode zich het beste leent voor de indicatoren Levensduur en Betrouwbaarheid van de assets. De indicator Veiligheid leent zich beter voor een feitelijke weergave van de opgetreden veiligheidsincidenten zoals reeds gerapporteerd wordt via andere rapportages en dashboards. De aantallen incidenten in relatie tot de totale assetpopulatie waarvan uitgegaan wordt met de Network Condition Report-methodiek zijn namelijk dusdanig klein dat dit resulteert in vrijwel volledig groene balken in de weergave van de indicator.

De indicator Technische Conditie is vanaf dit Staat van de Infra-rapport opgenomen in de indicator Levensduur. Wanneer uit metingen of inspecties blijkt dat de restlevensduur gewijzigd is ten opzichte van de ingeschatte levensduur bij plaatsing van de asset zal deze nieuwe restlevensduur meegenomen worden in de indicator Levensduur. Deze aanpak is overeenkomstig de aanpak van de Zwitserse SBB waar de Network Condition Report-methodiek in dit rapport van afgeleid is. Ook de SBB heeft de indicatoren Levensduur en Technische Conditie afgelopen jaren met elkaar geïntegreerd.

ProRail heeft tevens een nieuwe basisopzet gemaakt die beter geschikt is voor het opstellen van een jaarlijks rapport. De grootste wijziging ten opzichte van de vorige rapportages is dat er één rapport geleverd wordt, waar ProRail in het verleden een detailrapport en een samenvattend rapport leverde. Er is naar gestreefd het rapport zo compact mogelijk te maken en dubbele uitleg en informatie te voorkomen, behoudens de managementsamenvatting. Ook wordt er diverse malen verwezen naar het detailrapport over 2019, waar verdiepende uitleg staat over zaken die tussen de rapportages van 2017 en 2019 gewijzigd zijn. Deze zijn nog steeds zichtbaar in de trendlijnen in dit rapport, maar dit rapport zou anders te omvangrijk worden. Een andere grote wijziging is dat het rapport de hoofdsystemen per indicator behandelt, waar dit voorheen andersom was. Dit maakt het voor de lezer makkelijker om per indicator inzicht te krijgen.

Bij het opstellen van dit Svdl-rapport heeft ProRail geconstateerd dat de beschikbaarheid en betrouwbaarheid van data binnen de organisatie steeds beter wordt. Naast het reeds bestaande interne Dashboard.prorail.nl waar de hoofd-KPI's van ProRail ontsloten worden zoals punctualiteit, hinder en veiligheid zorgen ontwikkelingen als het dashboard SpoorStaat en de daarbij horende onderliggende databases ervoor dat de informatie benodigd voor het opstellen van het Svdl-rapport efficiënter en completer ontsloten kan worden. Ook de ontwikkelingen op het gebied van datascience, waar ProRail veel initiatieven op heeft lopen, dragen bij aan de hogere beschikbaarheid, betrouwbaarheid en verbetering van de data en informatie.

Met de nieuwe opzet van dit rapport is er een stabiele basis gelegd waarmee de rapportages in de toekomst op een gelijksoortige maar toch flexibele wijze gerapporteerd kunnen worden.

# Inhoud

<b>Voorwoord</b>	<b>3</b>
<b>Inhoud</b>	<b>4</b>
<b>Managementsamenvatting</b>	<b>5</b>
<b>1. Beschrijving netwerk en methodiek</b>	<b>8</b>
Totaaloverzicht hoofdsystemen spoorinfrastructuur	8
Network Condition Report-methodiek	8
<b>2. Staat van de Infra: Levensduur</b>	<b>10</b>
Levensduur landelijk per hoofdsysteem	11
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
<b>3. Staat van de Infra: Betrouwbaarheid</b>	<b>17</b>
Totaaloverzicht technische storingen	17
Betrouwbaarheid Spoor	19
Betrouwbaarheid Wissels	19
Betrouwbaarheid Bruggen & Tunnels	19
Betrouwbaarheid Overwegen	20
Betrouwbaarheid Energievoorziening	20
Betrouwbaarheid Treinbeveiliging	21
Betrouwbaarheid Baanlichaam	21
Conclusies en algemene beschouwing Betrouwbaarheid	22
<b>4. Staat van de Infra: Veiligheid</b>	<b>23</b>
Spoorstaafbreuken, Spoorspattingen, OAW's en Ontsporingen	23
Tijdelijke Snelheids Beperkingen	24
<b>5. Ontwikkelingen en uitdagingen</b>	<b>25</b>
Groei 2030 / TBOV2040 (Toekomstbeeld Openbaar Vervoer 2040)	25
Programma Tractie Energievoorziening (TEV)	25
Programma Baanlichaam	26
Klimaatadaptatie	26
Niet Actief Beveiligde Overwegen (NABO's)	27
Uitgestelde vervangingen	27
<b>Bijlage 1 – Rekenvoorbeeld NCR methodiek</b>	<b>28</b>

# 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. Welke uitdagingen ondervindt ProRail? Welke strategie moet er worden genomen om aan de toekomstige vervoersvraag te kunnen blijven voldoen? Dit rapport beschrijft de technische staat van de infrastructuur.

Dit Staat van de Infra rapport betreft de eerste 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 hoofdsysteem op basis van de restlevensduur. 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, ongeacht of deze 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.

De staat van de infrastructuur wordt over zeven hoofdsystemen 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 2020, net als in 2019, goed te noemen. De verdeling van de levensduren binnen de systemen is inzichtelijk en conform verwachting van de specifieke situatie van het betreffende systeem. De aantallen storingen zijn vergelijkbaar met de aantallen in 2019, en de aantallen veiligheidsincidenten zijn gedaald. Gesteld kan worden dat de spoorinfrastructuur veilig en betrouwbaar is.

Wel blijft het Zee-Zevenaar tracé (de Rotterdamse haven, emplacement Kijfhoek en de Betuweroute) 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 maar het zal nog een aantal jaar duren voor dit is bereikt.

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 daardoor steeds ingewikkelder.

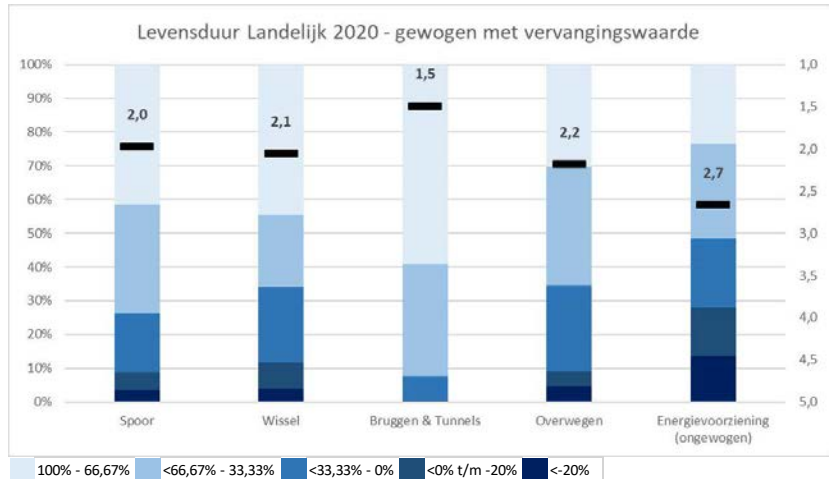
## Levensduur

Voor de indicator Levensduur zijn er weinig veranderingen ten opzichte van de gerapporteerde Levensduur in 2019. Een aantal systemen maken kleine stapjes in de veroudering of verjonging, die te verklaren zijn met vervangingen die in het verschiet liggen of juist afgelopen jaar uitgevoerd zijn. De verdeling van de levensduren binnen de systemen is goed inzichtelijk en conform verwachting van de specifieke situatie van het betreffende systeem.



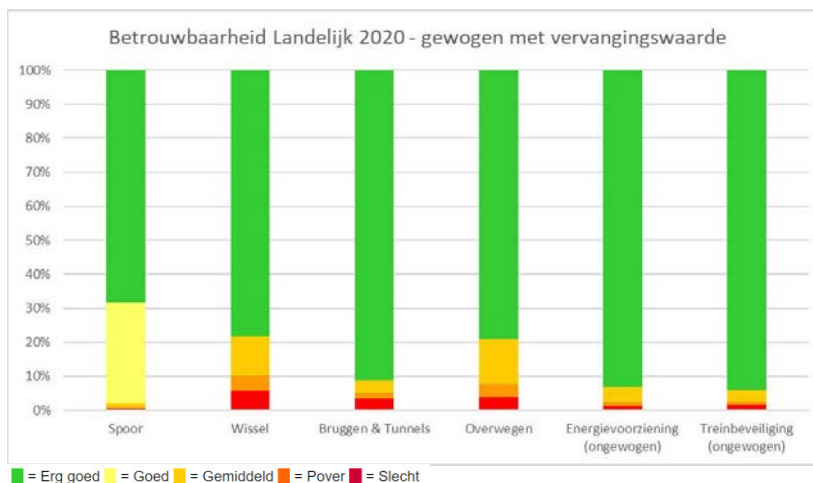
In nevenstaande figuur is de verdeling van de levensduren binnen de gerapporteerde hoofdsystemen weergegeven. De grafiek toont in de gekleurde kolommen de verdeling van de levensduurcategorieën in percentage van het totaal. De rechter y-as toont de Gewogen Gemiddelde Waarde. Deze loopt van waarde 1 tot en met 5, en geeft in de grafiek één gemiddelde waarde weer voor de leeftijd van het systeem.

De werkwijze voor de indicator Levensduur sluit aan bij hetgeen ProRail naar aanleiding van het CrisisLab rapport verzocht is meer met elkaar te verbinden, namelijk het integreren van 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 levensduurtableten en beleid).



### Betrouwbaarheid

Ook voor wat betreft de indicator Betrouwbaarheid zijn er weinig veranderingen ten opzichte van de gerapporteerde Betrouwbaarheid in 2019. Er hebben zich over de verschillende systemen vrijwel een gelijk aantal storingen voorgedaan als in 2019. Alleen de betrouwbaarheid van Bruggen & Tunnels had een significante daling in aantallen door een andere aanpak en benadering van potentiële verstoringen in tunnels.

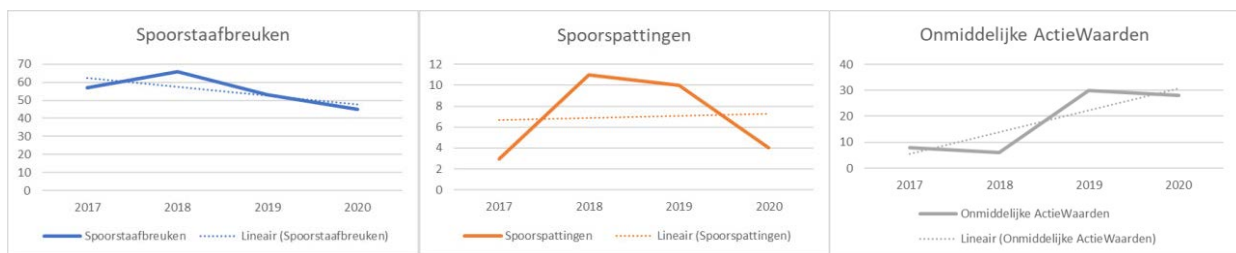


In nevenstaande figuur is per hoofdsysteem de indicator Betrouwbaarheid weergegeven. In het rapport wordt de trend van deze indicator per hoofdsysteem weergegeven en nader beschouwd.

Voorzichtig zou gesteld kunnen worden dat met de huidige werkwijze, investeringen, contractvormen en leeftijdsopbouw van de systemen dit de enigszins stabiele betrouwbaarheid van het spoorinfrastelsel lijkt te zijn. Nadere analyse en onderbouwing van deze stelling zal uit toekomstige SvdI-rapportages moeten blijken.

### Veiligheid

De indicator Veiligheid wordt dit jaar niet meer weergegeven conform de Network Condition Report-methodiek. 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 veiligheidsitems zijn weergegeven: Spoorstaafbreuken, Spoorspattingen, Onmiddellijke ActieWaarden overschrijdingen en Ontsporingen (met technische oorzaak). De trends van de afgelopen jaren hiervan zijn hieronder weergegeven:





In alle gevallen zijn de incidenten nader onderzocht en zijn er beheersmaatregelen 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. Er hebben zich geen ontsporingen met technische oorzaak voorgedaan.

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 2020 waren er een drietal 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 en traject Waddinxveen-Boskoop bij een overgang van brug naar overweg. 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.

### **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 en integraal inzicht te krijgen in de impact hiervan op het spoorinfrastelsel 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. 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: Extreem weer vormt een reële bedreiging voor de prestaties die ProRail levert. Het is noodzakelijk dat ProRail zich hierop voorbereidt, plannen maakt en uitvoert om het spoorstelsel voldoende klimaatbestendig en klimaatadaptief te maken en te houden.
- Overwegveiligheid: ProRail werkt momenteel in opdracht van IenW aan vier programma's die zich richten op het verbeteren van overwegveiligheid.

### **Uitgestelde vervangingen**

Zoals in het rapport van 2019 is voorspeld is de hoeveelheid uitgestelde vervangingen ongeveer gelijk gebleven. 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 daarop volgende 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 methodiek

## 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, objecttypen en specifieke assets. In deze paragraaf wordt deze structuur in hoofdlijnen toegelicht en aangegeven over welke assets gerapporteerd wordt in dit SvdI-rapport.

ProRail rapporteert over de volgende hoofdsystemen:

- **Spoor:** hieronder valt het objecttype Spoortak
- **Wissels:** hieronder vallen de objecttypen Wissel, Kruising, Ontspoorinrichting en Wisselverwarming
- **Bruggen & Tunnels:** hieronder vallen de objecttypen Spoordragend kunstwerk, Niet-spoordragend kunstwerk en Spoortunnel
- **Overwegen:** hieronder valt het objecttype Overwegen
- **Energievoorziening:** hieronder vallen de objecttypen Tractie Energievoorzieningsstelsel 1500V, Tractie Energievoorzieningsstelsel 25kV, Tractie Energievoorzieningsstelsel Diesel en Railinfravoeding
- **Treinbeveiliging:** hieronder vallen de objecttypen Treindetectie, Interlocking, Treinbeïnvloeding, Werkplekbeveiligingsstelsel, Deelsysteem seinen, Deelsysteem externe interfaces, Deelsysteem additionele beveiligingsvoorziening
- **Baanlichaam:** hieronder valt het objecttype Baanlichaam

## Network Condition Report-methodiek

Om de technische staat van de infrastructuur te rapporteren past ProRail al een aantal jaar de NCR-methodiek toe. Deze NCR-methodiek drukt de technische staat van verschillende systemen uit in één-en-dezelfde kwaliteitsnorm.

Het hoofdprincipe van de NCR-methodiek is dat de gerapporteerde indicatoren teruggerekend worden naar de vervangingswaarde van de systemen. Hiermee wordt de diversiteit aan systemen (omvang, aantallen, etc.) vergelijkbaar met elkaar. ProRail rapporteert vanaf dit jaar de technische staat van de infrastructuur aan de hand van 3 indicatoren:

- Levensduur
- Betrouwbaarheid

In lijn met het Network Condition Report 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 systemen een 9-tal hoofdsystemen gekozen die zo'n 70% van de totale gealloceerde vervangingswaarde representeert. De SBB kan 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. Echter is de opbouw van beide spoorssystemen dusdanig gelijksoortig dat ProRail de lijn met de hoofdsystemen heeft aangehouden die de SBB heeft gekozen in haar rapportage. Dit betreffen de hoofdsystemen zoals hiervoor beschreven.

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

- Veiligheid

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

Het begrip Gewogen Gemiddelde Waarde is vorig jaar geïntroduceerd in het SvdI-rapport als aanvulling op de indicator Levensduur. De Gewogen Gemiddelde Waarde geeft aanvullend 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 hoofdsysteem zich

over de jaren heen gedraagt. In bijlage 1 is terug te vinden hoe de Gewogen Gemiddelde Waarde berekend wordt.

Zoals in het voorwoord reeds benoemd is de indicator Technische Conditie vanaf dit rapport 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 het kenmerk 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 vanaf dit Staat van de Infra-rapport de Technische Conditie opgenomen in de indicator Levensduur. Deze aanpak is overeenkomstig de aanpak van de Zwitserse SBB waar de Network Condition Report-methodiek in dit rapport van afgeleid is. Ook de SBB heeft de indicatoren Levensduur en Technische Conditie afgelopen jaren met elkaar geïntegreerd.

In bijlage 1 is een uitgebreid rekenvoorbeeld beschreven waarin de NCR-methodiek nader toegelicht wordt. Ook een weergavevoorbeeld en de toegepaste normering is in deze bijlage weergegeven.



## 2. Staat van de Infra: Levensduur

Dit hoofdstuk toont de indicator Levensduur van de hoofdsystemen en geeft nadere toelichting op de indicator Levensduur. Tevens toont het per hoofdsysteem de trend van de afgelopen jaren en een toelichting per hoofdsysteem. Het hoofdstuk is anders opgezet dan in voorgaande Svdl-rapporten, zoals reeds toegelicht in het voorwoord van dit rapport. Het hoofdstuk is met name compacter geworden omdat ervoor gekozen is de indicator Levensduur niet meer uit te splitsen per regio. Uit de evaluatie van het Svdl-rapport van 2019 is naar voren gekomen dat deze uitsplitsing geen aanvullende toegevoegde waarde had. ProRail voert namelijk geen verschillend beleid over de regio's in relatie tot de levensduur van assets, en de onderverdeling naar regio's zou de indruk kunnen wekken dat dit wel het geval is. Aanvullend is ProRail in 2020 overgegaan is van 4 regio's naar 9 gebieden, en zou het uitsplitsen naar 9 gebieden het rapport extra volumineus maken zonder echte waarde toe te voegen.

Zoals in het voorwoord benoemd en in hoofdstuk 1 nader uitgelegd is de indicator Technische Conditie vanaf dit Svdl-rapport geïntegreerd in de indicator Levensduur. Voor de hoofdsystemen waar dit van toepassing is, is in de desbetreffende paragraaf beschreven hoe de Technische Conditie verwerkt is in de Levensduur.

De indicator Levensduur is voor alle hoofdsystemen 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. 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 NCR-methodiek is weergegeven in Bijlage 1.

### **CrisisLab rapport**

*In september 2020 werd het CrisisLab rapport gepubliceerd. Deze onderzoeksgroep heeft de staat van de infrastructuur voor het spoorgoederenvervoer op de Rotterdamse Havenspoorlijn onderzocht naar aanleiding van het ontstaan van een serie aan zogeheten 'non-conformiteiten'.*

*Het CrisisLab rapport is aan de Tweede Kamer aangeboden in kamerbrief Nr. 29893-248. In deze brief heeft de Staatsecretaris het volgende toegezegd: "Daarnaast zal ik ProRail vragen om in de rapportages 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."*

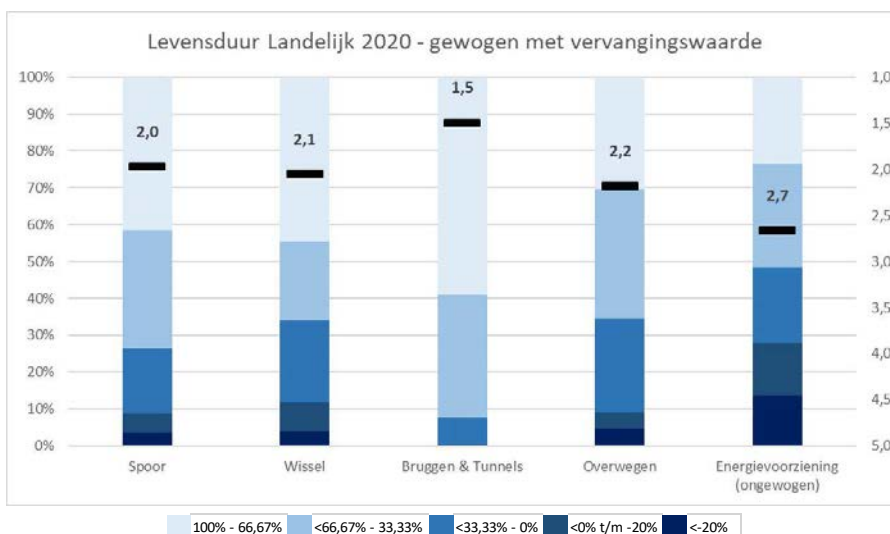
*Dit verzoek sluit aan bij de vernieuwde wijze waarop in dit Svdl-rapport de indicator Levensduur weergegeven wordt. Indien er informatie beschikbaar is over de technische conditie of degeneratiegedrag van de assets wordt deze meegenomen in de indicator Levensduur in de vorm van technische levensduur. Zo niet dan wordt er teruggevallen op de theoretische levensduur die gebaseerd is op beleid, regelgeving en levensduurtabellen.*

## Levensduur landelijk per hoofdsysteem

Onderstaande grafiek toont de indicator Levensduur voor de hoofdsystemen volgens de NCR-methodiek. Uitzonderingen hierop zijn de hoofdsystemen Energievoorziening, Treinbeveiliging en Baanlichaam. Van Energievoorziening kan wel een levensduurverdeling getoond worden, echter deze is ongewogen naar vervangingswaarde. In toekomstige Svdl-rapportages zal ook dit hoofdsysteem gewogen naar vervangingswaarde getoond gaan worden. De hoofdsystemen 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 hoofdsysteem 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 hoofdsystemen afwijken wordt verwezen naar het Svdl-rapport over 2019.

Kijkend naar de grafiek toont de gekleurde kolom 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 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 hoofdsystemen 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 uiteengezet 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.

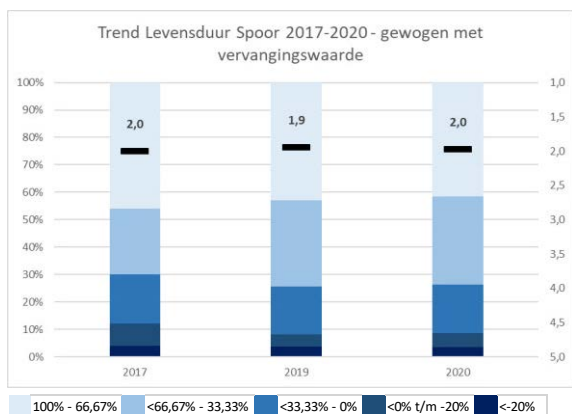
Uit het auditrapport van PWC kwam ook naar voren dat Achterstallig onderhoud volgens de definitie (er is sprake van achterstallig onderhoud als de assets niet meer voldoen aan de geldende veiligheidsnormen en/of prestatieafspraken) slechts incidenteel voorkomt en dat dit leidt tot met name kortstondige buitendienststellingen, snelheidsbeperkingen of acute herstelmaatregelen. Dit heeft voornamelijk in de eerste helft van 2020 in de haven plaatsgevonden.

### Levensduur Spoor

De trend voor de indicator Levensduur laat een vrijwel gelijke verdeling zien ten opzichte van 2019. De Gewogen Gemiddelde Waarde laat zien dat het systeem als geheel iets verouderd is.

In lijn met de constatering uit het eerder genoemde 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 levensduurverlengende 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,

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 beschikbaarheid van de assets te garanderen. In de praktijk wordt dit opgevangen door enerzijds de PGO contracten (Prestatie Gerichte Onderhoudscontracten), 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.

Onderhoud en Vervanging) is deze toename aan spoorvervangingen in de aankomende jaren duidelijk zichtbaar.

Het spoorinfrastelsel wordt via PGO-contracten op peil gehouden. Voor de hoofdsystemen 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. Goederenspooren, zijsporen, opstel terreinen 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 goederenspoeren om de afwijkingen hier beter in beeld te krijgen en op basis daarvan vervolgcacties uit te

zetten. Tevens werkt ProRail aan een plan om toekomstige meettreincontracten landelijk dekkender en hoogfrequenter te maken.

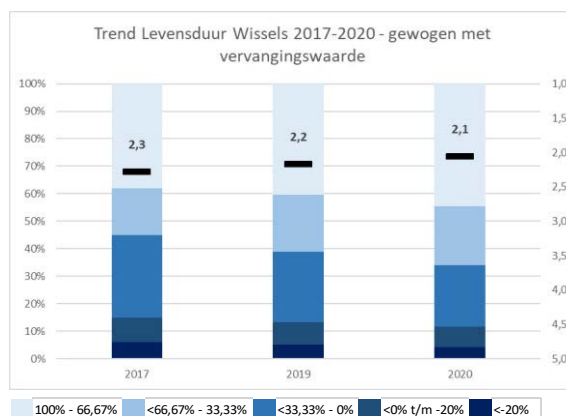
### Levensduur Wissels

De trend voor de indicator Levensduur laat een verjonging van de populatie zien. De Gewogen Gemiddelde Waarde laat namelijk 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 hoofdsystemen 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 hoofdsysteem Spoor. Op deze wijze wordt ook voor het hoofdsysteem Wissels de technische conditie geïntegreerd in de levensduur.

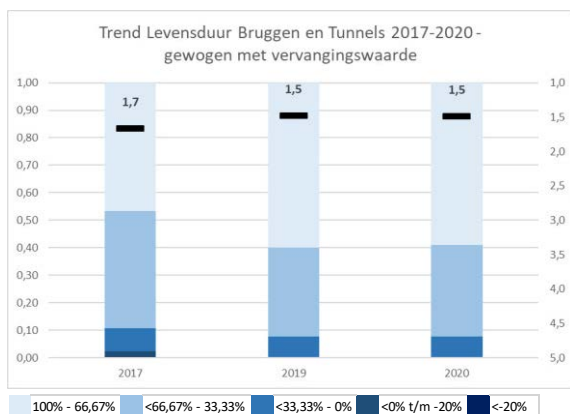
De beschikbaarheid en toepassing van deze modellen ligt wat verder in de tijd dan Spoor. De verwachting is

dat in het Staat van de Infra rapport over 2023 gebruik gemaakt kan worden van deze voorspellingsmodellen voor levensduur. Mogelijk kunnen de modellen ook al gebruikt worden bij het opstellen van de nieuwe BOV-reeks begin 2023, mits dit nog past in de tijdsplanning van het opstellen van de BOV-reeksen.



### Levensduur Bruggen & Tunnels

De trend voor de indicator Levensduur laat geen verandering zien ten opzichte van vorig jaar. Dit komt omdat het hoofdsysteem Bruggen & Tunnels zeer lange levensduren kent waardoor er tussen opvolgende jaren weinig verschillen zichtbaar zullen 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.

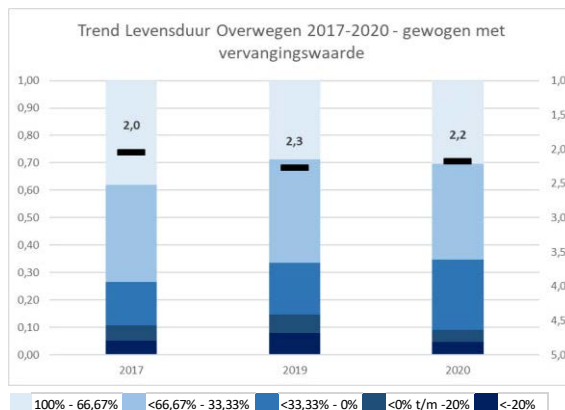
De technische conditie van het systeem Bruggen & Tunnels is over het algemeen goed. Met het programma Norminspecties worden van het systeem Bruggen & Tunnels periodiek (elke 5 tot 8 jaar) de technische condities van de objecten bepaald. Indien nodig worden aanvullende inspecties gedaan en nadere onderzoeken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

Vanuit deze norminspecties wordt de 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

Er is geen trend voor de indicator Levensduur waarneembaar. Wel is een daling waarneembaar tussen 2019 en 2020 van Assets die over einde levensduur waren (de twee donkerste blauwe kleuren). Zoals in het Svdl-rapport van 2019 is uitgelegd worden de assets van overwegen op componentniveau grotendeels door de onderhoudsaannemer binnen de PGO-contracten uitgevoerd. Hier hebben afgelopen jaar meer vervangingen plaatsgevonden dan in 2019. Dit geldt met name voor de overweginstallaties die vernieuwd zijn.

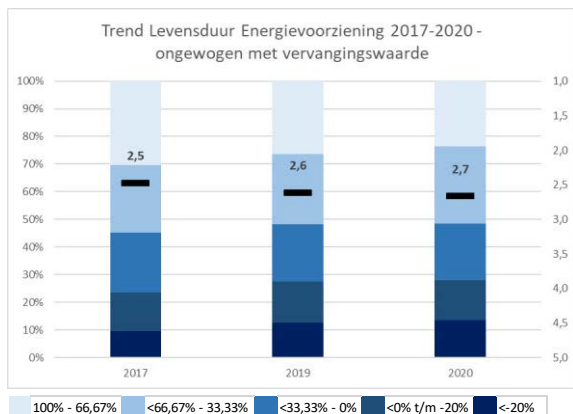
De technische staat van het systeem Overwegen is goed. Onderhoudsaannemers voeren jaarlijks onderhoud uit aan de overweginstallatie. Dit onderhoud en de technische staat worden besproken in de periodieke overleggen tussen ProRail en de PGO aannemers.



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 trend voor de indicator Levensduur laat een veroudering van de populatie zien. De Gewogen Gemiddelde Waarde laat ook zien dat het systeem als geheel verouderd.



Zoals in het Svdl-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 risicoafweging. 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. Het meerjarenprogramma voor de grootschalige uitwisseling van betonnen portalen start omstreeks 2021. De eerste vervangingen staan in de planning voor 2023.

De huidige technische conditie van het systeem Energievoorziening is ruim voldoende. De dikte van rijdraden wordt regelmatig gemeten. Op de vrije baan gebeurt dat met meettreinen en op emplacementen voorsnog 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 hoofdsystemen opgenomen zijn, kunnen niet gemaakt worden voor het hoofdsysteem 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 hoofdsysteem Treinbeveiliging al opgenomen in de migratieplannen naar ERTMS. In de tweede helft van 2021 start de planstudie voor de landelijke uitrol van ERTMS, waarin onder andere scenario's voor de uitrolvolgorde onderzocht worden.

In de vervangingsstrategie voor het hoofdsysteem 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

levensduurverlengende 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.

### ERTMS

*ERTMS (European Railway Traffic Management System) is de internationale standaard voor treinbeveiliging, binnen en buiten Europa. ERTMS wordt de komende jaren gebouwd in treinen én in de infrastructuur van het spoor. Daarmee gaat Nederland van een analoge naar digitale treinbeveiliging.*

*Het programma ERTMS heeft de opdracht om tot en met 2030 materieel en infrastructuur voor zeven baanvakken te voorzien van ERTMS. Hiervoor is door de Rijksoverheid € 2,5 miljard (prijspeil 2020) uitgetrokken.*

*De landelijke uitrol van ERTMS is een omvangrijke langetermijnopgave die tot 2050 zal duren. Het programma ERTMS voorziet in de eerste fase van deze landelijke uitrol. Het programma realiseert tot en met 2030 de basisinvestering en voorziet circa 350 km spoor op zeven baanvakken van ERTMS. In de tweede helft van 2021 start een onderzoek naar het integrale migratieplan van ERTMS.*

## 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 dat 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 hoofdsysteem Baanlichaam is voor een groot deel onbekend. Wel kan gesteld worden dat het baanlichaam voldoet bij het huidige gebruik. Één 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 hoofdsysteem Baanlichaam inzichtelijk om vast te kunnen stellen of het baanlichaam daadwerkelijk sterk genoeg is of zal blijven voor het toekomstige logistieke product. Er wordt nog gekeken of klimaatbestendigheid van het baanlichaam in het programma meegenomen kan worden.

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

Deze oplossingscatalogus 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.



## Conclusies en algemene beschouwing Levensduur

Voor de indicator Levensduur zijn er weinig veranderingen ten opzichte van de gerapporteerde Levensduur in 2019. Een aantal systemen maakt kleine stapjes in de veroudering of verjonging, die te verklaren zijn met vervangingen die in het verschiep liggen of juist afgelopen jaar uitgevoerd zijn. De verdeling van de levensduren binnen de systemen is goed inzichtelijk en conform verwachting van de specifieke situatie van het betreffende systeem.

Het integreren van de Technische Conditie in de indicator Levensduur wordt mondjesmaat toegepast bij de systemen Spoor en Bruggen & Tunnels. In de SvdI-rapporten van aankomende jaren zal deze Technische Conditie steeds beter en voor meer systemen in de indicator Levensduur verwerkt worden.





### 3. Staat van de Infra: Betrouwbaarheid

Dit hoofdstuk toont de indicator Betrouwbaarheid van de hoofdsystemen en geeft nadere toelichting op de indicator Betrouwbaarheid. Tevens toont het per hoofdsysteem de trend van de afgelopen jaren en een toelichting per hoofdsysteem. Het hoofdstuk is anders opgezet dan in voorgaande Svdl-rapporten, zoals reeds toegelicht in het voorwoord van dit rapport. Met name het inzicht in het totaal aantal storingen en hoe de technische storingen zich hierin verhouden is een aanvulling ten opzichte van het vorige Svdl-rapport.

De indicator Betrouwbaarheid is voor alle hoofdsystemen opgebouwd uit de telling van het aantal technische storingen per asset binnen het hoofdsysteem, 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 hoofdsystemen

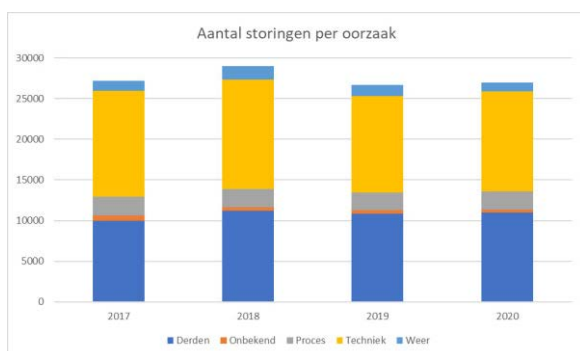
gelijksortig ingedeeld, behalve voor hoofdsysteem Spoor omdat het hier om een lineaire asset gaat. Hier is teruggerekend naar het aantal storingen per kilometer en heeft daardoor een andere normering gekregen. In onderstaande tabel is de opbouw van de normering voor de indicator Betrouwbaarheid weergegeven.

Indicatoren die met beschikbaarheid te maken hebben zijn niet in het Svdl-rapport opgenomen. Denk hierbij aan reizigers- en vervoerderspunctualiteit, hinder, treinvertragingen. 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

Onderstaande 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 (46% in 2020), gevolgd door storingen die door derden veroorzaakt worden (41% in 2020). De technische storingen zijn gerelateerd aan de staat van de infrastructuur en zijn daarom meegenomen in dit Svdl-rapport.



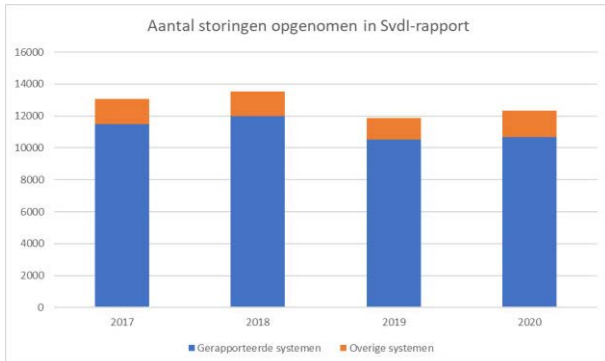
#### Corona en minder vervoer

2020 kenmerkte zich door de Coronacrisis die de wereld in zijn grip nam. Tot maart 2020 heeft de reguliere treindienstregeling gereden, en in de periode daarna een tijd in afgeslankte vorm met minder treinen voor wat betreft reizigersvervoer, én met fors minder reizigers. Ook het goederenvervoer kende een dip in aantallen treinen in de periode van maart tot augustus.

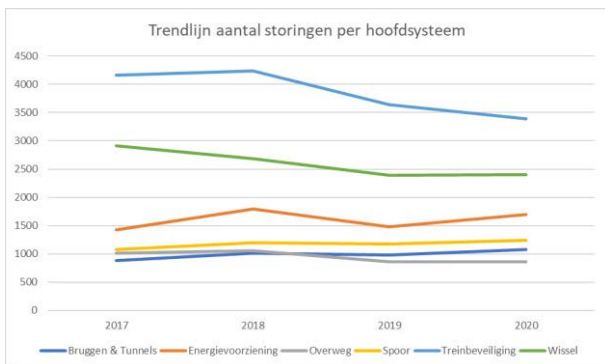
In dit Svdl-rapport is er weinig tot geen impact van de Coronacrisis zichtbaar in de cijfers. Er hebben niet minder storingen of veiligheidsincidenten plaatsgevonden gerelateerd aan de technische staat, en de levensduren zijn niet langer geworden omdat er een korte tijd minder belasting op de infrastructuur 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.

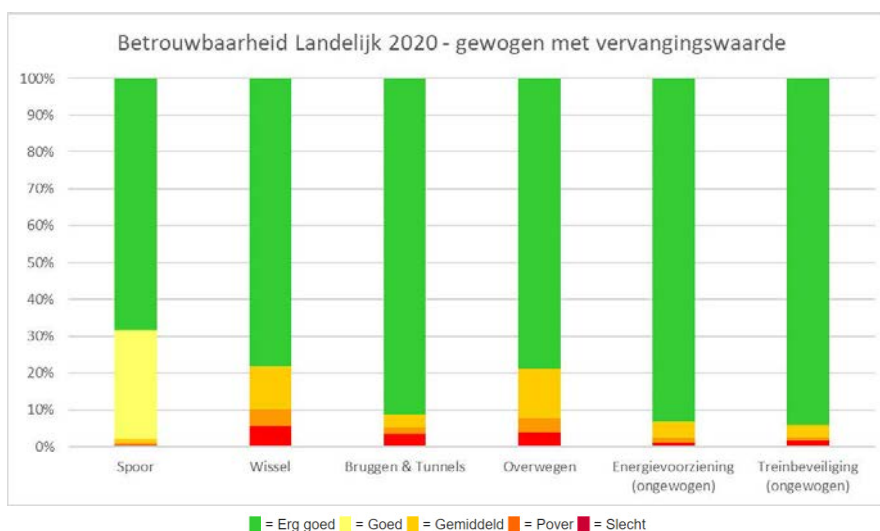
In hoofdstuk 1 is de structuur van het spoorinfrasysteem beschreven en toegelicht welke hoofdsystemen opgenomen zijn in dit Svdl-rapport. In onderstaande figuur is het aandeel technische storingen weergegeven van de hoofdsystemen die opgenomen zijn in dit Svdl-rapport (87%).



Wanneer de technische storingen verder uitgesplitst worden over de hoofdsystemen over de jaren heen ontstaat onderstaande grafiek met trendlijnen:



Hieruit valt voor 2020 op te maken dat de trend van het aantal technische storingen voor een aantal systemen



min of meer stabiel tot licht stijgend is (Spoor, Bruggen & Tunnels, Energievoorziening) en dat deze voor een aantal systemen dalend is (Treinbeveiliging, Wissels, Overwegen). 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. Er zal dan ook de verbinding gezocht worden tussen de indicatoren Levensduur en Betrouwbaarheid.

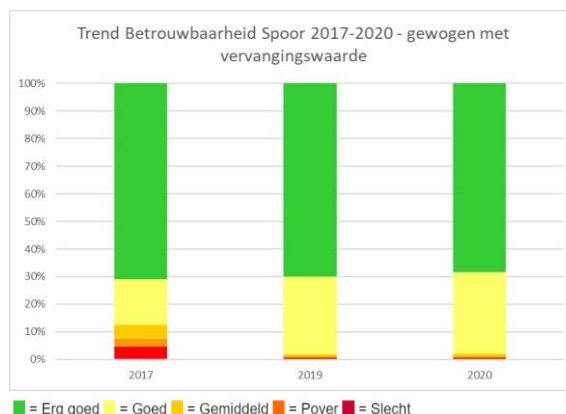
Onderstaande grafiek toont de verdeling van de scores voor de indicator Betrouwbaarheid als percentage van het hele hoofdsysteem, gewogen met de vervangingswaarde. Uitzondering hierop zijn de hoofdsystemen Energievoorziening, Treinbeveiliging en Baanlichaam. Voor de hoofdsystemen Energievoorziening en Treinbeveiliging 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 assets binnen deze hoofdsystemen opgeteld, onafhankelijk van de vervangingswaarde. In toekomstige Svdl-rapportages zullen ook deze hoofdsystemen gewogen naar vervangingswaarde getoond gaan worden.

Voor het hoofdsysteem 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 hoofdsysteem Baanlichaam.

## Betrouwbaarheid Spoor

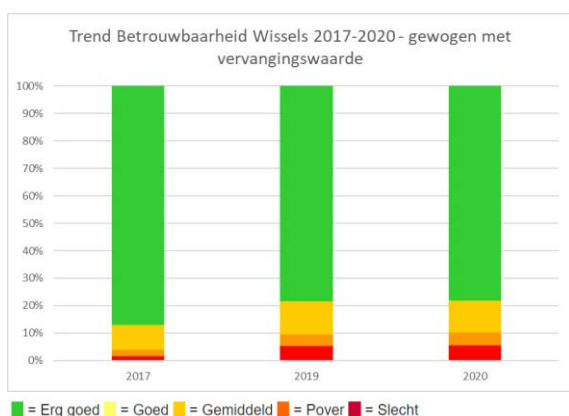
De grafiek hiernaast toont de indicator Betrouwbaarheid voor het hoofdsysteem Spoor. De betrouwbaarheid van het hoofdsysteem Spoor is net als voorgaand jaar ruim voldoende; 68% van de assets heeft niet gestoord in 2020. 30% van de assets heeft slechts één keer of minder per km gestoord.

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 grafiek toont de indicator Betrouwbaarheid voor het hoofdsysteem Wissels. De betrouwbaarheid van het hoofdsysteem Wissels is net als voorgaand jaar ruim voldoende; 78% van de assets heeft niet gestoord in 2020. 12% 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.

## Betrouwbaarheid Bruggen & Tunnels

De grafiek op de volgende pagina toont de indicator Betrouwbaarheid voor het hoofdsysteem Bruggen & Tunnels. De betrouwbaarheid van het hoofdsysteem Bruggen & Tunnels is ten opzichte van voorgaand jaar verbeterd; 91% van de assets heeft niet gestoord in

### Bevestigingsmiddelenproblematiek

In 2020 hebben er diverse incidenten met betrekking tot bevestigingsmiddelen plaatsgevonden. Zo moesten in de Willemspoortunnel over langere lengtes bevestigingsmiddelen vervangen worden en zijn onder diverse overkappingen problemen met de bevestigingsmiddelen aangetroffen.

Ten tijde van het opstellen van dit SvdI-rapport 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 vertonen verhoogd slijtagegedrag dat tot onveilige situaties kan leiden.

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.

In het SvdI-rapport over 2021 zal ProRail hierover een update geven.

2020, ten opzichte van de 87% in 2019. 4% van de assets heeft slechts één keer gestoord. Dit is meer dan in 2019 (2%), maar is ten goede gekomen aan de veelstoorders. In 2020 stoorde namelijk slechts 5% van

de assets meer dan één keer ten opzichte van 11% in 2019.

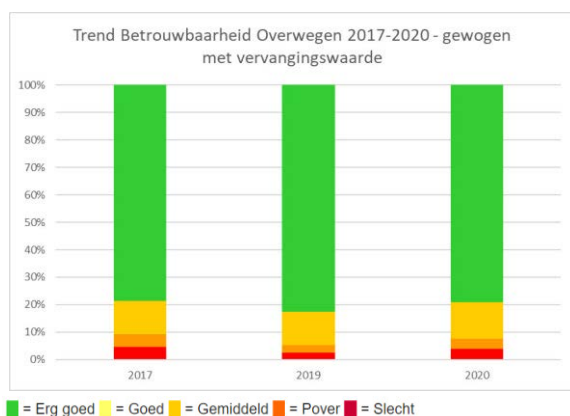
Voor de toelichting op de trendbreuk tussen de jaren 2017 en 2019 wordt verwezen naar het SvdI-rapport over 2019. Kern van deze trendbreuk is dat er met andere vervangingswaarden voor de assets is gerekend waardoor de verdeling gewijzigd is.

De daling op het aantal storingen betreft met name het aantal storingen op Tunnel Technische Installaties. In 2020 is namelijk gestart met het toepassen van vooraf vastgestelde afhandelsscenario's, waardoor veiligheidskritische storingen van installaties minder vaak leiden tot sluiten van de tunnel.

Het afgelopen jaar hebben zich een aantal incidenten voorgedaan op het gebied van de tunnelconstructies. De Drontermeertunnel had last van afbrokkelende brandwerende beplating, en de Hemspootunnel problemen met de dilatatievoegen waardoor brandwerende stalen platen loslieten. In beide gevallen zijn beheersmaatregelen getroffen om de incidenten op te lossen en risico's te mitigeren. Definitief herstel en

### Betrouwbaarheid Overwegen

Onderstaande grafiek toont de indicator Betrouwbaarheid voor het hoofdsysteem Overwegen.

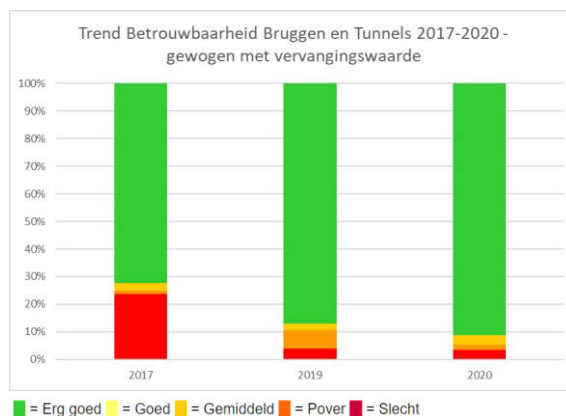


### Betrouwbaarheid Energievoorziening

De grafiek op de volgende pagina toont de indicator Betrouwbaarheid voor het hoofdsysteem Energievoorziening. De betrouwbaarheid van het hoofdsysteem Energievoorziening is goed; 93% van de assets heeft niet gestoord in 2020, en 5% van de assets heeft slechts één keer gestoord. De trend voor de indicator Betrouwbaarheid laat een redelijk gelijke verdeling zien over de jaren.

benodigde vervangingen zijn opgenomen in het productieplan van aankomende jaren.

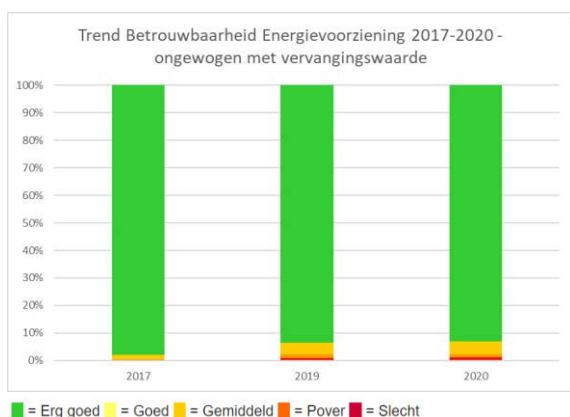
Op het Kunstwerk 40 over het Merwedekanaal op het tracé Zee-Zevenaar is in 2020 een tijdelijke snelheidsbeperking ingesteld vanwege instabiliteit van het kunstwerk. Lopende het jaar is dit aangepakt en opgelost. Er volgt een aanvullend onderzoek voor de andere kunstwerken op het tracé Zee-Zevenaar.



De betrouwbaarheid van het hoofdsysteem Overwegen is ruim voldoende; 79% van de assets heeft niet gestoord in 2020. 13% van de assets heeft slechts één keer gestoord. De trend voor de indicator Betrouwbaarheid fluctueert enigszins en 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.

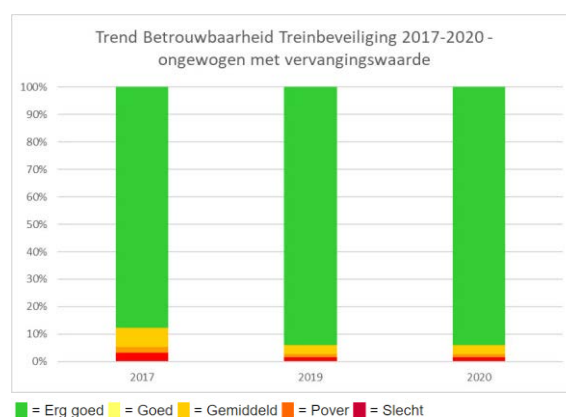
Er zijn in 2020 geen opvallende storingen of groepen van storingen opgetreden. Er zijn geen trendbreuken zichtbaar op onderliggende systeemniveau's.



Voor de toelichting op de trendbreuk tussen de jaren 2017 en 2019 wordt verwezen naar het Svdl-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

Nevenstaande grafiek toont de indicator Betrouwbaarheid voor het hoofdsysteem Treinbeveiliging. De betrouwbaarheid van het hoofdsysteem Treinbeveiliging is goed; 94% van de assets heeft niet gestoord in 2020, en 3% van de assets heeft slechts één keer gestoord.



## Betrouwbaarheid Baanlichaam

Problemen met het baanlichaam uiten zich meestal in een storingsmelding op het hoofdsysteem 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 reeds 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. Op dit traject blijkt de draagkracht van het baanlichaam onvoldoende om de in de dienstregeling ingevoerde verhoging van de treinfrequentie op te vangen.



## Conclusies en algemene beschouwing Betrouwbaarheid

Ook voor wat betreft de indicator Betrouwbaarheid zijn er weinig veranderingen ten opzichte van de gerapporteerde Betrouwbaarheid in 2019. Er hebben zich over de verschillende systemen vrijwel een gelijk aantal storingen voorgedaan als in 2019. Alleen de betrouwbaarheid van Bruggen & Tunnels had een significante daling in aantallen door een andere aanpak en benadering van potentiële verstoringen in tunnels.

Voorzichtig zou gesteld kunnen worden dat met de huidige werkwijze, investeringen, contractvormen en leeftijdsopbouw van de systemen dit de enigszins stabiele betrouwbaarheid van het spoorinfrastelsel lijkt te zijn. Nadere analyse en onderbouwing van deze stelling zal uit toekomstige SvdI-rapportages moeten blijken.



## 4. Staat van de Infra: Veiligheid

Dit hoofdstuk toont de indicator Veiligheid van de hoofdsystemen en geeft nadere toelichting op de indicator Veiligheid. Het hoofdstuk is anders opgezet dan in voorgaande Svdl-rapporten, zoals reeds toegelicht in het voorwoord van dit rapport. De indicator Veiligheid sluit net als vorig jaar aan bij het ProRail Dashboard, maar wordt niet meer weergegeven conform de NCR-methodiek. Uit de evaluatie van de afgelopen Svdl-rapporten is naar voren gekomen dat de weergave met vrijwel volledig groene balken onvoldoende toevoegt aan inzicht in de indicator Veiligheid. Daarnaast zijn de items voor veiligheid incident gedreven en worden daarom als separate grafieken weergegeven.

De vaste items die jaarlijks in dit hoofdstuk aan de orde komen betreffen de items uit het ProRail Dashboard, te weten Spoorstaafbrecen, 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 genomen te worden.

Aanvullend is een vast item de langdurige Tijdelijke Snelheids Beperkingen (TSB's). Dit betreffen allen veiligheidsitems die een relatie hebben met de technische staat van de assets.

Tevens zijn de volgende veiligheidsitems nadrukkelijk niet opgenomen in het Svdl-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.

### Spoorstaafbrecen, Spoorspattingen, OAW's en Ontsporingen

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

	2017	2018	2019	2020
Spoorstaafbreuk	57	66	53	45
Spoorspatting	3	11	10	4
Onmiddellijke ActieWaarde overschrijding (OAW)	8	6	30	28
Ontsporing met technische oorzaak	0	0	1	0

In alle gevallen zijn de incidenten nader onderzocht en zijn er beheersmaatregelen 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 2020 was 45, hier is een dalende trend zichtbaar over de afgelopen vier jaar.

Ondanks de hete zomer van 2020 was het aantal spoorspattingen lager dan de jaren 2018 en 2019. Hier is geen specifieke verklaring voor gevonden.

Er is de afgelopen 2 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 veroorzaken in 2020 de overschrijdingen

geconstateerd in het havengebied ook het hogere aantal.

In 2020 moest een aantal keer acuut het treinverkeer gestaakt worden omdat het spoor niet meer veilig berijdbaar was als gevolg van achterstallig onderhoud. Een groot deel hiervan betroffen het emplacement Kijfhoek en haven- en industriesporen. In 2020 zijn extra middelen vrijgemaakt voor vervangingen om deze onderhoudsachterstanden te verminderen.

Op Centraal Bediend Gebied (CBG) hebben er zich in 2020 geen ontsporingen met technische oorzaak voorgedaan. Er was wel een ontsporing van een reizigerstrein op 2 januari bij Voorburg, echter uit onderzoek van NS bleek dat de oorzaak bij het materieel lag en niet bij de infra.

### 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 wordt deze benoemd in deze paragraaf. In 2020 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.

- 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.
- 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.

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

# 5. Ontwikkelingen en uitdagingen

## Groei 2030 / TBOV2040 (Toekomstbeeld Openbaar Vervoer 2040)

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.

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 spoorinfrastelsel 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 en overwegen.

## Programma Tractie Energievoorziening (TEV)

Het energievoorzieningssysteem van de treinen, te weten de stroom 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), Middellange Termijn (MLT) en Behandelen & Opstellen, maar dit vereist wel substantiële aanvullende investeringen in de verzwaren van het net. 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 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

### *Nieuw landelijk energiedistributiesysteem*

*ProRail heeft op basis van een positieve businesscase in december 2020 besloten een nieuw energiedistributiesysteem (EDS) voor de elektrische railinfrastelsels te gaan toepassen (niet te verwarren met de tractie-energievoorziening). Het EDS zal het verouderde spoor specifieke 3kV 75Hz systeem en de nutsaansluitingen gaan vervangen. Er zal een marktconform 10kV-23kV systeem toegepast gaan worden.*

*Het EDS kan voorzien in de toenemende elektrische energievraag, maakt het mogelijk duurzame energieopwekking te ontsluiten en kan de energietransitie ondersteunen. Voor de vervanging van het huidige 3kV systeem door het EDS zal worden aangehaakt bij de ERTMS uitrol.*

sneller in beeld te brengen en om toekomstige knelpunten beter te voorspellen.

- De grote lijnen die worden geschetst in TBOV2040 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.

In 2020 heeft het Programma TEV de volgende mijlpalen bereikt:

- Het aanbestedingsdossier voor de Landelijke netanalyse 2030 is gepubliceerd.

## Programma 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.

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 spoor netwerk. Voor het beoordelen van de ondergrond van het Nederlandse spoor netwerk 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

- Er is gestart met de ontwikkeling van een datagedreven voorspelmodel, met als werktitel PowerUp.
- De Knelpuntenkaart TEV die vanuit het programma is opgesteld is ontsloten naar de ProRail organisatie.
- Alle projecten die in 2020 in relatie tot tractie-energievoorziening gestart zijn, hebben een integrale scope vanuit functiehandhaving (FH) en functiewijziging (FW).

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 2020 is in het programma Baanlichaam gewerkt aan de volgende drie onderwerpen:

- De voorbereiding is opgestart van wetenschappelijk onderzoek door TUDelft en Deltares. Dit onderzoek zal meer kennis moeten opleveren over het dynamisch effect van treinen op de baanlichamen.
- De aanbesteding is voorbereid voor de landelijke netwerk analyse. Deze analyse zal in de loop van 2022 de input leveren voor de "risicokaart baanlichaam" en geeft aan waar het baanlichaam versterkt zal moeten worden.
- Er is specifiek naar corridors gekeken en de mate waarin het mogelijk is om op deze stukken meer, vaker of zwaardere treinen te laten rijden. Eén van deze analyses betreft de impactanalyse van een 5e en 6e intercity op de ROSA lijn (Rotterdam-Schiphol-Arnhem).

## 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.

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 spoorstelsel voldoende klimaatbestendig te maken en te houden. Het spoorstelsel moet daarom in 2050 zoveel mogelijk klimaatadaptief zijn. Dat wil zeggen dat het spoorstelsel voldoende klimaatbestendig is en risico's door extreem weer tot een acceptabel, nader te bepalen niveau zijn teruggebracht. Het vernieuwde

station Driebergen – Zeist is bijvoorbeeld al klimaatadaptief en ProRail werkt aan een routeplan hoe verder om te gaan met de 15 gevolgen van

klimaat effecten op het spoorstelsel. Dit leidt tot het opstellen van een uitvoeringsagenda 2020-2050. Deze is naar verwachting gereed in 2022.

### **Niet Actief Beveiligde Overwegen (NABO's)**

ProRail werkt momenteel in opdracht van IenW aan vier programma's die zich richten op het verbeteren van overwegveiligheid. De focus in deze programma's ligt op het aanpakken van de openbare en openbaar toegankelijke niet-actief beveiligde overwegen op het reizigersnet (programma NABO: 180 openbare NABO's, deadline eind 2023), het aanpakken van prioritair beveiligde overwegen in het Landelijke Verbeterprogramma Overwegen (LVO Specifiek, circa

30 beveiligde overwegen), het verkorten van dichtlijgtijden en het nemen van gedragsmaatregelen (LVO Generiek: circa 90 overwegen in 2022/2023) en het benutten van ontwikkelingen om daarmee tegelijkertijd overwegveiligheid te verbeteren (het Programma Verbeteren Veiligheid Overwegen (PVVO: circa 60 overwegen), dat in 2022/2023 afgerond wordt. Dit wordt voorgezet in het programma Maatwerk Overwegen Aanpak (MOA) vanaf 2021).

### **Uitgestelde vervangingen**

Zoals in het vorige rapport is voorspeld is de hoeveelheid uitgesteld vervangingen ongeveer gelijk gebleven. 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 daarop volgende 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 niet in gevaar komt.



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

Object	Bouwdatum	Vervangingsjaar	Totale levensduur (Vervangingsjaar - Bouwdatum)	Restlevensduur in jaren % (Restlevensduur / Totale levensduur)	Aantal opgetreden 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. 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%
<b>Totale vervangingswaarde systeem Wissel</b>	<b>€1.175.000</b>	<b>100%</b>

#### 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%
Storingen	34,0%	0,0%	17,0%	44,7%	4,3%

Ter verduidelijking: Bij 2a. valt af te lezen dat er 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 Storingen 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 Storingen.

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:

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

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	<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.

#### 6. Eindresultaat

