

Aan de Staatssecretaris van Infrastructuur en Waterstaat
De heer A.A Aartsen
Postbus 20901
2500 EX Den Haag

Datum: 01-09-2025
Uw kenmerk:
Ons kenmerk: VT20170018-1546735203-4382
Bijlage: ProRail Staat van de infrastructuur 2025

Behandeld door
Telefoonnummer

Bescherming persoonlijke levenssfeer

Raad van Bestuur

Geachte heer Aartsen,

Bezoekadres

Moreelsepark 3
3511 EP Utrecht

Postadres

Postbus 2038
3500 GA Utrecht

Met deze brief biedt ProRail u de rapportage *Staat van de Infrastructuur 2024* aan.

In opdracht van uw Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat geeft deze jaarlijkse rapportage inzicht in de technische staat van de spoorweginfrastructuur die ProRail beheert. We rapporteren aan de hand van de meest kritische assets: spoor, wissels, bruggen en tunnels, overwegen, energievoorziening en treinbeveiliging. De beoordeling is gebaseerd op de indicatoren levensduur, betrouwbaarheid en veiligheid. De rapportage richt zich hiermee uitsluitend op technische prestaties, waaronder de fysieke staat van de infrastructuur en het optreden van technische storingen. Hoewel de technische prestaties de operationele prestaties beïnvloeden, zoals punctualiteit en hinderbeleving, vallen operationele prestaties buiten de scope van deze rapportage. Deze worden bepaald door een groter aantal factoren, waaronder de dienstregeling, vervoersvraag en externe invloeden. De operationele prestaties monitoren we en hier rapporteren we separaat over, zoals via het programma Betrouwbaar Beter. De prestaties op de HSL-Zuid zijn eveneens buiten beschouwing gelaten, aangezien het dagelijks beheer daarvan bij Infrasppeed B.V. ligt.

Technische staat is ruim voldoende maar vraagt aandacht

De rapportage geeft aan dat de algemene staat van de Nederlandse spoorweginfrastructuur gemiddeld genomen wordt beoordeeld als 'ruim voldoende'. De technische prestaties zijn beheersbaar, de betrouwbaarheid is goed en de veiligheid blijft geborgd. Ondanks de beoordeling 'ruim voldoende' is de trend over de afgelopen vijf jaar neerwaarts. In 2019 en 2020 was nog sprake van een 'goed' oordeel.

De gemiddelde resterende levensduur neemt gestaag af. Het systeem wissels vormt hierop een positieve uitzondering dankzij recente vervangings- en saneringsprogramma's. Daarentegen verouderen de systemen energievoorziening en treinbeveiliging versneld. Bij de energievoorziening is het aandeel assets dat de ontwerplevensduur heeft overschreden toegenomen, met name draagconstructies, bovenleidingen en voedingen. Voor treinbeveiliging is sprake van een lichte stijging van het aandeel assets met minder dan 33 procent restlevensduur; de strategie is hier gericht op gebruiksduurverlenging tot aan de uitrol van ERTMS. Bruggen en tunnels blijven in de categorie 'jong'. De vervangingspiek wordt verwacht na 2030, waardoor zorgvuldige programmering mogelijk is.

De betrouwbaarheid is over het geheel genomen goed, maar het aantal technische storingen stijgt: in 2024 ongeveer zes procent meer dan in 2023 en veertien procent meer dan in 2019. De

toename doet zich vooral voor bij wissels, overwegen en energievoorziening. De lichte daling in betrouwbaarheid bij wissels, overwegen en energievoorziening is voorzien en wordt opgevangen door gerichte inzet van beheer, onderhoud en vervangingsinvesteringen.

Ook de technische veiligheid blijft hoog. Spoorstaafbreuken stegen licht (50 in 2024 tegenover 47 in 2023) wat past binnen een dalende meerjarige trend. Sinds 2021 hebben zich geen ontsporingen met technische oorzaak voorgedaan. ProRail verfijnt de registratie en analyse van veiligheidsrelevante incidenten om de voorspelbaarheid te vergroten en maatregelen tijdig te kunnen inzetten, zodat het spoorstelsel ook bij toenemende belasting veilig, betrouwbaar en toekomstbestendig blijft.

Randvoorwaarden cruciaal voor duurzame prestaties

De betrouwbaarheid is voorspelbaar en de veiligheid blijft geborgd. Deze prestaties worden geleverd onder groeiende druk en binnen steeds krapper kaders. De rapportage wijst erop dat de prestaties van de infrastructuur in stand worden gehouden door intensief onderhoud, gericht assetmanagement en nauwe samenwerking met aannemers. Het is en wordt in de toekomst voor ProRail steeds complexer om verstoringen of nieuwe ambities binnen de bestaande kaders op te vangen. Om de huidige staat van de infrastructuur te behouden en te verbeteren is in toenemende mate aandacht nodig voor tijdig onderhoud, vervanging en uitvoeringscapaciteit.

Tegen deze achtergrond zijn de randvoorwaarden voor de uitvoering cruciaal. ProRail blijft het belang benadrukken van voorspelbare financiering volgens gemaakte afspraken, realistische planningskaders die aansluiten bij de beschikbare uitvoeringscapaciteit, uitvoerbare regelgeving en voldoende ruimte om te opereren binnen het planningskaders. Binnen aanbestedingen blijft ProRail inzetten op samenwerking en innovatie, zodat capaciteit in de markt doelmatig wordt aangewend en we hinder voor reizigers, verladers en de omgeving beperken. De inzet op programmatisch werken en het versterken van ketensamenwerking is daarbij essentieel om de continuïteit van prestaties te waarborgen.

Tot slot

Met deze rapportage geeft ProRail u een actueel beeld van de staat van onze spoorweginfrastructuur. Hoewel de technische staat ruim voldoende is, zien wij duidelijke opgaven die voortvarend en in samenhang moeten worden opgepakt. ProRail zet zich in nauwe samenwerking met uw ministerie, onze sectorpartners en de omgeving, in om deze opgaven tijdig en effectief te realiseren. Zodat we ook in de toekomst aangenaam en duurzaam reizen mogelijk blijven maken en het op en rond het spoor veilig is.

Met vriendelijke groet,
namens de Raad van Bestuur,

John Voppen
CEO



ProRail Staat van de infrastructuur 2024

ProRail

Verbindt. Verbetert. Verduurzaamt.

Documentgegevens	
Eigenaar	ProRail
Kenmerk	T20160088-1710679131-1895
Versie	1.0
Datum	01-09-2025
Onderwerp	ProRail Staat van de infrastructuur 2024
Status van het document	Definitief

Inhoudsopgave

Inhoudsopgave	3
Managementsamenvatting	4
1. Beschrijving netwerk en methode	6
Totaaloverzicht hoofdsystemen spoorweginfrastructuur	6
Toelichting op de toegepaste methode	7
2. Staat van de Infrastructuur: Levensduur	8
Levensduur landelijk per systeem	8
Levensduur Spoor	9
Levensduur Wissels	10
Levensduur Bruggen & Tunnels	10
Levensduur Overwegen	11
Levensduur Energievoorziening	12
Levensduur Treinbeveiliging	13
Conclusie indicator Levensduur	13
3. Staat van de infrastructuur: Betrouwbaarheid	15
Totaaloverzicht technische storingen	15
Betrouwbaarheid Spoor	17
Betrouwbaarheid Wissels	18
Betrouwbaarheid Bruggen & Tunnels	18
Betrouwbaarheid Overwegen	19
Betrouwbaarheid Energievoorziening	20
Betrouwbaarheid Treinbeveiliging	20
Conclusie indicator Betrouwbaarheid	21
4. Staat van de Infrastructuur: Veiligheid	22
Spoorstaafbreuken	22
Spoorspattingen	23
Ontsporingen met technische oorzaak	23
Tijdelijke Snelheidsbeperkingen	24
Conclusie indicator Veiligheid	24
5. Lopende programma's gerelateerd aan de staat van de infrastructuur	25
Programma Baanlichaam	25
Programma Aantoonbare Veilige Berijdbaarheid (AVB)	26
Programma Aantoonbare Veilige Berijdbaarheid Bruggen (AVB Bruggen)	26
Verbeterprogramma Zee-Zevenaar	27
6. Conclusies	28
Bijlage 1 – Rekenvoorbeeld methode	29
Bijlage 2 – Beoordelingsmatrix eindoordeel	31

Managementsamenvatting

Algemeen

Met dit rapport 'ProRail Staat van de infrastructuur 2024' geeft ProRail vanuit haar rol als beheerder inzicht in de technische staat van de Nederlandse spoorweginfrastructuur. Dit rapport beschouwt het jaar 2024 en 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 restlevensduur per asset. Indien mogelijk wordt deze restlevensduur bepaald op basis van inspecties en metingen, anders wordt teruggevallen op standaard levensduurtabellen.
- **Betrouwbaarheid:** deze indicator is opgebouwd uit de telling van het aantal technische storingen per asset zoals ProRail deze registreert in het 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 zes systemen gerapporteerd:

- Spoor
- Wissels
- Bruggen & Tunnels
- Overwegen
- Energievoorziening
- Treinbeveiliging

Het dagelijkse beheer van de infrastructuur van de Hoge Snelheids Lijn Zuid (HSL Zuid) is op dit moment niet bij ProRail belegd en valt daarom buiten de scope van dit rapport.

Conclusie

Op basis van de gerapporteerde indicatoren is de technische staat van de Nederlandse spoorweginfrastructuur in 2024 wederom als **ruim voldoende** beoordeeld. Er is echter een neerwaartse trend te zien in de algehele staat van de Nederlandse spoorweginfrastructuur. We zien een afname van het oordeel van 'goed' in 2019 en 2020 naar 'ruim voldoende' in 2021, 2022 en 2023.

De infrastructuur werd in de voorgaande jaren op een stabiel prestatieniveau gehouden met de toegepaste onderhouds- en vervangingsregimes, de stabiele prestatie komt echter steeds meer onder druk te staan, wat zichtbaar wordt in de toename van het aantal storingen en de graduele veroudering van de systemen. Er zijn verbeterprogramma's ingericht om de (aantoonbaarheid) van de staat van de infrastructuur te verbeteren. Programma's als Baanlichaam, Aantoonbare Veilige Berijdbaarheid (Bruggen) en verbeterprogramma Zee-Zevenaar zijn hiervoor ingericht.

Levensduur

Op basis van de beoordelingen per systeem wordt de indicator Levensduur voor de totale infrastructuur beoordeeld als **gemiddeld**.

De trend van de indicator Levensduur is de afgelopen jaren voor de meeste systemen langzaam aan het afnemen. Dit betekent dat de gemiddelde restlevensduur van de infrastructuur langzaam afneemt. Het tempo van vervangen loopt daarmee iets langzamer dan het tempo van veroudering. Alleen het systeem Wissels toont een duidelijke verjonging van de populatie. Gezien de beoordeling van de totale infrastructuur is deze ontwikkeling niet verontrustend; het systeem heeft nog ruimte om gradueel te verouderen.

Betrouwbaarheid

Op basis van de beoordelingen per systeem wordt de indicator Betrouwbaarheid voor de totale infrastructuur beoordeeld als **goed**.

Net als voorgaande jaren zijn technische storingen de grootste oorzaak van storingen aan de spoorweginfrastructuur (45% in 2024), gevolgd door storingen die door derden (zoals aanrijdingen met personen of wegverkeer, onbevoegden op het spoor, dieren, etc.) worden veroorzaakt (41% in 2024). Het aantal technische storingen over de gerapporteerde systemen is in 2024 gegroeid ten opzichte van het aantal in 2023: er was een stijging van 6%. Er is, gekeken naar de afgelopen jaren, sprake van een toenemende trend in aantallen technische storingen. Ten opzichte van 2019 zijn deze voor de gerapporteerde systemen met 14% gestegen.

Over het algemeen scoren de verschillende systemen op de indicator Betrouwbaar hoog. De betrouwbaarheid is, ondanks de toename van storingen in aantallen, voor de systemen Spoor, Treinbeveiliging en Bruggen & Tunnels stabiel. De systemen Wissels, Overwegen en Energievoorziening laten wel een lichte afname in betrouwbaarheid zien.

Veiligheid

Het aantal spoorstaafbreuken en spoorspattingen is de afgelopen vijf jaar afgenomen. Ook hebben er al een aantal jaar geen ontsporingen op centraal bediend gebied plaatsgevonden.

1. Beschrijving netwerk en methode

Totaaloverzicht hoofdsystemen spoorweginfrastructuur

De totale spoorweginfrastructuur bestaat uit assets die ingedeeld zijn in een objectenstructuur. Deze objectenstructuur verdeelt de spoorweginfrastructuur in hoofdsystemen, systemen en losse assets. In figuur 1 is deze structuur weergegeven. Tevens is hierin weergegeven over welke systemen en bijhorende assets gerapporteerd wordt in dit Staat van de Infrastructuur rapport. Deze assets zijn dikgedrukt in de figuur. Deze assets vertegenwoordigen het overgrote deel van de vervangingswaarde van de Nederlandse spoorweginfrastructuur en hebben een primaire rol in het functioneren van het spoorsysteem.

Het dagelijkse beheer van de infrastructuur van de Hoge Snelheids Lijn Zuid (HSL Zuid) is op dit moment niet bij ProRail belegd en valt daarom buiten de scope van dit Staat van de infrastructuur rapport.

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

Figuur 1: Objectenstructuur ProRail

Toelichting op de toegepaste methode

Het basisprincipe van de toegepaste methode is dat de gerapporteerde indicatoren over Levensduur en Betrouwbaarheid teruggerekend worden naar de vervangingswaarde van de onderliggende assets. Hiermee wordt de diversiteit aan systemen en onderliggende assets (omvang, aantallen, etc.) vergelijkbaar met elkaar door deze te relateren aan de vervangingswaarde. In bijlage 1 is een uitgebreid rekenvoorbeeld beschreven waarin de methode nader wordt toegelicht. Ook een voorbeeldweergave en de toegepaste normering zijn in deze bijlage beschreven. ProRail rapporteert de technische staat van de infrastructuur aan de hand van drie indicatoren:

- Levensduur
- Betrouwbaarheid
- Veiligheid

De indicatoren Levensduur en Betrouwbaarheid worden volgens voorgenoemde methode berekend en gerapporteerd. De indicator Veiligheid komt rechtstreeks voort uit de items gerelateerd aan de technische staat van de infrastructuur die ProRail in haar interne veiligheidsdashboard rapporteert en betreft een weergave van het aantal opgetreden incidenten. In de betreffende hoofdstukken van de indicatoren is de opbouw van de indicator nader toegelicht.

Voor de indicator Levensduur geeft de Gewogen Gemiddelde Waarde één waarde over de gemiddelde leeftijd van het systeem. 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 technische conditie van een asset is waar mogelijk geïntegreerd in de indicator Levensduur. De technische conditie kan voor sommige assets worden vastgesteld door het uitvoeren van metingen en inspecties. Dit inzicht kan resulteren in een aanpassing van de restlevensduur van een asset. De levensduur die bij plaatsing is vastgesteld op basis van een levensduurtabel wordt overruled door de restlevensduur zoals deze in de praktijk vastgesteld wordt. ProRail legt deze nieuwe restlevensduur 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 beiden beschouwd in de indicator Levensduur.

Tevens wordt het (eind)oordeel van een systeem en de gehele infrastructuur transparant en navolgbaar gegeven. Hiervoor is in bijlage 2 een beoordelingsmatrix opgenomen.



2. Staat van de Infrastructuur: Levensduur

Dit hoofdstuk gaat over de indicator Levensduur. In dit hoofdstuk wordt uitgelegd wat deze indicator inhoudt en hoe deze tot stand komt. De indicator Levensduur wordt toegelicht in relatie tot de verschillende systemen alsook de trend van de indicator over de afgelopen jaren per systeem.

In de basis wordt de indicator Levensduur opgebouwd uit de theoretische levensduur op basis van levensduurtabellen voortkomend uit ProRail regelgeving en beleid. Indien er uit de dagelijkse praktijk informatie beschikbaar is zoals metingen en inspecties die een scherper beeld geeft van de technische conditie, en daarmee van de restlevensduur, dan wordt deze waarde in de indicator Levensduur gebruikt. Per systeem zal in de betreffende paragraaf toegelicht worden of een technische conditie bepaald kan worden voor het betreffende systeem en of deze ook toegepast is in dit rapport.

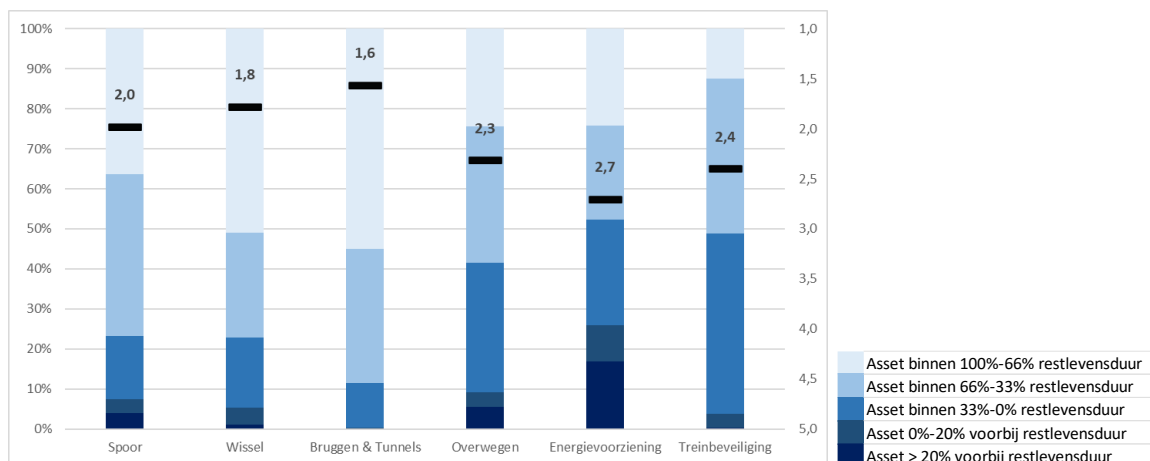
De indicator Levensduur is voor alle systemen gelijksoortig opgebouwd en geeft de resterende levensduur weer als percentage van de totale verwachte levensduur. Hoe lichter het blauw, hoe jonger de asset. Bij de twee donkerste kleuren is de verwachte levensduur verstreken. Het is mogelijk dat er assets over het eind van de levensduur zijn. Dit komt omdat in de data primair uitgegaan wordt van de theoretische levensduur op basis van levensduurtabellen. Deze levensduur is in de praktijk echter als een normaalverdeling verdeeld rond deze waarden uit de levensduurtabellen. Er zit dus een spreiding rond deze theoretische levensduren. Het doel van toestandafhankelijk onderhoud is zo scherp mogelijk inzicht te hebben op de spreiding van deze verdeling, zodat tijdig de vervanging ingepland kan worden. Assets die in de data over de theoretische levensduur zijn, zijn daardoor niet per se assets die aan achterstallig of uitgesteld onderhoud onderhevig zijn.

Met de integratie van de technische conditie in de indicator Levensduur bij systemen waar dit mogelijk is worden de vervangingsjaren op assetniveau nauwkeuriger, en zullen er daardoor minder assets over einde levensduur komen. De spreiding op de hiervoor genoemde normaalverdeling wordt hierdoor smaller, en wordt het zicht op daadwerkelijk uitgesteld onderhoud scherper.

De zwarte balk met de cijferwaarde in de figuren geeft de Gewogen Gemiddelde Waarde van het systeem weer. 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.

Levensduur landelijk per systeem

Figuur 2 toont de indicator Levensduur voor de systemen conform de toegepaste methode. Figuur 2 toont op de linker y-as het percentage van het systeem. In de kolommen is gestapeld weergegeven welk percentage van het systeem in een bepaalde levensduur categorie zit, waarbij de lichtblauwe kleur jonge assets representeert en donkerblauw oude assets. De rechter y-as toont de Gewogen Gemiddelde Waarde. Deze loopt van waarde 1 tot en met 5, en geeft in de figuren van de indicator Levensduur de gemiddelde waarde weer voor de leeftijd van het systeem. Hoe lager het cijfer, hoe gemiddeld jonger het totale systeem. Hoe hoger, hoe ouder het systeem.



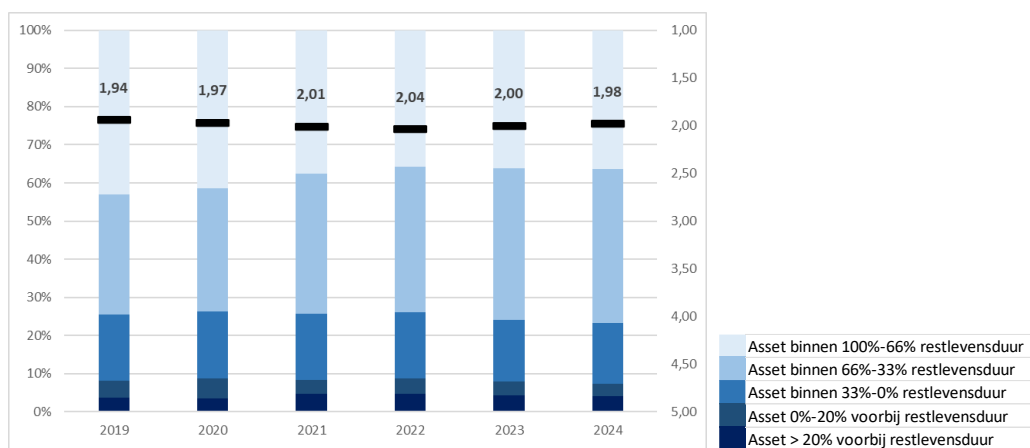
Figuur 2: Indicator Levensduur per systeem 2024

Uit figuur 2 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, maar onderdeel zijn van de normaalverdeling. ProRail heeft de verantwoordelijkheid de veiligheid en betrouwbaarheid van de assets te garanderen. In de praktijk wordt dit opgevangen door enerzijds de Prestatie Gerichte Onderhoudscontracten (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 Spoor in figuur 3 laat een vrijwel gelijke verdeling zien ten opzichte van 2023. De Gewogen Gemiddelde Waarde is over de tijd stabiel. Dit betekent dat de vervangingen die uitgevoerd worden in evenwicht zijn met de algemene veroudering van het systeem, waardoor de leeftijdsverdeling van de assets vrijwel gelijk blijft.

De indicator Levensduur voor het systeem Spoor wordt volgens de nieuwe beoordelingssystematiek beoordeeld als **gemiddeld**. Zie bijlage 2 voor de werkwijze met betrekking tot dit oordeel.



Figuur 3: Indicator Levensduur Spoor 2019-2024

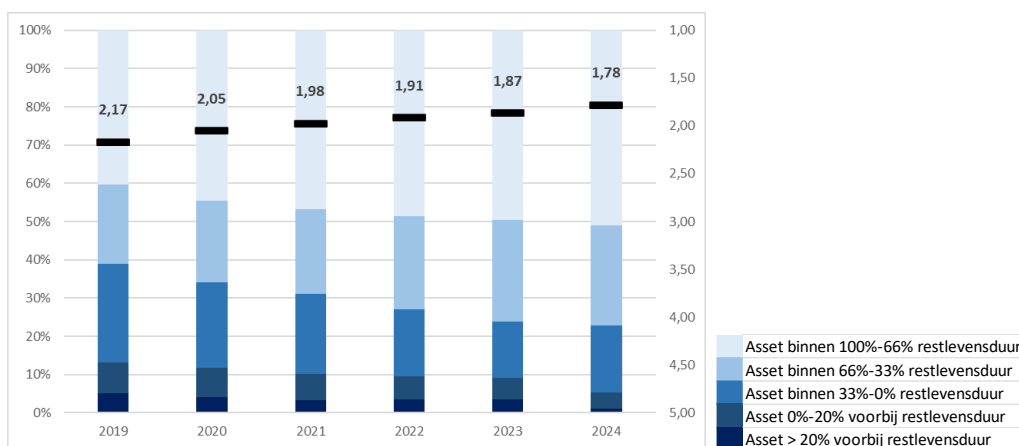
Het dagelijks onderhoud van het spoorinfrastructuur wordt via de PGO-contracten uitgevoerd en hiermee wordt de kwaliteit van het systeem gegarandeerd. Voor de systemen Spoor en Wissels zijn normen vastgesteld waaraan voldaan dient te worden en waarop de PGO-aannemer aangestuurd wordt als niet aan deze normen wordt voldaan. Om dit te verifiëren en de technische conditie te bepalen worden er onder andere meettreinen ingezet.

Deze metingen worden samen met andere assetinformatie gebruikt om modellen op te stellen waarmee de restlevensduur voorspeld wordt op basis van slijtagegedrag en assetkenmerken. Deze voorspelde levensduur voor het systeem Spoor op basis van de technische conditie is in het rapport meegenomen in de weergave van de Levensduur.

Levensduur Wissels

De verdeling van categorieën voor de indicator Levensduur Wissels in figuur 4 laat wederom een verjonging van de populatie zien. De categorie restlevensduur 100%-66% is groter geworden en het deel dat einde levensduur gepasseerd heeft (categorie 0%-20% voorbij restlevensduur en categorie >20% voorbij restlevensduur) is kleiner geworden gebleven. De Gewogen Gemiddelde Waarde wordt over de jaren kleiner (stijging van de zwarte streep), wat betekent dat het systeem als geheel verjongt. Dit is te verklaren door de relatief grote aantallen vervangingen en nieuwbouw van de afgelopen jaren (waarbij wissels met houten dwarsliggers zijn vervangen door exemplaren met betonnen dwarsliggers – met een langere levensduur) en de inhaalslag die in gang gezet is zoals ook voorzien is in de EOV-reeks. Tevens worden er ook steeds vaker overbodige wissels gesaneerd, waardoor er ook oudere wissels uit het systeem verdwijnen. Deze trend zal zich nog een aantal jaren voortzetten.

De indicator Levensduur voor het systeem Wissels wordt volgens de nieuwe beoordelingssystematiek beoordeeld als **jong**.



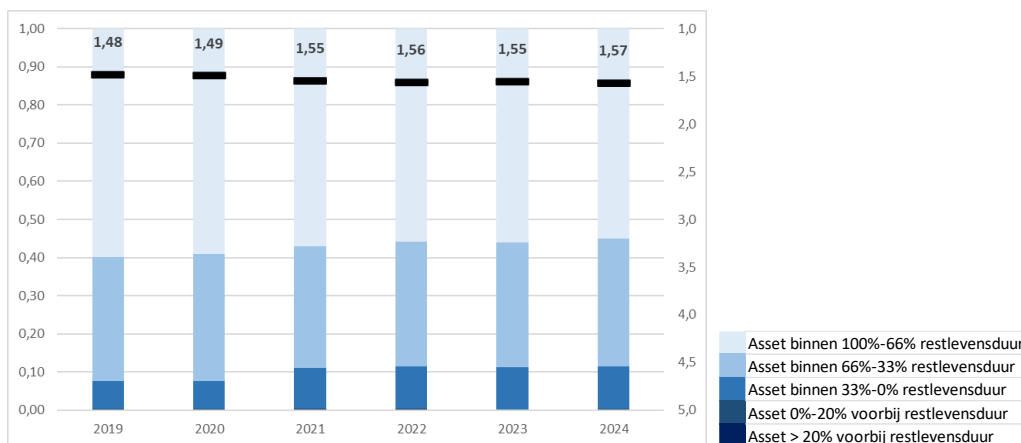
Figuur 4: Indicator Levensduur Wissels 2019-2024

Zoals in de vorige paragraaf Levensduur Spoor is uitgelegd, wordt voor de systemen Spoor en Wissels onder andere gebruik gemaakt van informatie uit meettreinen om de technische conditie te bepalen. Voor wissels is gebleken dat de technische conditie vastgesteld kan worden voor bepaalde onderdelen van het wissel, zoals de tong, maar niet voor het gehele wissel. De beschikbare meetinformatie is bruikbaar voor deelvervangingen in het dagelijks onderhoud. Voor het opstellen van de indicator Levensduur voor Wissels wordt gebruik gemaakt van de generieke levensduurtabellen.

Levensduur Bruggen & Tunnels

De verdeling van categorieën voor de indicator Levensduur Bruggen & Tunnels in figuur 5 laat een vrijwel gelijke verdeling zien ten opzichte van voorgaande jaren. Er is over de afgelopen zes jaar een zeer lichte stijging van de Gewogen Gemiddelde Waarde zichtbaar (daling van de zwarte streep). Dit betekent dat het systeem als geheel steeds iets aan het verouderen is. Dit is logisch en verklaarbaar, aangezien het systeem Bruggen & Tunnels zeer lange levensduren kent waardoor over de horizon van enkele jaren slechts kleine veranderingen plaatsvinden in de populatie.

De indicator Levensduur voor het systeem Bruggen & Tunnels wordt volgens de nieuwe beoordelingssystematiek beoordeeld als **jong**.



Figuur 5: Indicator Levensduur Bruggen & Tunnels 2019-2024

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

Vanuit deze norminspecties wordt de onderhouds- en vervangingsbehoefte vastgesteld en ingepland. Tot 2038 zijn er, volgens de huidige technische inzichten in het Lange Termijn Vervangingsplan, met name in de latere jaren een aantal grootschalige vervangingen aanstaande van objecten met een forse financiële omvang. Komende jaren zijn vervangingen gepland van 'kleinere' objecten.

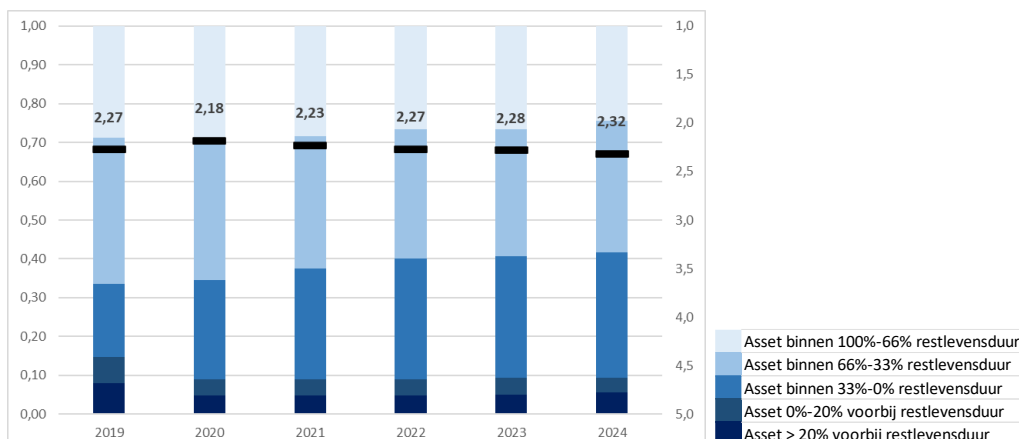
Indien er een aanleiding is zoals bijvoorbeeld leeftijd, veranderend gebruik of achteruitgang van de conditie, wordt er een herbeoordeling uitgevoerd en een nieuwe restlevensduur bepaald. Indien er een herziene restlevensduur beschikbaar is wordt deze meegenomen in de indicator Levensduur voor Bruggen & Tunnels.

Indien er een herziene restlevensduur beschikbaar is wordt deze meegenomen in de indicator Levensduur voor Bruggen & Tunnels.

Levensduur Overwegen

De verdeling van categorieën voor de indicator Levensduur Overwegen in figuur 6 laat een vrijwel gelijke verdeling zien ten opzichte van vorig jaar. De Gewogen Gemiddelde Waarde is over de tijd stabiel. Dit betekent dat de vervangingen die uitgevoerd worden in evenwicht zijn met de algemene veroudering van het systeem, waardoor de leeftijdsverdeling van de assets vrijwel gelijk blijft. Wel is er over de afgelopen zes jaar een lichte stijging van de Gewogen Gemiddelde Waarde zichtbaar (daling van de zwarte streep). Dit betekent dat het systeem als geheel steeds iets aan het verouderen is. Zoals in de inleiding beschreven wordt de indicator Levensduur gewogen naar de vervangingswaarde van de assets. De bevloering, één van de assets waaruit een overweg is opgebouwd, is het meest kostenbepalend in de berekening van de vervangingswaarde. De levensduurverdeling voor het systeem Overwegen wordt daardoor met name bepaald door de bevloering van de overweg. De vervangingen van deze bevloeringen (en het inlopen van het uitgesteld onderhoud) lopen mee met het systeem Spoor.

De indicator Levensduur voor het systeem Overwegen wordt volgens de nieuwe beoordelingssystematiek beoordeeld als **gemiddeld**.



Figuur 6: Indicator Levensduur Overwegen 2019-2024

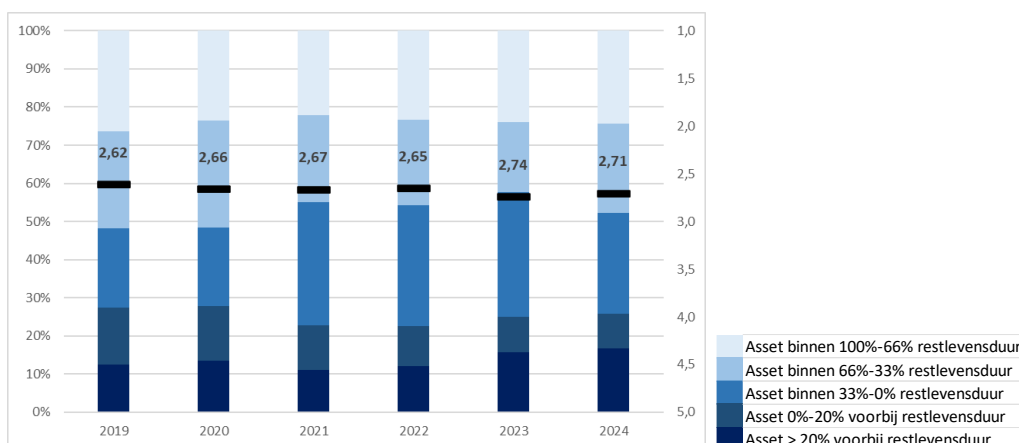
De technische staat van het installatietechnische deel van het systeem Overwegen wordt geborgd door onderhoudsaannemers die jaarlijks preventief onderhoud uitvoeren aan de overweginstallatie. Dit onderhoud en de technische staat worden teruggekoppeld in de maandrapportage en besproken in periodieke overleggen tussen ProRail en de onderhoudsaannemers. Mocht uit inspecties blijken dat de technische staat van het systeem Overwegen onvoldoende is dan worden er acties zoals vervanging of een deelvanging bepaald en uitgevoerd.

Voor de bevoering van de overwegen geldt dat de vervanging ervan op basis van de generieke levensduurtableten ingepland wordt. Er worden wel inspecties uitgevoerd op het veilig functioneren van de bevoering en de overweg, maar er wordt geen herbeoordeling gedaan van de restlevensduur die de indicator Levensduur beïnvloedt.

Levensduur Energievoorziening

De verdeling van categorieën voor de indicator Levensduur Energievoorziening in figuur 7 toont een lichte groei van de het deel dat einde levensduur gepasseerd heeft (categorie 0%-20% voorbij restlevensduur en categorie >20% voorbij restlevensduur). De Gewogen Gemiddelde Waarde is over de tijd stabiel. Dit betekent dat de vervangingen die uitgevoerd worden in evenwicht zijn met de algemene veroudering van het systeem, waardoor de leeftijdsverdeling van de assets vrijwel gelijk blijft. Wel is over de afgelopen zes jaar een lichte stijging van de Gewogen Gemiddelde Waarde zichtbaar (daling van de zwarte streep). Dit betekent dat het systeem als geheel steeds iets aan het verouderen is.

De indicator Levensduur voor het systeem Energievoorziening wordt volgens de nieuwe beoordelingssystematiek beoordeeld als **verouderd**.



Figuur 7: Indicator Levensduur Energievoorziening 2019-2024

De assets met het grootste aandeel waarvan einde levensduur gepasseerd is betreffen met name de subsystemen draagconstructie, bovenleiding en voedingen. Van beide systemen is vastgesteld in de EOY-reeksen dat deze de

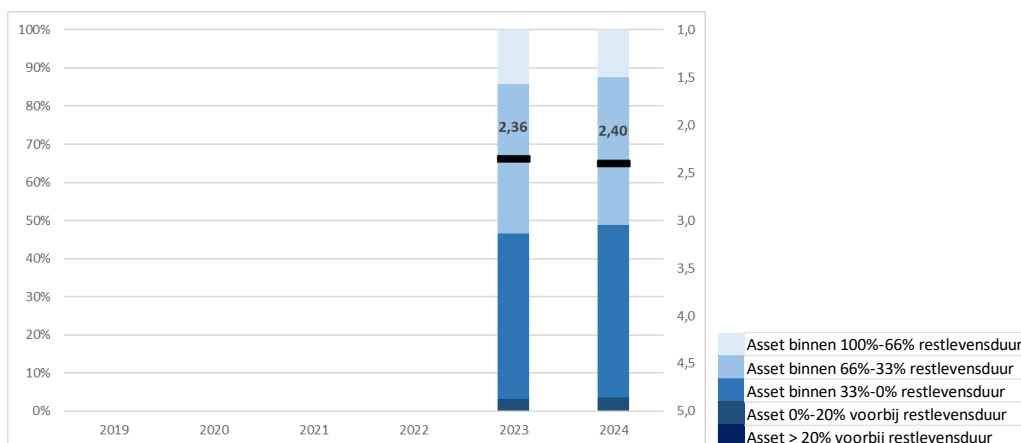
komende decennia planmatig vervangen worden. De voorbereidingen voor het meerjarenprogramma voor de grootschalige uitwisseling van betonnen portalen is gestart. Met de start en uitvoering van deze programma's zal het aandeel uitgesteld onderhoud ingelopen worden.

Voor de draagconstructie, bovenleiding en de voedingen van het systeem Energievoorziening geldt dat de vervanging ervan op basis van de generieke levensduurtabellen ingepland wordt. Er worden wel inspecties uitgevoerd op het veilig functioneren van de draagconstructie & bovenleiding en de voedingen, maar er wordt geen herbeoordeling gedaan van de restlevensduur die de indicator Levensduur beïnvloedt. Dit verklaart het grote aandeel assets dat einde levensduur gepasseerd heeft; deze functioneren nog veilig, maar gezien de complexiteit van de vervanging ervan is het meerjarenprogramma nodig voor de grootschalige vervanging van de assets.

Levensduur Treinbeveiliging

De verdeling van categorieën voor de indicator Levensduur Treinbeveiliging in figuur 8 toont een lichte groei van de categorie restlevensduur 33%-0%, en de categorie restlevensduur 100%-66% is kleiner geworden. Ten opzichte van vorig jaar is een lichte stijging van de Gewogen Gemiddelde Waarde zichtbaar (daling van de zwarte streep). Dit betekent dat het systeem als geheel iets verouderd is.

De indicator Levensduur voor het systeem Treinbeveiliging wordt volgens de nieuwe beoordelingssystematiek beoordeeld als **gemiddeld**.



Figuur 8: Indicator Levensduur Treinbeveiliging 2019-2024

In de vervangingsstrategie voor het systeem Treinbeveiliging is het uitgangspunt dat er zo min mogelijk wordt geïnvesteerd 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. Levensduur verlengende maatregelen zijn per baanvak in kaart gebracht onder de noemer "gerichte vervangingen". Daarbij worden delen van de oude systemen nog vervangen met "oude" techniek. Overigens zal op steeds meer plekken een grootschalige vervanging met deze "oude" techniek nodig zijn, als ERTMS daar niet op tijd wordt uitgerold. De verwachte levensduren waarmee in dit overzicht is gerekend, zijn al opgerekt, passend bij de genoemde vervangingsstrategie en de stap naar vervanging door ERTMS.

Conclusie indicator Levensduur

Op basis van de beoordelingen per systeem wordt de indicator Levensduur voor de totale infrastructuur beoordeeld als **gemiddeld**.

De trend van de indicator Levensduur is de afgelopen jaren voor de meeste systemen langzaam aan het afnemen. Dit betekent dat de gemiddelde restlevensduur van de infrastructuur langzaam afneemt. Het tempo van vervangen loopt daarmee iets langzamer dan het tempo van veroudering. Alleen het systeem Wissels toont een duidelijke verjonging van de populatie. Gezien de beoordeling van de totale infrastructuur is deze ontwikkeling niet verontrustend; het systeem heeft nog ruimte om gradueel te verouderen.

In tabel 1 zijn deze beoordelingen terug te vinden:

Tabel 1: Beoordelingen indicator Levensduur per systeem

Systeem	Oordeel Levensduur
Spoor	Gemiddeld
Wissels	Jong
Bruggen & Tunnels	Jong
Overwegen	Gemiddeld
Energievoorziening	Verouderd
Treinbeveiliging	Gemiddeld
Totaal	Gemiddeld

3. Staat van de infrastructuur: Betrouwbaarheid

Dit hoofdstuk gaat over de indicator Betrouwbaarheid. In dit hoofdstuk zal uitgelegd worden wat deze indicator inhoudt en hoe deze tot stand komt. De indicator Betrouwbaarheid wordt toegelicht in relatie tot de verschillende systemen alsook de trend van de indicator over de afgelopen jaren 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 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 dit systeem heeft daardoor een andere normering gekregen. In tabel 2 is de opbouw van de normering voor de indicator Betrouwbaarheid weergegeven. Categorie 2 (Goed) komt alleen voor bij het systeem Spoor en heeft in de figuren in dit hoofdstuk de kleur geel.

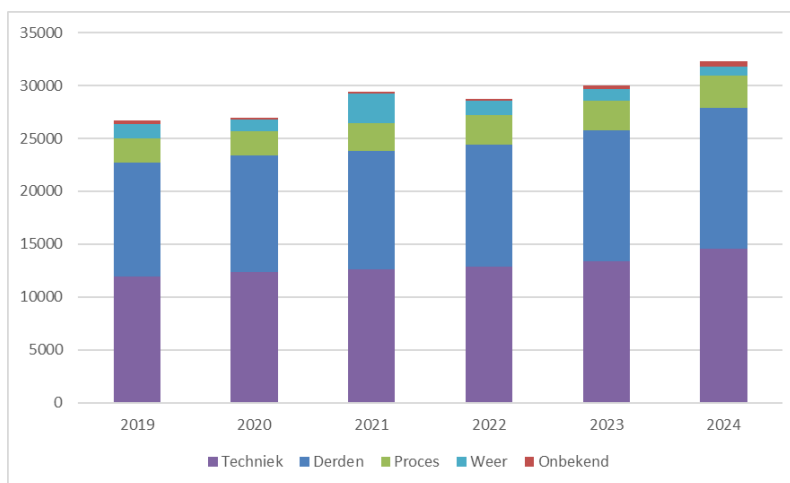
Indicatoren die met beschikbaarheid te maken hebben zijn niet in het Staat van de Infrastructuur rapport opgenomen. Denk hierbij aan reizigers- en vervoerderspunctualiteit, hinder en treinvertragingen. Deze indicatoren zijn gebaseerd op een breder spectrum dan alleen de assets, zoals ook het logistieke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

Tabel 2: Categorie-indeling Indicator Storingen

	Cat. 1 (Erg goed: groen)	Cat. 2 (Goed: geel)	Cat. 3 (Gemiddeld: licht oranje)	Cat. 4 (Matig: oranje)	Cat. 5 (Slecht: rood)
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

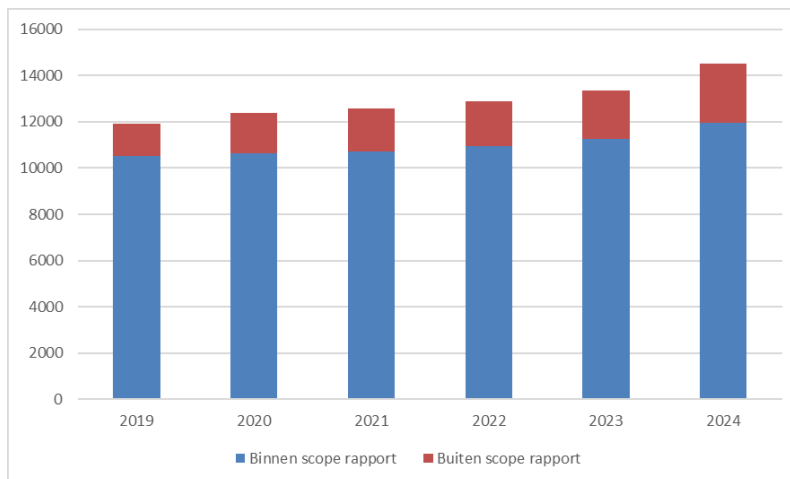
Figuur 9 geeft het aantal storingen per oorzaak weer over de afgelopen jaren. Hieruit valt af te lezen dat technische storingen de grootste oorzaak betreft van storingen aan de spoorweginfrastructuur (44% in 2024), gevolgd door storingen die door derden (zoals aanrijdingen met personen of wegverkeer, onbevoegden op het spoor, dieren, etc.) veroorzaakt worden (41% in 2024). De technische storingen zijn primair gerelateerd aan de staat van de infrastructuur en zijn daarom de storingen die beschouwd worden in dit Staat van de infrastructuur rapport. Wat ook zichtbaar is, is dat de totale aantallen storingen sinds 2019 stijgen. Het totaal ligt in 2024 bijna 21% hoger dan in 2019.



Figuur 9: Aantal storingen per oorzaak 2019-2024

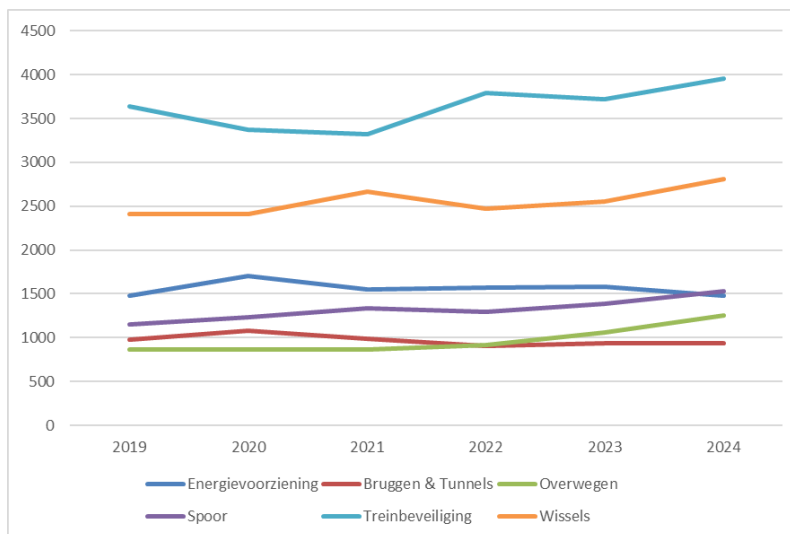
In hoofdstuk 1 is de structuur van het spoorinfrasysteem beschreven en toegelicht welke systemen en bijhorende assets opgenomen zijn in dit Staat van de Infrastructuur rapport. In figuur 10 is het aandeel technische storingen weergegeven van de systemen die opgenomen zijn in dit Staat van de Infrastructuur rapport. Hiermee wordt 82% van alle technische storingen in dit rapport meegenomen. Uit de figuur is af te lezen dat het absoluut aantal storingen over de gerapporteerde systemen in 2024 gestegen is ten opzichte van het jaar ervoor, deze is gestegen met ruim 6%. Er is, gekeken naar de afgelopen jaren, sprake van een toenemende trend in aantallen technische storingen. Ten opzichte van 2019 zijn de aantallen voor de gerapporteerde systemen met 14% gestegen.

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



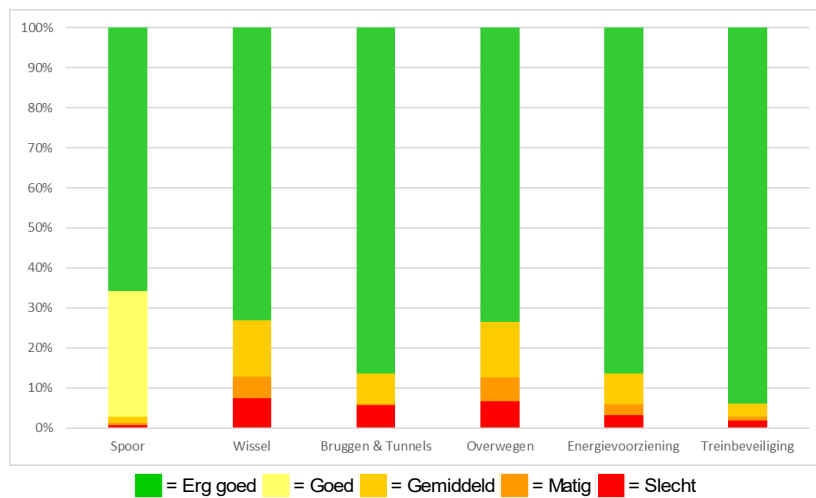
Figuur 10: Aantallen storingen in scope 2019-2024

11. Hieruit valt voor 2024 op te maken dat de trend van het aantal technische storingen alleen voor de systemen Energievoorziening en Bruggen & Tunnels stabiel of licht dalend is. Voor de systemen Wissels, Spoor en Overwegen en Treinbeveiliging is een stijging te zien over de afgelopen 6 jaar.



Figuur 11: Aantallen storingen per systeem in scope 2019-2024

Figuur 12 toont de verdeling van de scores voor de indicator Betrouwbaarheid als percentage van het hele systeem, gewogen met de vervangingswaarde.

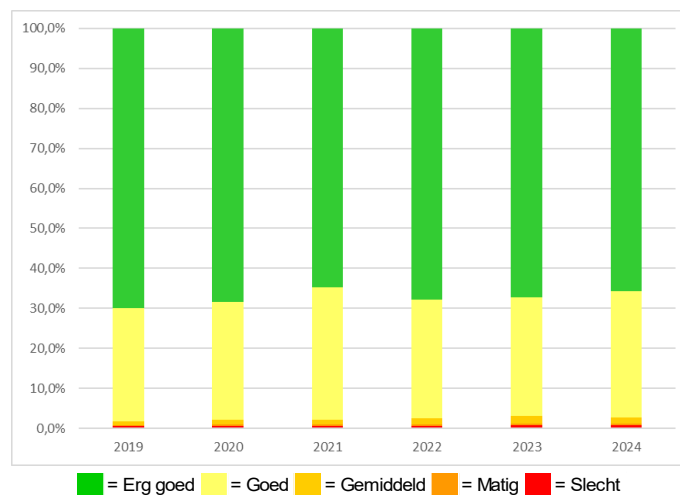


Figuur 12: Indicator Betrouwbaarheid per systeem 2024

Betrouwbaarheid Spoor

Figuur 13 toont de indicator Betrouwbaarheid voor het systeem Spoor. De indicator Betrouwbaarheid voor het systeem Spoor wordt volgens de beoordelingssystematiek beoordeeld als **goed**. Zie bijlage 2 voor de werkwijze met betrekking tot dit oordeel.

66% van de assets heeft niet gestoord in 2024 en 32% van de assets heeft slechts anderhalve keer of minder per km gestoord. De indicator Betrouwbaarheid toont over de afgelopen zes jaar een stabiel beeld. Ondanks de stijging in de aantallen storingen veroorzaakt deze geen significante wijziging in de indicator Betrouwbaarheid.



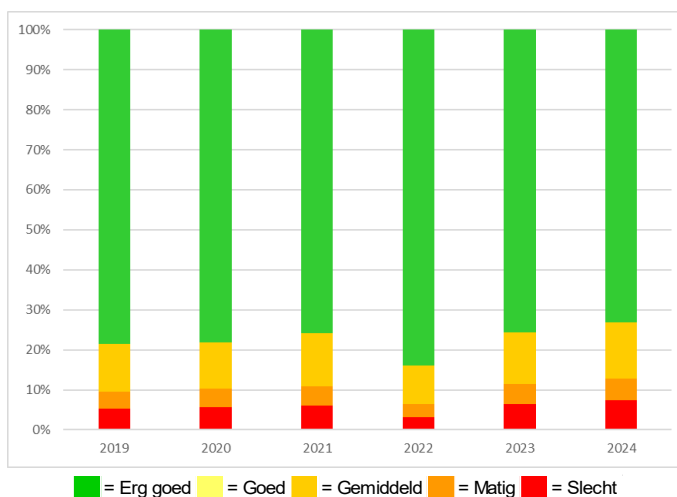
Figuur 13: Indicator Betrouwbaarheid Spoor 2019-2024

In 2024 hadden de storingen aan het systeem Spoor betrekking op gebreken aan de spoorstaven en de bevestigingen van de spoorstaven aan de dwarsliggers. Ook had het spoor te maken met verslechtering van de geometrische ligging, waardoor kleine verzakkingen in de ballast plaatsvonden. Verder hebben er zich ook wederom relatief veel storingen aan Elektrische Scheidingslassen (ES lassen) voorgedaan.

Betrouwbaarheid Wissels

Figuur 14 toont de indicator Betrouwbaarheid voor het systeem Wissels. De indicator Betrouwbaarheid voor het systeem Wissels wordt volgens de beoordelingssystematiek beoordeeld als **gemiddeld**.

73% van de assets heeft niet gestoord in 2024, 14% van de assets heeft slechts één keer gestoord en 13% heeft twee keer of vaker gestoord. Over de afgelopen zes jaar is er een lichte afname van de indicator Betrouwbaarheid zichtbaar in de figuur. Over de jaren heen wordt een groter deel van de populatie geraakt door verstoringen (groene balk kleiner), en ook vinden vaker meerdere storingen per asset plaats (rode en donker oranje balk groter).



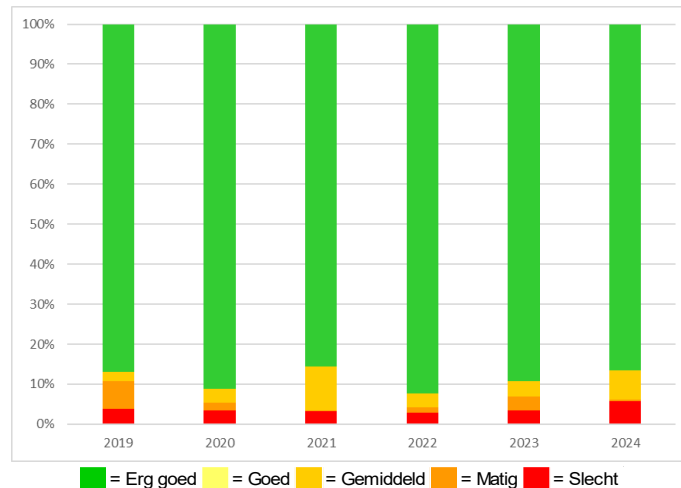
Figuur 14: Indicator Betrouwbaarheid Wissels 2019-2024

De meeste storingen aan het systeem Wissel betroffen in 2024 defecte onderdelen van een wissel (zoals stellers, glijstoelen, zekeringen, contactvingers, etc.) en afstellingsproblemen. Er waren ook verstoringen aan het wisselverwarmingssysteem. De meeste van de storingen aan de wissels zijn onafhankelijk van de leeftijd van een wissel, maar door de in het hoofdstuk Levensduur genoemde verjonging van de populatie komen onder de storingen ook problemen voor die optreden in de beginfase na aanleg.

Betrouwbaarheid Bruggen & Tunnels

Figuur 15 toont de indicator Betrouwbaarheid voor het systeem Bruggen & Tunnels. De indicator Betrouwbaarheid voor het systeem Bruggen & Tunnels wordt volgens de beoordelingssystematiek beoordeeld als **goed**.

86% van de assets heeft niet gestoord in 2024 en 7% van de assets heeft slechts één keer gestoord. De betrouwbaarheid voor Bruggen & Tunnels verloopt wat wisselender over de jaren dan de andere systemen. Hier is geen directe verklaring voor gevonden.



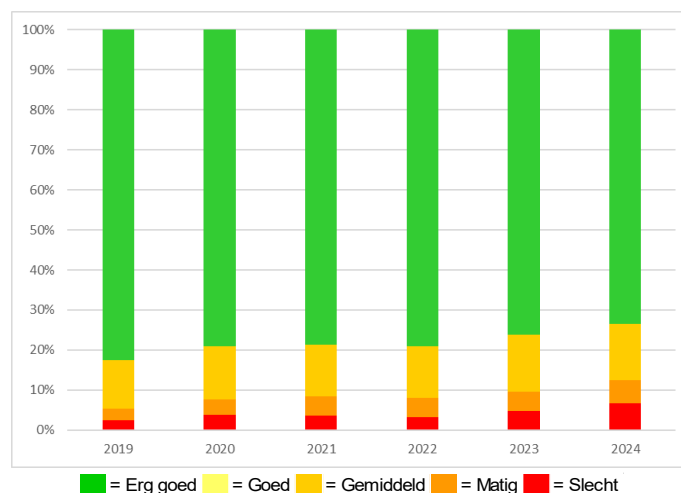
Figuur 15: Indicator Betrouwbaarheid Bruggen & Tunnels 2019-2024

Net als in 2023 hebben in 2024 de meeste storingen binnen Bruggen en Tunnels zich voorgedaan in de technische installaties van deze objecten. Deze installaties bestaan uit veel verschillende componenten waardoor er een veelvoud aan faalvormen en oorzaken is.

Betrouwbaarheid Overwegen

Figuur 16 toont de indicator Betrouwbaarheid voor het systeem Overwegen. De indicator Betrouwbaarheid voor het systeem Overwegen wordt volgens de beoordelingssystematiek beoordeeld als **gemiddeld**.

74% van de assets heeft niet gestoord in 2024, 14% van de assets heeft slechts één keer gestoord en 12% heeft twee keer of vaker gestoord. Over de afgelopen zes jaar is er een afname van de indicator Betrouwbaarheid zichtbaar in de figuur. Over de jaren heen wordt een groter deel van de populatie geraakt door verstoringen (groene balk kleiner), en ook vinden vaker meerdere storingen per asset plaats (rode en donker oranje balk groter).



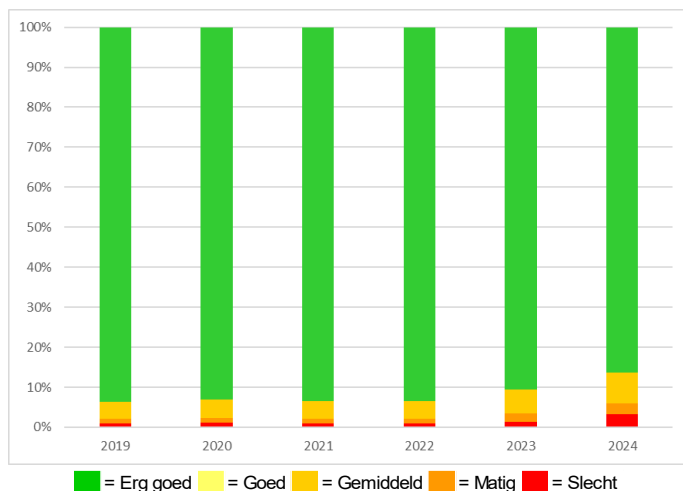
Figuur 16: Indicator Betrouwbaarheid Overwegen 2019-2024

Het overgrote deel van de storingen aan het systeem Overwegen heeft zich in 2024 voorgedaan in de overweginstallatie. Ook hier doet zich een veelvoud van verschillende faalvormen en oorzaken voor. Net als voorgaande jaren betreft het hier bijvoorbeeld defecte relais, koolborstels van overwegbomen die versleten zijn en micro-switches die niet functioneren.

Betrouwbaarheid Energievoorziening

Figuur 17 toont de indicator Betrouwbaarheid voor het systeem Energievoorziening. De indicator Betrouwbaarheid voor het systeem Energievoorziening wordt volgens de beoordelingssystematiek beoordeeld als **goed**.

86% van de assets heeft niet gestoord in 2024 en 8% van de assets heeft slechts één keer gestoord. Over de afgelopen zes jaar is er een afname van de indicator Betrouwbaarheid zichtbaar in de figuur. Over de jaren heen wordt een groter deel van de populatie geraakt door verstoringen (groene balk kleiner), en ook vinden vaker meerdere storingen per asset plaats (rode en donker oranje balk groter).



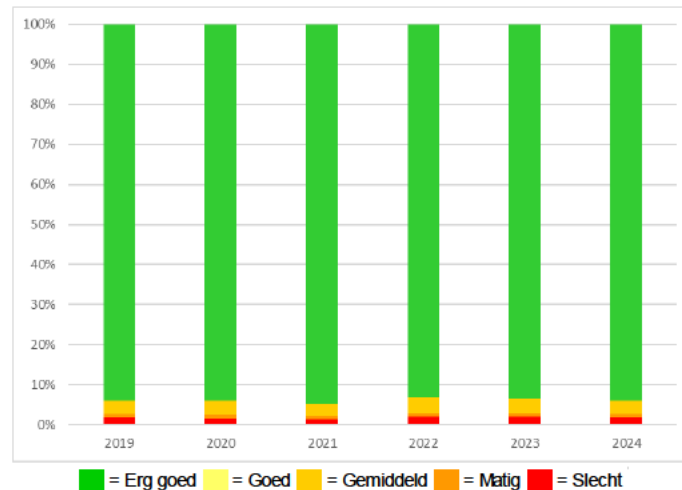
Figuur 17: Indicator Betrouwbaarheid Energievoorziening 2019-2024

De meeste van de storingen aan het systeem Energievoorziening hebben zich in 2024 wederom voorgedaan in het voedingssysteem en de bovenleiding. Binnen het voedingssysteem doen zich regelmatig problemen met snelschakelaars in onderstations, defecte frequentieomvormers, falende relais en kapotte kabels voor. Bij bovenleiding betreft het met name defecte rijdraden (breuk of dunne plek), hangdraden en bovenleidingschakelaars. Ook zien we meer problemen met wielafspanningen die niet goed functioneren.

Betrouwbaarheid Treinbeveiliging

Figuur 18 toont de indicator Betrouwbaarheid voor het systeem Treinbeveiliging. De indicator Betrouwbaarheid voor het systeem Treinbeveiliging wordt volgens de beoordelingssystematiek beoordeeld als **erg goed**.

94% van de assets heeft niet gestoord in 2024 en 3% van de assets heeft slechts één keer gestoord. De indicator Betrouwbaarheid toont over de afgelopen zes jaar een stabiel beeld. Ondanks de stijging in de aantallen storingen veroorzaakt deze geen significante wijziging in de indicator Betrouwbaarheid.



Figuur 18: Indicator Betrouwbaarheid Treinbeveiliging 2019-2024

Net als in 2023 hebben de meeste van de storingen aan het systeem Treinbeveiliging zich in 2024 voorgedaan in de verschillende treindetectie systemen (met name spoorstroomloop), trein beïnvloeding (zoals ATB) en seinen.

Conclusie indicator Betrouwbaarheid

Op basis van de beoordelingen per systeem wordt de indicator Betrouwbaarheid voor de totale infrastructuur beoordeeld als goed.

Net als voorgaande jaren zijn technische storingen de grootste oorzaak van storingen aan de spoorweginfrastructuur (45% in 2024), gevolgd door storingen die door derden (zoals aanrijdingen met personen of wegverkeer, onbevoegden op het spoor, dieren, etc.) worden veroorzaakt (41% in 2024). Het aantal technische storingen over de gerapporteerde systemen is in 2024 gegroeid ten opzichte van het aantal in 2023: er was een stijging van 6%. Er is, gekeken naar de afgelopen jaren, sprake van een toenemende trend in aantallen technische storingen. Ten opzichte van 2019 zijn deze voor de gerapporteerde systemen met 14% gestegen.

Over het algemeen scoren de verschillende systemen op de indicator Betrouwbaar hoog. De betrouwbaarheid is, ondanks de toename van storingen in aantallen, voor de systemen Spoor, Treinbeveiliging en Bruggen & Tunnels stabiel. De systemen Wissels, Overwegen en Energievoorziening laten wel een lichte afname in betrouwbaarheid zien.

In tabel 3 zijn deze beoordelingen terug te vinden:

Tabel 3: Beoordelingen indicator Betrouwbaarheid per systeem

Systeem	Oordeel Betrouwbaarheid
Spoor	Goed
Wissels	Gemiddeld
Bruggen & Tunnels	Goed
Overwegen	Gemiddeld
Energievoorziening	Goed
Treinbeveiliging	Erg goed
Totaal	Goed

4. Staat van de Infrastructuur: Veiligheid

Dit hoofdstuk gaat over de indicator Veiligheid. In dit hoofdstuk zal uitgelegd worden wat deze indicator inhoudt en hoe deze tot stand komt. De indicator Veiligheid wordt per item toegelicht in relatie tot de trend van deze indicator over de afgelopen jaren.

ProRail rapporteert in haar interne veiligheidsdashboard een viertal items in relatie tot de technische staat van de infrastructuur. Dit betreffen Spoorstaafbreuken, Spoorspattingen, Onmiddellijke Actiewaarde (OAW) overschrijdingen en Ontsporingen (met technische oorzaak). Aanvullend is een vast item de langdurige Tijdelijke Snelheidsbeperkingen (TSB's).

De Onmiddellijke Actiewaarde (OAW) overschrijdingen zijn dit jaar niet opgenomen in dit rapport. Omdat deze indicator een belangrijk aspect is in de operationele sturing zijn de afgelopen jaren verschillende parameters toegevoegd aan dit item (zoals bijvoorbeeld loszittende bevestigingsmiddelen). Daarnaast is de norm aangepast voor centraal bediend gebied en is voor niet centraal bediend gebied de data nog onvoldoende om tot een onderbouwde norm te komen. Bovendien behoeft het registratie proces nog verbetering. Al deze zaken maken dat goede conclusies nu niet mogelijk zijn en waardoor deze indicator nu niet wordt opgenomen in dit rapport.

Naast bovengenoemde spoorgerelateerde veiligheidsitems is er binnen ProRail aandacht voor verstoringen aan de spoorinfra door gebroken rijdraden. Een gebroken rijdraad brengt namelijk een veiligheidsrisico met zich mee omdat deze mensen (ernstig) kan verwonden. Dit is nog geen onderdeel van het Staat van de infrastructuur rapport, maar ProRail signaleert een toenemende trend in het aantal gebroken rijdraden. Voor deze kwantitatief kan worden opgenomen in het rapport, moet voor dit item de kwaliteit en volledigheid van registratie verder worden verbeterd.

De volgende veiligheidsitems zijn nadrukkelijk ook niet opgenomen in het Staat van de infrastructuur rapport omdat deze niet een directe relatie hebben met de technische staat van de infrastructuur:

- Stoptonend sein passages (STS-passages): het betreft hier het ongeoorloofd passeren van een stoptonend sein door een machinist. De oorzaak is over het algemeen niet technisch van aard.
- Aanrijdingen op overwegen: De oorzaak is over het algemeen niet technisch van aard. De veiligheidsrisico's zijn het gevolg van niet optimale afstemming van het ontwerp van de overweg en toeleidende wegen op het spoor- en weggebruik.

Uit het interne ProRail dashboard is onderstaande tabel 4 gedestilleerd met de aantallen voor de betreffende veiligheidsitems:

Tabel 4: Indicator Veiligheid per gerapporteerd item 2019-2024

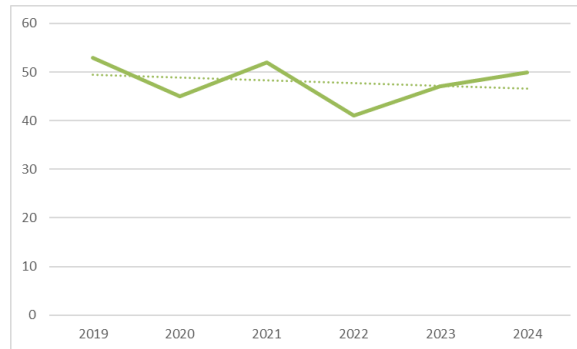
	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Spoorstaafbreuk	53	45	52	41	47	50
Spoorspatting	10	4	1	4	5	2
Ontsporing met technische oorzaak	1	0	1	0	0	0

In het geval van een ontsporing zijn de incidenten nader onderzocht en zijn er beheersmaatregelen of aanvullende beschermende maatregelen doorgevoerd. Daar waar incidenten tot een onveilige situatie hebben geleid is actie ondernomen en waar nodig zijn verbeterprocessen uitgewerkt en in gang gezet om toekomstige onveilige situaties te voorkomen. ProRail heeft hiervoor een Plan-Do-Check-Act-proces ingericht.

Spoorstaafbreuken

Spoorstaafbreuken betreffen verschillende typen breuken aan spoorstaven, lassen, lasplaten en puntstukken. Deze breuken worden na optreden gedocumenteerd. Afwijkende breuken worden nader geanalyseerd en onderzocht. Spoorstaafbreuken zijn niet wenselijk vanwege het risico op ontsporing wanneer een breuk is opgetreden.

Het aantal spoorstaafbreuken in 2024 was 50, hier is een kleine stijging zichtbaar ten opzichte van vorig jaar (47 stuks), maar de trend over de afgelopen zes jaar is licht dalend.

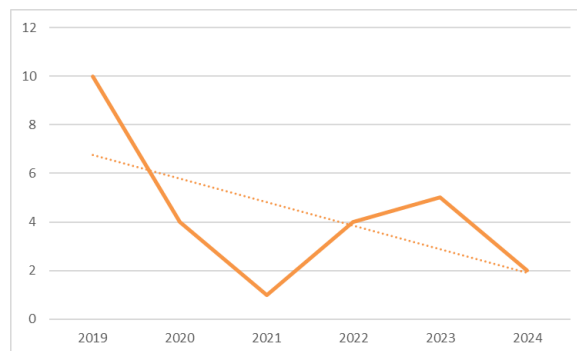


Figuur 19: Spoorstaafbreuken 2019-2024

Spoorspattingen

Een spoorspatting is het horizontaal knikken of verbuigen van spoorrails. Spoorspattingen kunnen ontstaan op hete zomerdagen. Spoorstaven zetten uit bij een temperatuurstijging. Wanneer de spoorstaven in de lengterichting niet (meer) kunnen uitzetten ontstaan er mechanische drukspanningen. In theorie is de spoorstaafspanning 0 indien het $25\pm 3^{\circ}\text{C}$ is. Boven deze temperatuur zullen er drukspanningen zijn en daaronder zijn er trekspanningen aanwezig in de spoorstaaf. Als de drukspanning te hoog wordt, knikt de rail en zoekt het materiaal een uitweg op de zwakste doorsnede in het spoor en er ontstaat een zijwaartse uitstulping, een kronkel in het spoor. Door de dwarsliggers blijft het verband tussen de spoorstaven bestaan, zodat de twee spoorstaven op dezelfde plaats kromtrekken.

Spoorspattingen komen over het algemeen zeer weinig voor omdat de spoorconstructie dusdanig is ontworpen en gebouwd dat voegloze spanningen kunnen worden opgevangen. Spoorspattingen dienen voorkomen te worden vanwege het risico op ontsporing. In 2024 waren er twee spoorspattingen, drie minder dan in 2023. De trend over de afgelopen zes jaar is dalend.

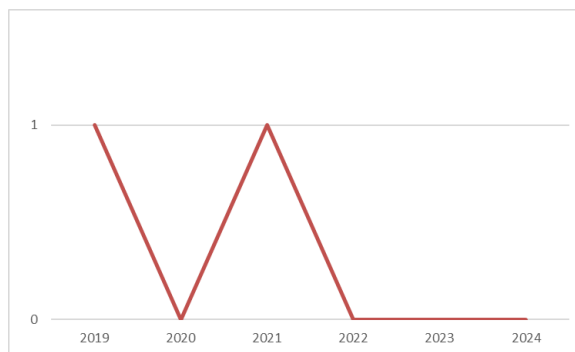


Figuur 20: Spoorspattingen 2019-2024

Ontsporingen met technische oorzaak

Een daadwerkelijke ontsporing is één van de minst wenselijke risico's en het voorkomen hiervan is één van de hoogste bedrijfsdoelstellingen van ProRail. Over de afgelopen zes jaar hebben er zich op centraal bediend gebied twee ontsporingen voorgedaan als gevolg van een technische oorzaak, de ont- en hersporing van een lege autowagentrein te Krabbendijke in 2019 en de ontsporing van een personentrein op de station van Groningen in 2021. Verder kijkend terug in de tijd was in 2014 de laatst gemelde ontsporing op centraal bediend gebied.

Er hebben net als vorig jaar geen ontsporingen op centraal bediend gebied plaatsgevonden.



Figuur 21: Ontsporingen met technische oorzaak 2019-2024

Tijdelijke Snelheidsbeperkingen

Een Tijdelijke Snelheidsbeperking (TSB) wordt ingesteld als aanvullende beheersmaatregel 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.

Vanuit het verbeterprogramma Betrouwbaar Beter, onder de concessiesturing van IenW, zijn binnen de TSB-werkstroom diverse verbeteringen gerealiseerd:

- Er is een nieuw aangescherpt proces geïmplementeerd gericht op het realiseren van een centrale informatievoorziening, verduidelijking in rolverdeling en sturing op het sneller oplossen van TSB's.
- Er is een real-time dashboard ontwikkeld om aan alle ketenpartners een actueel beeld geeft van de TSB's. Naast TSB's zijn ook tijdelijke infrabeperkingen (TIB) hierin meegenomen. Er is gestart met het identificeren van potentiële risicolocaties voor TSB's. Dit biedt aanknopingspunten voor het identificeren van preventieve maatregelen om TSB's te voorkomen. Deze worden in 2025 uitgewerkt. Daarnaast wordt de besturing op signaleren van potentiële risico locaties en prioritering van mitigerende maatregelen aangescherpt.
- Met capaciteitsverdeling en vervoerders is een proces uitgewerkt waarbij TSB's met een herstelduur van meer dan 6 maanden tijdelijk in de dienstregeling worden opgenomen.
- Voor complexe TSB's zoals Culemborg, Geleen Lutterade en Rilland zijn herstelplannen opgesteld en is onderzocht wat het snelst mogelijke herstelplan is. Vanwege diverse afhankelijkheden wordt opheffing van deze TSB's niet eerder gerealiseerd dan 2027-2028. In overleg met vervoerders worden deze TSB's tijdelijk opgenomen in de dienstregeling.
- Op verzoek van consumentenorganisaties is de informatie over TSB's openbaar gepubliceerd op de website van ProRail. Dit geeft consumenten en reizigers een actueel beeld van de oorzaak, duur en impact van een TSB op hun reis.

De verbeteraanpak op TSB's heeft geleid tot het versneld oplossen van 32 TSB's in 2024. Van de resterende openstaande 16 TSB's zijn er 5 gelegen op de Hoge Snelheidslijn (op 31 december 2024) en tijdelijk opgenomen in de dienstregeling om een betrouwbaar treinproduct te kunnen bieden aan reizigers.

In Q2 2025 richt het verbeterprogramma zich op de afronding van bovenstaande werkstromen en borging ervan binnen de lijnorganisatie.

Conclusie indicator Veiligheid

Het aantal spoorstaafbreuken en spoorspattingen is de afgelopen vijf jaar afgenomen. Ook hebben er al een aantal jaar geen ontsporingen op centraal bediend gebied plaatsgevonden.

5. Lopende programma's gerelateerd aan de staat van de infrastructuur

Binnen ProRail is een aantal langlopende programma's opgestart die tot doel hebben de (aantoonbaarheid van de) staat van de infrastructuur te verbeteren. Het betreft de programma's Baanlichaam, Aantoonbare Veilige Berijdbaarheid (AVB), Aantoonbare Veilige Berijdbaarheid Bruggen (AVB Bruggen) en Verbeterprogramma Zee-Zevenaar. In dit hoofdstuk worden deze programma's kort toegelicht en worden de in 2024 behaalde resultaten besproken. Daarnaast wordt per programma een korte doorkijk gegeven naar toekomstige ontwikkelingen. Het Ministerie van IenW en de Inspectie Leefomgeving en Transport worden periodiek op de hoogte worden gesteld van de voortgang van elk programma. Er is daarom gekozen om in dit rapport beperkt op de programma's in te gaan.

Programma Baanlichaam

Het baanlichaam (of spoordijk) is onderdeel van de draagconstructie van het spoor en is belangrijk voor het veilig en betrouwbaar aanbieden van treinpaden. De baanlichamen zijn vaak meer dan 100 jaar oud. Ook in 2024 bleek dat een stabiel baanlichaam niet vanzelfsprekend is uit een incident bij Gorinchem, waar een grote scheur naast het spoor ontstond en waar meerdere problemen (provisorisch) moesten worden opgelost bij onder andere Zaltbommel en Culemborg.

Om meer inzicht te krijgen in het baanlichaam en beter te kunnen beoordelen of vervoersgroei mogelijk is, is in 2019 het Programma Baanlichaam gestart. Het Programma Baanlichaam heeft als doel om een betere inschatting te maken van de maatregelen die nodig zijn om vervoersgroei in de toekomst veilig mogelijk te maken. Daarbij gaat het om inzicht wat het effect is van zwaardere, snellere en frequentere treinen op de baanlichamen. De drie belangrijkste producten uit het programma zijn:

1. Een landelijke netwerkanalyse waarop inzichtelijk is of vervoersgroei in de toekomst mogelijk is zonder maatregelen. In 2023 is de eerste fase van deze landelijke netwerkanalyse afgerond en hieruit is gebleken dat voor een aanzienlijk deel van de baanlichamen in Nederland meer diepgaand onderzoek nodig is. Hiervoor is de tweede fase van de landelijke netwerkanalyse opgestart, welke uitsluitsel moet geven over de robuustheid van alle baanlichamen in Nederland om in de toekomst meer, snellere, langere en zwaardere treinen te kunnen laten rijden en voorbereid te zijn op de gevolgen van klimaatverandering. In 2024 is door 4 ingenieursbureaus samen met Deltares gewerkt aan fase 2 van de netwerkanalyse. Deze fase 2 heeft ertoe geleid dat eind 2024 voor 80% van Nederland duidelijk is welke stukken robuust zijn voor de toekomst en welke delen mogelijk maatregelen behoeven bij vervoersgroei. Deze informatie wordt nu gebruikt bij beoordeling van vervoersgroei en bij onderhoud aan het spoor
2. Een verbeterde toetsmethode waarmee beter kan worden berekend of de baanlichamen stevig genoeg zijn om de vervoersgroei in de toekomst aan kunnen. ProRail heeft daarvoor een wetenschappelijk en praktisch toepasbaar onderzoek opgestart met TUDelft en Deltares; "Research Embankments for Safe Expansion of Traintraffic" (RESET). Het doel van dit onderzoek is om meer kennis te ontwikkelen over het dynamisch effect van treinen op het baanlichaam en de risico's die daarmee samenhangen. De inzichten van dit onderzoek, wat loopt tot 2026, zullen worden gebruikt om betere berekeningen te maken en zo de landelijke netwerkanalyse te verbeteren. De eerste opbrengsten vanuit het onderzoek hebben in de praktijk geleid tot een betere beoordeling van vervoersgroei. Zo kon een extra sprinter tussen Delft en Schiedam worden toegestaan, werden 740 meter treinen goedgekeurd op veel trajecten en konden TRAXX locomotieven op meer plekken in Nederland toegestaan.
3. Uitbreiding van de bestaande oplossingscatalogus met innovatieve oplossingen om het baanlichaam te versterken of te verbeteren. Voor de locaties die een verhoogd risico lieten zien zijn gepaste maatregelen getroffen, bijvoorbeeld een tijdelijke snelheidsbeperking of extra onderhoud aan het baanlichaam. Ook zijn de voorbereidingen getroffen om innovatieve maatregelen te beproeven in de praktijk. Zo staat voor 2025 de eerste proef gepland met grindkolommen in het spoor om de stabiliteit te verhogen.

Naast het programma baanlichaam is ook het programma klimaatadaptatie gestart eind 2024. De direct relatie met programma baanlichaam is dusdanig groot dat deze programma grotendeels samen optrekken. De toename van wateroverlast en droogte heeft een grote impact op het baanlichaam en derhalve heeft de staat van het baanlichaam een prominente rol binnen het programma klimaatadaptatie.

Programma Aantoonbare Veilige Berijdbaarheid (AVB)

Onder Aantoonbaar Veilige Berijdbaarheid (AVB) wordt verstaan dat aangetoond kan worden dat alle maatregelen zijn getroffen die noodzakelijk en redelijkerwijs mogelijk zijn om de veiligheidsrisico's van de spoorweginfrastructuur, die samenhangen met het berijden door treinen, te beheersen. Uit een interne audit uit 2019 is gebleken dat ProRail de aantoonbaarheid van een veilig berijdbaarheid spoor op onderdelen onvoldoende geborgd had. Naar aanleiding van deze interne audit is in 2019 het interne verbeterprogramma AVB gestart om de aantoonbaarheid te kunnen blijven garanderen. In 2022 is dit programma onderdeel geworden van één van de strategische prioriteiten van ProRail: Basis op orde brengen in de dagelijkse infra-operatie.

De opdracht van het programma AVB is om ervoor te zorgen dat de veilige berijdbaarheid van de Nederlandse spoorweginfrastructuur geborgd en aantoonbaar is. Hierbij ligt de focus op Spoor en Wisselconstructies. Aan de opdracht om voor Spoor en Wisselconstructie uiterlijk 1 juli 2024 voor AVB de basis op orde te hebben is voldaan. Binnen het programma AVB wordt de Plan-Do-Check-Act-cirkel in de onderhoudsketen versterkt, zoals het verbeteren van de methoden waarmee de technische staat van het spoor wordt vastgesteld, een aangepaste uniforme risicomethodiek die in lijn is met de normeringen en contractspecificaties, het verbeteren van de betrouwbaarheid van de data over de staat van het spoor, hoe te handelen bij normoverschrijdingen en informatievoorziening om voortijdig inzicht te verschaffen over dreigende normoverschrijdingen. Ook contractuele afspraken, het inrichten van processen en opzetten van opleidingen zijn onderdeel van de scope.

In 2024 is onder andere de uitwisseling van onderhoudsgegevens (tussen de aannemers en ProRail) van spoordelen verder verbeterd, is het toepassen van de risicomethodiek (FMECA) geprofessionaliseerd doordat in de loop van 2024 (vanaf het operationeel zijn van de 3 Tranche-3 PGO contracten) meer uniformiteit is gecontracteerd en is de uniforme werkwijze voor normoverschrijdingen die door de meettrein gemeten worden in de onderhoudsketen in alle PGO4-gebieden geïmplementeerd (eind 2024 in 8 gebieden). Ook wordt er met de uitrol van PGO4.0 toegewerkt naar één onderhoudsnorm (IHS) voor Spoor en Wisselconstructies. De betreffende processen zijn geborgd in het Kwaliteitsmanagementsysteem van AM. Tevens is de centrale validatie van meetgegevens verbeterd, waar we in 2025 mee verder gaan. Hierdoor kunnen we nu zeggen: de basis is op orde voor AVB. In 2025 wordt deze basis verbeterd.

Programma Aantoonbare Veilige Berijdbaarheid Bruggen (AVB Bruggen)

De Inspectie Leefomgeving en Transport (ILT) heeft in 2021 en 2023 het toezichtproject "Beheer spoorbruggen met een grote overspanning (brugdeel > 50 meter)" uitgevoerd. In totaal is er toezicht gehouden op het beheer van 39 spoorbruggen met een grote overspanning. Er is een risicogerichte steekproef uitgevoerd op 11 spoorbruggen op het beheer- en instandhoudingsproces van ProRail, door het beoordelen van de volledigheid van de noodzakelijke documenten en of er voldoende beheersmaatregelen zijn genomen bij de gevonden afwijkingen. De belangrijkste conclusie van het toezichtproject was dat, alhoewel de risico's van de visueel vastgestelde afwijkingen laag waren, door het ontbreken van noodzakelijke documenten de kans bestaat dat er onvoldoende zicht is op potentiële risico's en dat er niet tijdig en voldoende beheersmaatregelen kan worden genomen.

Naar aanleiding van bovengenoemde toezichtproject is ProRail in 2024 een programma gestart om de veilige berijdbaarheid van bruggen beter te borgen en aantoonbaar te maken. Het programma Aantoonbare Veilige Berijdbaarheid Bruggen (AVB Bruggen) heeft tot doel om voldoende zicht te krijgen op potentiële veiligheidsrisico's en dat er tijdig en voldoende beheersmaatregelen uitgevoerd kunnen worden. Hiervoor wordt het instandhoudingsproces verbeterd en wordt, volgens een vastgestelde prioritering, de aantoonbaarheid van de constructieve veiligheid voor de vaste bruggen en viaducten op orde gebracht. Het programma zal doorlopen tot december 2025, waarbij de vervolgacties en activiteiten uit het programma deel gaan uitmaken van het reguliere werk vanaf 2026.

Verbeterprogramma Zee-Zevenaar

De spoorweginfrastructuur op de corridor Zee-Zevenaar, en daarbinnen in het Rotterdamse Havengebied, heeft de afgelopen jaren veel hinder ondervonden van onverwachte buitendienststellingen en verstoringen van het spoor.

Om concurrerend spoorgoederenvervoer te kunnen (vergroten betrouwbaarheid en beschikbaarheid infra / wegwerken achterstanden in onderhoud en vernieuwing van de infra) en mogen (voldoen aan wet- en regelgeving externe veiligheid) faciliteren en de prestaties voor het spoorgoederenvervoer structureel en integraal te verbeteren, is besloten het interne verbeterprogramma per 1 januari 2022 te formaliseren als een Verbeterprogramma onder de beheerconcessie van het Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat.

De grootste achterstanden in het Rotterdamse havengebied zijn de afgelopen jaren weggewerkt, belangrijke infraknelpunten zijn opgelost en uitgestelde vernieuwing is alsnog uitgevoerd. Alle investeringen hebben eraan bijdragen dat de prestaties voor het spoorgoederenvervoer sterk zijn verbeterd. Het aantal hinderrijke storingen is – in zowel aantal storingen als in vertragsminuten – fors afgenomen. Ook het aantal onverwachte buitendienststellingen laat een sterk dalende trend zien.

Om aan de doelstellingen te kunnen voldoen, is het noodzakelijk dat ook de komende jaren enerzijds een inhaalslag wordt gemaakt met het wegwerken van de onderhouds- en vernieuwingsachterstanden. Conform BKN Spoor wordt duurzaamheidswaarde toegepast waar dit vanuit optimaal 'life cycle management' noodzakelijk is. Daarnaast dient ProRail aantoonbaar compliant te zijn.

In 2023 is het verbeterprogramma voorlopig verlengd tot een definitief besluit wordt genomen door de staatssecretaris.

6. Conclusies

Er is een neerwaartse trend te zien in de algehele staat van de Nederlandse spoorweginfrastructuur. We zien een afname van het oordeel van 'goed' in 2019 en 2020 naar 'ruim voldoende' in 2021 tot en met 2023. Op basis van de gerapporteerde indicatoren is de technische staat van de Nederlandse spoorweginfrastructuur in 2024 wederom als **ruim voldoende** beoordeeld.

De trend van de indicator Levensduur is de afgelopen jaren voor de meeste systemen langzaam aan het afnemen. Dit betekent dat de gemiddelde restlevensduur van de infrastructuur langzaam afneemt. Het tempo van vervangen loopt daarmee iets langzamer dan het tempo van veroudering. Alleen het systeem Wissels toont een duidelijke verjonging van de populatie. Gezien de beoordeling van de totale infrastructuur is deze ontwikkeling niet verontrustend; het systeem heeft nog ruimte om gradueel te verouderen. Over het algemeen scoren de verschillende systemen op de indicator Betrouwbaar hoog. De betrouwbaarheid is, ondanks de toename van storingen in aantallen, voor de systemen Spoor, Treinbeveiliging en Bruggen & Tunnels stabiel. De systemen Wissels, Overwegen en Energievoorziening laten wel een lichte afname in betrouwbaarheid zien.

De infrastructuur werd in de voorgaande jaren op een stabiel prestatieniveau gehouden met de toegepaste onderhouds- en vervangingsregimes, de stabiele prestatie komt echter steeds meer onder druk te staan, wat zichtbaar wordt in de toename van het aantal storingen en de graduele veroudering van de systemen. Er zijn verbeterprogramma's ingericht om de (aantoonbaarheid) van de staat van de infrastructuur te verbeteren. Programma's als Baanlichaam, Aantoonbare Veilige Berijdbaarheid (Bruggen) en verbeterprogramma Zee-Zevenaar zijn hiervoor ingericht.

In tabel 5 staan de beoordelingen per systeem weergegeven voor de indicatoren Levensduur en Betrouwbaarheid.

Tabel 5: Beoordelingen indicator Levensduur en Betrouwbaarheid per systeem

Systeem	Oordeel Levensduur	Oordeel Betrouwbaarheid	Totaal
Spoor	Gemiddeld	Goed	Ruim voldoende
Wissels	Jong	Gemiddeld	Ruim voldoende
Bruggen & Tunnels	Jong	Goed	Goed
Overwegen	Gemiddeld	Gemiddeld	Voldoende
Energievoorziening	Verouderd	Goed	Voldoende
Treinbeveiliging	Gemiddeld	Erg goed	Goed
Totaal	Gemiddeld	Goed	Ruim voldoende

Bijlage 1 – Rekenvoorbeeld 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:

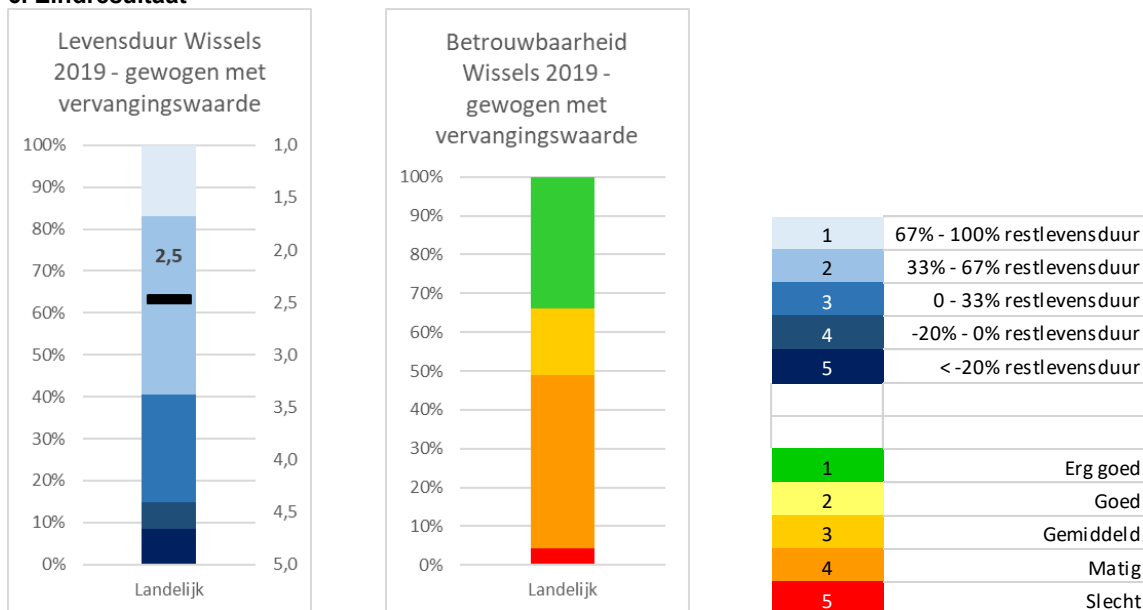
$$\varnothing Z = \frac{w_1(ZK_1) * 1 + w_2(ZK_2) * 2 + w_3(ZK_3) * 3 + w_4(ZK_4) * 4 + w_5(ZK_5) * 5}{\sum w_i(ZK_i)}$$

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

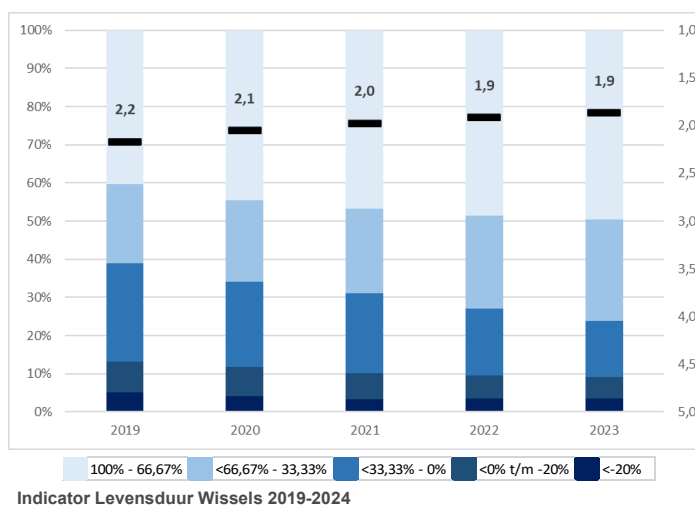


Bijlage 2 – Beoordelingsmatrix eindoordeel

Om te komen tot een onderbouwd eindoordeel van de staat van de infrastructuur is een model ontwikkeld waarbinnen per systeem een sub-oordeel wordt gegeven. Dit sub-oordeel is gebaseerd op de indicatoren Levensduur en Betrouwbaarheid van een specifiek systeem en samengevoegd leidt dit tot een overkoepelend eindoordeel voor de staat van de gehele infrastructuur. Hieronder wordt dit model aan de hand van een voorbeeld verder uitgelegd.

Voorbeeld systeem Wissels

Zoals in Bijlage 1 is uitgelegd wordt voor het systeem Wissels gekeken naar de indicatoren Levensduur en Betrouwbaarheid. Voor de indicator Levensduur geldt dat hier een Gewogen Gemiddelde Waarde (GGW, de zwarte lijn in de grafieken) wordt berekend op basis van de in Bijlage 1 getoonde formule. Voor Wissels leidt dit voor de jaren 2019-2023 tot de volgende grafiek:



De Gewogen Gemiddelde Waarde voor Levensduur van wissels was 1,9 in 2023. Op basis hiervan wordt de indicator Levensduur van dit systeem als “jong” beoordeeld.

Voor de indicator Betrouwbaarheid wordt op een soortgelijke manier een gewogen waarde berekend: ook hierbij wordt de verdeling van de populatie afgezet tegen de categorie van betrouwbaarheid en dit leidt vervolgens tot een berekende waarde voor de gemiddelde betrouwbaarheid waarmee een oordeel wordt bepaald.

In het voorbeeld van wissels leidt dit tot de volgende berekening:

Totaalbeeld	Cat. 1 (1x)	Cat. 2 (2x)	Cat. 3 (3x)	Cat. 4 (4x)	Cat. 5 (5x)	Score
Betrouwbaarheid	75,7%	0%	12,8%	6,4%	6,5%	
Waarde formule	75,7	0	38,3	20,3	32,3	<u>1,67</u>

De gewogen waarde voor de indicator Betrouwbaarheid van Wissels was 1,67 in 2023. Op basis hiervan wordt de indicator Betrouwbaarheid van dit systeem als “gemiddeld” beoordeeld.

Om te komen tot een eindoordeel per systeem waarin de oordelen van de indicatoren Levensduur en Betrouwbaarheid worden gecombineerd is onderstaande matrix ontwikkeld.

		Levensduur				
		Zeer jong	Jong	Gemiddeld	Verouderd	Sterk verouderd
Betrouwbaarheid	Erg goed	<i>Erg goed</i>	<i>Goed</i>	<i>Goed</i>	<i>Ruim voldoende</i>	<i>Voldoende</i>
	Goed	<i>Goed</i>	<i>Goed</i>	<i>Ruim voldoende</i>	<i>Voldoende</i>	<i>Matig</i>
	Gemiddeld	<i>Goed</i>	<i>Ruim voldoende</i>	<i>Voldoende</i>	<i>Matig</i>	<i>Slecht</i>
	Matig	<i>Ruim voldoende</i>	<i>Voldoende</i>	<i>Matig</i>	<i>Slecht</i>	<i>Slecht</i>
	Slecht	<i>Voldoende</i>	<i>Matig</i>	<i>Slecht</i>	<i>Slecht</i>	<i>Zeer slecht</i>

Zoals te zien in de matrix komt het systeem wissels met een als “jong” beoordeelde indicator Levensduur en een als “gemiddeld” beoordeelde indicator Betrouwbaarheid uit op het eindoordeel “**ruim voldoende**”.