

Voortgangsrapportage Scope 3 – 2022 I

Keteninitiatieven en –maatregelen voor CO₂-reductie

Van LJV, Milieu & Duurzaamheid
Auteurs G.H.M. Olde Monnikhof, M. Ubink

Kenmerk P20160002-566148323-187
Versie 1.0
Datum 23 mei 2022

Status Definitief

Inhoudsopgave

1	Inleiding Spoorkaart ProRail	3
1.1	Doelstellingen CO ₂ -reductie en Routekaart Verduurzaamt	3
2	Emissies scope 3	3
2.1	Indicatie behalen doelstellingen	4
3	Maatregelen	5
3.1	Inleiding	5
3.2	Levensduurverlenging	6
3.3	Minder, hergebruik en duurzamere materialen	7
3.4	Procesmaatregelen en innovaties	9
4	Sectorbeleid	10
4.1	Inleiding	10
4.2	Initiatieven ProRail	10

1 Inleiding

ProRail werkt al jarenlang aan het reduceren van de eigen CO₂-voetafdruk (scope 1&2) en aan het verminderen van de emissies die in de keten plaatsvinden (scope 3). Daarover wordt ook regelmatig gerapporteerd in de vorm van een halfjaarlijkse voortgangsrapportage. In deze rapportage wordt de voortgang op de reductiedoelstellingen en -maatregelen van onze emissies in de keten beschreven.

1.1 Doelstellingen CO₂-reductie en Routekaart Verduurzaamt

ProRail Verduurzaamt is een van de drie strategische speerpunten van ProRail. De duurzaamheidsstrategie ProRail is uitgewerkt in de zogenaamde 'Routekaart Verduurzaamt'. Binnen de Routekaart zijn vier sporen bepaald waarvoor we onze inspanning willen verzwaren en waarop we willen versnellen. CO₂ komt terug in drie sporen, te weten: energie, materialen en mobiliteit. ProRail heeft de ambitie om in 2030 55% CO₂-reductie (scope 1 t/m 3) te realiseren t.o.v. 2015.¹

De uitwerking van de ambitie gebeurt middels het CO₂- en Energie Besparingsplan (CEB). In dit plan, dat een looptijd heeft van 2021-2025, zijn de doelstellingen voor CO₂- en energiereductie verder uitgewerkt en geconcretiseerd naar maatregelen per jaar. Voor 2025 luidt de doelstelling voor scope 3:

- upstream (materialen&diensten): een reductie van 39 kton.
- downstream (treinketen): een maximale uitstoot van 114 kton.



Figuur 1: routekaart Verduurzaamt

2 Emissies scope 3

De scope 3 emissies bestaan uit *materialen en diensten* (upstream), die nodig zijn voor aanleg, onderhoud en eventueel sloop van het spoor en alle daarbij horende systemen, zoals overwegen, tunnels en stations en de emissies die verbonden zijn aan het *energiegebruik van de treinen* (downstream). Via inkoop, hergebruik en verlenging levensduur heeft ProRail invloed op de emissies die het gevolg zijn van materiaalgebruik, inclusief de emissies van werktreinen en ander materieel van aannemers.

Dit jaar is de dominantie analyse geactualiseerd². De totale scope 3-emissies van ProRail zijn geschat op ruim 300 kton CO₂e/jaar.

¹ Exclusief scope 3-emissie elektrische treinen, aangezien de CO₂-emissie door inkoop groene stroom maximaal is gereduceerd.

² ProRail stelt geen jaarlijkse scope 3 upstream voetafdruk op, omdat dit bijna niet mogelijk is zonder de administratieve lasten bij aannemers en de interne organisatie fors te verhogen.

ProRail

Dit is een toename ten opzichte van de vorige analyse (2017). Deze wordt grotendeels veroorzaakt door het opnieuw opnemen van de treinketen, door een andere berekening van het systeem 'voertuig- en materieelgebruik aannemers', door toename van aantallen binnen de systemen en aanpassingen in emissiefactoren.

De top 20 van grootste emissies wordt aangevoerd door 'dwarsliggers' en daarna het 'voertuig- en materieelgebruik aannemers', gevolgd door het 'verbruik van dieseltreinen' en 'spoordragende kunstwerken'.

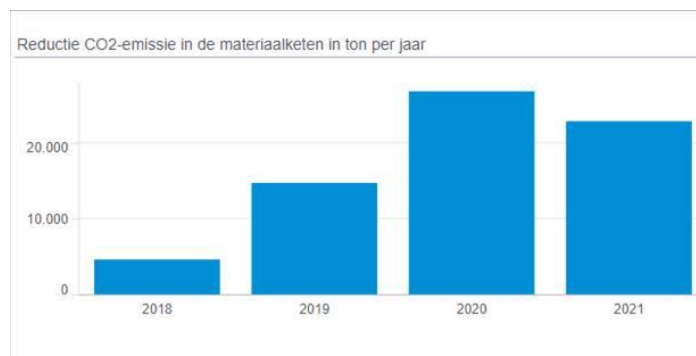
2.1 Indicatie behalen doelstellingen

Scope 3 upstream: materialen en diensten

De doelstelling voor 2022 is om 18 kton CO₂ te besparen. Dit doen we door middel van de toepassing van duurzaam werken in onze projecten. Er is inmiddels een fors aantal projecten waarin deze methodiek wordt toegepast. Daarnaast is de prognose dit jaar 150 wissels te saneren. De precieze reductie is pas aan het begin van 2023 bekend.

Op dit moment is er een besparing gerealiseerd van ca. 6,5 kton. Als de reductie van de projecten die de komende maanden worden gerealiseerd daarbij wordt opgeteld, komen we naar verwachting in de buurt van de doelstelling. Daarbovenop komt dan nog de CO₂-reductie van de wisselsanering.

In 2021 is een besparing behaald van 22,8 kton CO₂. Hiervan is 19,1 kton bereikt door de toepassing van MKI/DuboCalc in projecten en 3,7 kton door de sanering van 63 wissels.



Figuur 1: Dashboard Duurzaamheid ProRail - Reductie CO₂-emissie materiaalketen 2021

Detailtabel: Reductie CO2-emissie in de materiaalketen per project (ton)

Project	ID	Rapportage periode	CO2 reductie (ton)
Totaal		2021-sep	19.104
BBV Betuwe 2020	M-004695	2021-dec	662
BBV Brabant 2020	M-004635	2021-jul	2.808
BBV Eemland 2019	L-005190	2021-jul	868
BBV Kennemerland 2020	L-005080	2021-mei	1.712
BBV Schiphol-Utrecht-Amsterdam 2019	L-004917-2	2021-sep	449
BBV Twente 2019	D-003019	2021-jun	443
BBV Wadden 2020	D-002940	2021-jan	1.570
BBV Wadden 2020	D-002940/B	2021-nov	1.451
BBV Zwolle-Emmen en Groningen-Nieuweschans	D-002956/D	2021-nov	1.519
Redesign lijn 27 en 28 (Zd-Amr-Hwd) 2018	L-004915	2021-sep	3.095
Spoorverdubbeling Zevenaar-Didam	R-478300	2021-dec	4.527

Figuur 2: dashboard Duurzaamheid ProRail en gerealiseerde projecten 2021

Scope 3 downstream: treinketen

Voor deze categorie wordt de komende jaren nog geen reductie verwacht, omdat dit traject zich nog in de onderzoeks- en voorbereidingsfase bevindt. De inschatting in het CEB was dat vanaf 2024 een reductie behaald zou worden door uitvoering van het project elektrificatie Maaslijn. Het betreffende project heeft vertraging opgelopen, waardoor het onzeker is of dit in 2024 haalbaar is.

3 Maatregelen

3.1 Inleiding

De dominantie analyse ProRail geeft inzicht in de systemen met de meest materiële CO₂-emissies. Op basis hiervan wordt bepaald voor welke systemen een ketenanalyse zal worden uitgewerkt. Deze ketenanalyse is dan weer input voor het bepalen van reductiemaatregelen.

Ketenanalyses

- Vervolg op de 'Nul-in-de-ketenanalyse geluidsschermen (OKA)³'
De afdeling Assetmanagement doet onderzoek naar verduurzaming van railgebonden gebouwen (RGG) door middel van een modulaire opbouw. In 2022 zijn er 2 pilotgebouwen gerealiseerd, waarna wordt gestart met de realisatie van het eerste 'echte' circulaire en modulaire gebouw. Dit moet medio 2023 gereed moet zijn. Als dit onderzoek is afgerond is het idee om deze systematiek ook uit te werken voor geluidsschermen.
Er is een proeftuin ingericht om de stap naar CO₂ neutrale geluidsschermen te versnellen (door inzicht uit de 0-in-de-ketenanalyse tot stand gekomen). De proeftuin behelst 4 fases: ontwerpstudie, laboratoriumtest, prototype buitenopstelling en realisatie in een lopend project. De fase laboratoriumtest en ontwikkeling prototype is in april van dit jaar gestart.

³ Met deze methode wordt gebruik gemaakt van backcasting, waarbij vanaf de eindsituatie met 0 uitstoot (nul in de keten) wordt teruggerekend naar de huidige situatie.

ProRail

Acht van de twaalf partijen zijn hiervoor geselecteerd. Daarna vindt de selectie plaats van de partijen die daadwerkelijk een geluidsschermbouw mogen bouwen. Hiervoor liften zij mee met het Meerjarenprogramma geluidsanering (MJPG).

Naast de proeftuin is in de aanbesteding van de 1^e tranche bouw geluidschermen Meerjarenprogramma geluidsanering ook MKI meegenomen. De aanbesteding is echter vertraagd. Nog onbekend is wat de uitloop hiervan zal zijn.

- **Nul-in-de-ketenanalyse Ballast**
Verduurzaming van de ballast is onderdeel van de uitwerking van het Transitiepad Bovenbouw Spoor i.k.v. de KCI-strategie. Vanwege arbo-aspecten en kwartsstof is er momenteel een discussie over hergebruik en recycling van ballast. Het is nog niet duidelijk wat de exacte consequenties hiervan zijn, maar het mogelijk dat er flinke restricties gesteld worden, waardoor de verwachte CO₂ besparing niet gerealiseerd kan worden.
- **Ketenanalyse spoorstaven**
Naar aanleiding van de actualisatie van de ketenanalyse spoorstaven in 2021, is een werkgroep verduurzaming spoorstaven gevormd. Doel van deze werkgroep is om inzicht te krijgen in de lopende verduurzamingsinitiatieven en om een gezamenlijke aanpak te formuleren en uit te voeren. Uit de analyse blijkt dat met name de productie van spoorstaven leidt tot substantieel grondstofgebruik en uitstoot. Reductiemogelijkheden zitten met name in levensduurverlenging (onderhoud/beheer) en in hergebruik. Hiervoor is het nodig om meer zicht te krijgen op het sluiten van de keten waarbij door hergebruik een relevante reductie kan worden behaald. Onderzoek hiernaar wordt momenteel uitgezet.

Naast de dominantie- en ketenanalyses rapporteren we ook over concrete reductie-maatregelen. Deze zijn in drie thema's te groeperen:

- **Verlenging levensduur:** als systemen door gerichte acties langer kunnen meegaan, dan levert dat CO₂-winst op. Denk hierbij bijvoorbeeld aan onderzoek naar de verlenging van de levensduur van spoorstaven.
- **Vermindering materiaalgebruik en afval:** denk hierbij aan wisselsanering, hergebruik van materialen en toepassing van minder milieubelastende materialen voor bijvoorbeeld perrontegels;
- **Procesmaatregelen en innovaties:** hieronder vallen acties als toepassing methodiek duurzaam Grond-, Weg- en Waterbouw (GWW), bedrijfsvoorschriften en richtlijnen, innovaties en dergelijke.

3.2 Levensduurverlenging

Spoorstaven

Op het gebied van spoorstaven loopt een promotieonderzoek Maxlife/Under. Omdat de staalmarkt moeilijk te bewegen is, wordt verder ingezet op onderzoek naar het verbeteren van het onderhoud aan bestaande spoorstaven. Een net andere insteek om toch tot een levensduurverlenging te komen van de rail/wiel assets. Met een multiparametrische benadering wordt getracht het hele systeem van constructie tot wiel te begrijpen om daarmee efficiënter en meer onderhoud op maat te kunnen plegen. Het onderzoek is gericht op degeneratie tijdens belasting, de snelheid daarvan en het ontwikkelen van in de praktijk toepasbare preventieve onderhoudsmaatregelen.

In 2019 zijn in samenwerking met de TU Delft twee promotieonderzoeken gestart naar het verbeteren onderhoud aan bestaande spoorstaven, te weten:

1. Maxlife: onderzoek naar het krachtenspel tussen treinverkeer en onderhoud op het staal.
2. Under: onderzoek naar het effect van dit krachtenspel op de spoorstaaf en hoe te verbeteren.

Parallel aan het onderzoeksprogramma Under loopt een derde promotieonderzoek met als onderwerp: "Fundamental study of contact fatigue strength of rail after grinding". Dit onderzoeksproject is gestart met een gast-PhD via ProRail⁴. De looptijd van de onderzoeken is 5 jaar (2019-2024). De projecten worden deels gefinancierd door ProRail en deels vanuit een subsidie van NWO/TTW (STW).

Het literatuuronderzoek is afgerond. De onderzoeksplannen zijn opgesteld. Op dit moment wordt gewerkt aan de uitwerking van testopstellingen en het uitvoeren van tests. Vanwege Covid 19 heeft het programma vertraging opgelopen, maar dit is enigszins beperkt door het naar voren halen van de simulatietests en theoretisch onderzoek.

3.3 Minder, hergebruik en duurzamere materialen

Duurzaam Werken: toepassing DuboCalc/MKI⁵

Voor projecten van ProRail wordt gebruik gemaakt van MKI/DuboCalc in aanbestedingen. In 2021 is het MKI-criterium verzwaard⁶. Dit wordt in 2022 gehandhaafd, met uitzondering van het gunningsvoordeel; dat wordt nu specifiek berekend voor het MKI-deel van de aanbesteding, zodanig dat het gunningsvoordeel overeenkomt met 4x de MKI-referentiewaarde. (Op basis van analyse van reeds uitgevoerde aanbestedingen komt dit overeen met gemiddeld 25% van de financiële waarde van het project, zodat dit gemiddeld gelijk is aan de verzwaaring die is afgesproken).

Het MKI-criterium is ook succesvol toegepast in raamovereenkomsten voor de centrale inkoop van producten (w.o. wissels, fietsenstallingen, perrons). Resultaten kunnen pas na realisatie worden opgehaald. Anders dan bij reguliere projecten wordt hiermee gestuurd op MKI-reductie per product en is er nog geen informatie voorhanden over de totaal gerealiseerde MKI-reductie over de totaalhoeveelheden

Om de prestaties te meten is een KPI⁷ op MKI-reductie (milieu-impact materiaalgebruik) bepaald en wordt % MKI-reductie ontsloten in het prestatiedashboard van ProRail.

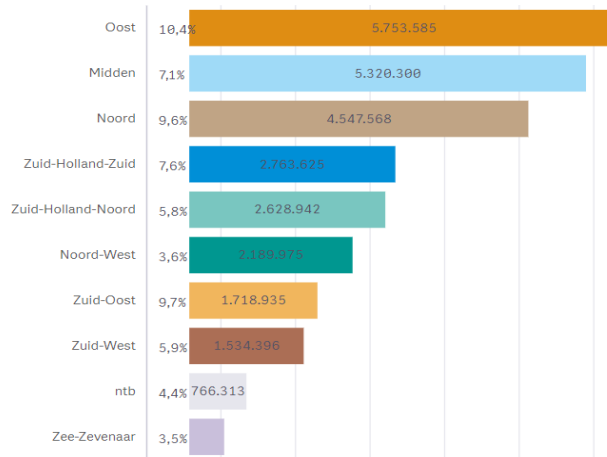
⁴ Promotieonderzoek van ProRail en TU Delft.

⁵ De MKI (milieukostenindicator) is een maat voor de milieuschade veroorzaakt door een materiaal of object: hoe lager de MKI, hoe kleiner de milieuschade. Duurzaam materiaalgebruik in de keten (productie, transport, aanleg, onderhoud, sloop) leidt tot een lage MKI.

⁶ Verzwaring MKI-criteria: 1. verhoging gunningsvoordeel >25%, 2. verlaging MKI-plafonds, 3. toepassing in project-categorieën: kunstwerken, bovenbouwvernieuwing, functiewijziging- en energievoorzieningsprojecten.

⁷ De KPI geeft het verschil tussen de MKI-waarde waarmee de opdrachtnemer voor een project inschrijft en de MKI-waarde van het referentie ontwerp van de opdrachtgever. Dit verschil wordt per project uitgedrukt als procentuele reductie. Vervolgens wordt deze gemiddeld over alle projecten die de aanpak duurzaam werken volgen. Voor projecten die (nog) geen MKI-reductie score hebben wordt gerekend met 0%.

Gemiddelde MKI reductie duurzame projecten (%) en absolute reductie per gebied | 2021



Figuur 3: Prestatiedashboard - MKI-prestatie per gebied 2021

MKI-prestaties laten zich ook vertalen naar CO₂-reductie. Hierbij gaat het over het verschil tussen de realisatiewaarde en de referentiewaarde. Deze wordt pas bij oplevering van de projecten vastgesteld.

De reductiemaatregelen variëren van optimalisatie ontwerpkeuzen, optimalisatie hoeveelheden, hergebruik en toepassing van andere materialen tot het verminderen van of andere wijzen van transport.

Wisselsanering

Voor 2022 is een reductie van ca. 150 wissels voorzien. De werkelijke sanering en daarmee de CO₂ besparing kan echter pas na afloop van ieder kalenderjaar worden opgehaald.

Verduurzaming stationsbestrating

Na twee succesvolle pilots worden voor het ProRail Perronprogramma aannemers gestimuleerd gebruik te maken van gerecyclede perrontegels (respectievelijk 76% en 85,7% bestaat uit gerecycled materiaal). Dit wordt gefinancierd vanuit de KCI-strategie (zie §4.2). Effect hiervan is dat meer marktpartijen circulaire tegels gaan aanbieden. In 2021 is een reductie behaald van € 25.000 MKI en ca. 300 ton (0,3 kton) CO₂.

Gestart is met de voorbereiding van het nieuwe raamcontract (2024). Onderzocht wordt op welke wijze circulair werken ook in deze contractering kan worden meegenomen. Ook wordt gekeken naar het meenemen van eisen en/of gunningscriteria t.a.v. emissieloos bouwen.

Duurzame dwarsliggers

De praktijkproef met duurzame dwarsliggers is in 2021 afgerond. Gekozen is voor dwarsliggers van zwavelbeton. De richtlijnen worden momenteel aangepast, waarna het toelatingsproces van dit type dwarsligger kan starten, naar verwachting begin juni.

Voor de overige varianten is geen nog vervolgtraject afgesproken. Deze varianten hebben meer sturing en aanpassing nodig om te kunnen worden toegelaten. Op dit moment wordt intern gekeken wat er nodig is om ook deze varianten verder te kunnen brengen.

Duurzame keerwanden

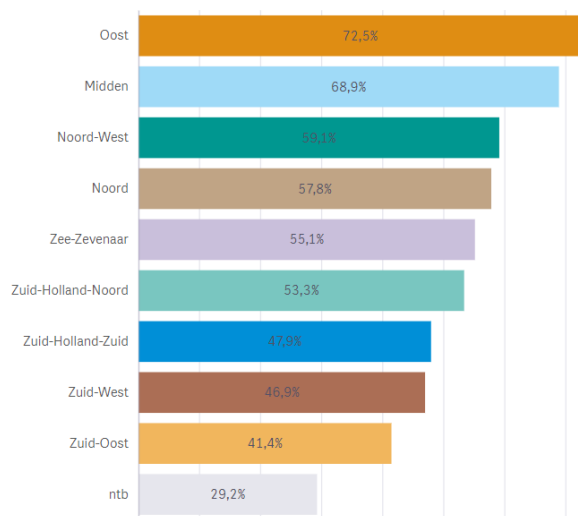
Ook voor duurzame keerwanden is een proeftuin ingericht volgens het concept van de proeftuin geluidsschermen. Vier van de vijf partijen doen mee aan de prototype testfase. Deze duurt tot aan de zomer. Daarna volgt een veldtest van 2 jaar en worden de keerwanden aangelegd op station Amersfoort. Als de volledige proef met goed gevolg wordt doorlopen, volgt het vrijgavetraject en mag er binnen het project 'Perron op norm' een heel perron worden gerealiseerd. Bij uitvraag van deze proef is een minimum MKI waarde meegegeven. Aan het einde van het traject moet worden aangetoond welke MKI waarde daadwerkelijk is behaald.

3.4 Procesmaatregelen en innovaties

Toepassen methodiek Duurzaam GWW in projecten

De methodiek Duurzaam Werken (Duurzaam GWW) behelst het aan de voorkant van een project meenemen van duurzaamheid en i.s.m. stakeholders bepalen van de ambities op dit gebied. In de Routekaart Verduurzaamt is als doelstelling opgenomen dat alle projecten de methodiek duurzaam werken gaan toepassen. Om hierop te kunnen sturen is een KPI⁸ ontwikkeld en wordt de voortgang ontsloten op het prestatiedashboard van ProRail. Voor 2021 zijn de prestaties als volgt:

Projecten met aanpak duurzaam werken (in %) per gebied | 2021



Figuur 4: prestatiedashboard – projecten met aanpak duurzaam werken 2021

ProRail is onderverdeeld in 9 gebiedsteams waarin diverse bedrijfsonderdelen in één gebied samenwerken. Per gebied is een vast aanspreekpunt vanuit het supportteam duurzaam werken toegewezen voor begeleiding bij de implementatie van duurzaamheid.

⁸ De KPI is gedefinieerd als het aantal projecten actieve (lopende) projecten met de aanpak duurzaam werken als percentage van het totaal aantal projecten. We beschouwen alleen de projecten met Realisatie > 10 k€, Budget > 500 k€ en lopende projecten met kenmerk MIRT, Derde werken, FH BBV of FH Overig. Een project wordt vervolgens meegeteld als duurzaam project onder de volgende voorwaarden: het project heeft een intake gehad bij het supportteam duurzaam werken en het project blijft daarna ook actief de aanpak duurzaam werken toepassen.

ProRail

Naast ondersteuning van projecten worden gebiedsmanagers en het gebiedsteam ondersteund bij het opstellen van duurzaamheidsdoelen en het uitwerken van duurzaamheidsmaatregelen. Elk gebied heeft een gebiedsplan en daarbinnen duurzaamheidsdoelen uitgewerkt. Deze doelen worden deels door het gebied zelf bepaald en deels worden landelijke duurzaamheidsdoelen naar het gebied doorvertaald. In de Prestatiedialoog wordt per gebied de voortgang op de doelen besproken. Voor 2022 is de doorvertaling van de landelijke doelen naar de gebieden aangescherpt. Alle gebieden moeten bijdragen aan de volgende 3 KPI's:

1. netto energiebesparing van 2% per jaar t.o.v. voorgaand kalenderjaar;
2. % projecten met aanpak duurzaam werken >70%;
3. MKI Reductie milieu impact materiaal gebruik >15%.

4 Sectorbeleid

4.1 Inleiding

Samen met de ketenpartners realiseert ProRail een duurzaam spoor. De directie van ProRail stuurt dan ook actief op interactie met onze stakeholders. Een goede dialoog of een succesvolle samenwerking ontstaat niet zomaar, daar moeten we voortdurend aan werken. Vanuit onze rol als professionele inkoper kan ProRail ideeën en oplossingen aanreiken voor mogelijke CO₂-reducerende maatregelen. ProRail kan de markt stimuleren om met oplossingen te komen. ProRail zal vanuit die rolopvatting geen oplossingen voorschrijven. Het is uiteindelijk aan de markt en ketenpartners, zoals ingenieursbureaus en aannemers om dit soort oplossingen daadwerkelijk toe te passen.

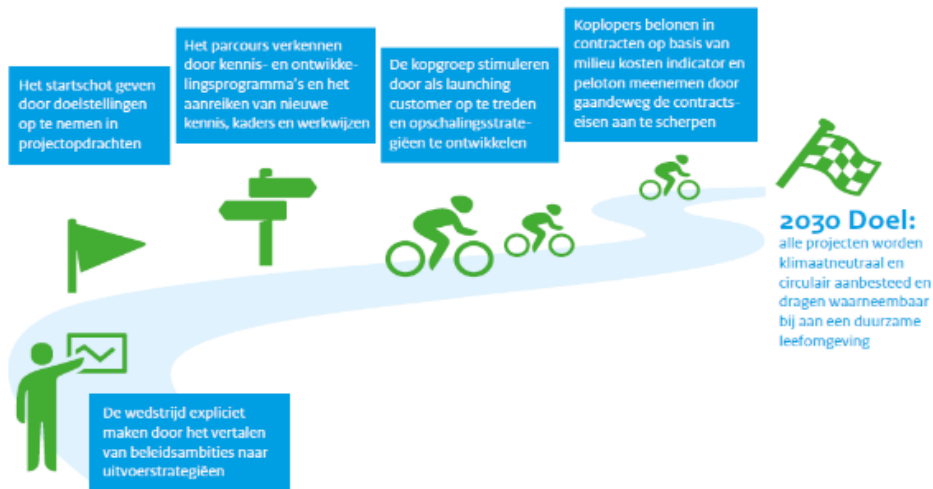
In het kader van de CO₂-Prestatieladder heeft ProRail twee initiatieven genomen, waarover wordt gerapporteerd.

4.2 Initiatieven ProRail

Initiatief “Strategie naar Klimaatneutrale en circulaire Rijksinfrastructuurprojecten”

Samen met het ministerie van IenW en Rijkswaterstaat heeft ProRail de Strategie naar Klimaatneutrale en circulaire rijksinfrastructuurprojecten opgesteld (KCI-strategie). De ambitie is om te werken naar volledig klimaatneutrale en circulaire infraprojecten vanaf 2030, zodat er zo min mogelijk afval vrijkomt en CO₂ wordt vermeden. Hiervoor werken Rijkswaterstaat en ProRail ieder vier transitiepaden uit. Voor ProRail zijn dat:

- Spoor (voorheen Bovenbouw spoor en Energievoorziening);
- WDSM - Weg, Dijk, SpoorMaterieel (voorheen Bouwplaats & bouwlogistiek);
- Kunstwerken en overig materiaal.



Voor elk Transitiepad is een roadmap uitgewerkt. Een roadmap bestaat uit verschillende onderdelen waar onder een ingroei-pad, een reductie-pad en een actie-agenda. De komende tijd worden de roadmaps definitief gemaakt en ter besluitvorming voorgelegd aan het Ministerie. Ook worden deze gedeeld met de markt en overheden.

Met de roadmaps van de KCI Strategie geeft ProRail invulling aan het spoor materialen van de routekaart Verduurzaamt.

Voortgang Transitiepaden

- **Transitiepad Spoor**

Klimaatneutraliteit betekent voor het transitiepad Spoor dat er ten behoeve van de winning van materialen, productie van onderdelen, en aanleg en onderhoud van het spoor, netto nul uitstoot plaatsvindt van CO₂-equivalenten. Circulariteit betekent dat gebruikte producten en materialen na einde levensduur een andere, zo hoogwaardig mogelijke functie krijgen door bijvoorbeeld hergebruik op productniveau of hergebruik op materiaalniveau. Sommige maatregelen zijn nu reeds inzetbaar, zoals het hergebruik van wissels en het hoogwaardig hergebruiken van ballast. Andere zijn op middellange termijn uitvoerbaar. Dan gaat het bijvoorbeeld om het hergebruik van spoorstaven en de toepassing van duurzame dwarsliggers van gerecycled beton. Het ontwikkelen van duurzame alternatieven voor ballast en de productie van dwarsliggers met biobased materialen zijn innovaties voor de langere termijn.

- **Transitiepad Weg, Dijk, SpoorMaterieel (WDSM)**

De uitdaging van het transitiepad WDSM is om zowel klimaatneutraal (netto nul CO₂ - equivalent) en circulair te werken in 2030, als het halen van de doelen op het gebied van stikstof en fijnstof. Een transitie van fossiel bouw materieel naar zero-emissie (ZE) materieel is hiervoor op termijn de meest voor de hand liggende invulling, zeker wanneer er alleen groene stroom wordt gebruikt. De maatregelen waarmee verduurzaming op het transitiepad WDSM kan plaatsvinden, zijn onder te verdelen in verschillende categorieën: van het optimaliseren van bestaande conventionele motoren via de inzet van hybride materieel naar het gebruik van zero-emissie materieel. Daarnaast valt winst te behalen via slimme procesmaatregelen zoals het optimaliseren van de bouwlogistiek en de inzet van bouw- en werkmethoden die minder inzet van materieel vragen of efficiënter gebruik mogelijk maken. Door onderdelen te prefabriceren zijn er bijvoorbeeld minder transportbewegingen nodig om losse onderdelen te verplaatsen.

- **Transitiepad Kunstwerken**

De uitdaging voor het transitiepad op het gebied CO₂-reductie is om ten behoeve van het winnen van grondstoffen en productie van materialen, het bouwen en slopen van kunstwerken en wegmeubilair netto nul CO₂-equivalent uit te stoten. Circulariteit betekent binnen het transitiepad: inzetten op levensduurverlenging van bestaande kunstwerken, zo veel mogelijk hergebruik of hoogwaardige recycling van materialen en onderdelen van vrijkomende kunstwerken, circulair ontwerp van nieuwe kunstwerken en toepassing van secundaire materialen. Sommige maatregelen in dit transitiepad zijn reeds inzetbaar, zoals de duurzame conservering en verwijdering van staal of het toepassen van verschillende circulaire ontwerpprincipes. Andere maatregelen komen op middellange termijn beschikbaar. Denk daarbij bijvoorbeeld aan de toepassing van alternatieve constructieve betonmengsels of levensduurverlengende maatregelen en het structurele gebruik van een materialenpaspoort. Het hoogwaardig recyclen van beton en staal en het toepassen van (meer) biobased materialen in kunstwerken zijn voorbeelden van innovaties die op langere termijn inzetbaar zullen zijn.

Verder is een algemene maatregel het toepassen en daarna verzwaring van het MKI-criterium in aanbestedingen. Deze maatregel is zeer effectief en zal ook het komend jaar worden doorgezet.

CO₂ visie 2050

Op 27 november 2015 heeft ProRail samen met onder andere NS en I&M de CO₂ visie voor de spoorsector tot en met 2050 ondertekend. In de visie wordt een gezamenlijk beeld geschetst van de richting van de spoorsector op het gebied van CO₂-reductie. De visie moet leiden tot een CO₂ neutraal spoor in 2050. Onder leiding van IenM en RWS-leefomgeving zijn acht transitiepaden gedefinieerd, zoals verduurzaming van infrastructuur en stations en verduurzaming energievoorziening van de treinen. Ook modal shift van weg naar het spoor is onderdeel van deze transitiepaden. Een overzicht van de activiteiten van het platform is te vinden op de website (<https://platformduurzaamovenspoor.nl/>).

Het transitiepad verduurzaming infrastructuur en stations, waar ProRail trekker van is, is ondergebracht bij de Strategie Klimaatneutrale en Circulaire Infrastructuur – KCI (zie kopje hierboven). Stations wordt door ProRail samen met NS verder ingevuld. Daarnaast heeft ProRail de uitwerking van de emissieloos treinvervoer naar zich toe getrokken. Het afgelopen jaar heeft ProRail in kaart gebracht om welke diesellijnen het gaat, welk dieselmaterieel hier rijdt en wanneer dat is afgeschreven. In 2020 is een succesvolle proef gedaan met een [waterstoffrein](#) in Friesland en Groningen.

De Provincie Groningen is nu bezig met het voorbereidingstraject om daadwerkelijk materieel aan te kunnen schaffen en een lijn als eersteling in te gaan richten voor waterstof. Bij groen licht zal ProRail een ondersteunende rol vervullen in het uitwerkingstraject. De planning is dat de lijn rond 2024/2025 in gebruik genomen gaat worden.

In het voorjaar van 2022 is een succesvolle proef gedaan met een batterijtrein op trajecten in Overijssel en Gelderland. Tevens in 2021 is een LCM-vergelijking gemaakt van de verschillende alternatieven voor de diesellijnen in Overijssel, waarbij niet alleen de financiële kosten over de levensduur, maar ook de milieu- en CO₂-impact over de levensduur meegenomen is (infrastructuur + treinen). De batterijtrein komt hier gunstig uit. In Friesland vinden voorbereidingen plaats voor een test van een batterijtrein.