

Verkenning duurzame geleiderail Spoor bestaand

Rapportage en advies na de gezamenlijke
ketenverkenning in 2020

Versie 1.0

juli 2020

Auteurs:

Sjoerd Jongsma

Tim Brockhoff

Joost Meijer



Impact op morgen.

Hoofdstukindeling

1. Inleiding

- 1.1 Aanleiding verkenning
- 1.2 Doelstelling en organisatie

2. Strategie en aanpak

- 2.1 Strategie
- 2.2 Aanpak verkenning
- 2.3 Onderzoeksvragen
- 2.4 Flowchart geleiderail

3. Stand van zaken geleiderails

- 3.1 Uitgangspunten
- 3.2 Productontwikkeling

4. Keteninrichting

- 4.1 Sporen keten
- 4.2 Rolvervulling per ketenpartij
- 4.3 Samenwerking in de keten
- 4.4 Inrichting Selectiestap

5. Business model canvas

- 5.1 Business model canvas
- 5.2 Milieutechnische haalbaarheid
- 5.3 Economisch en financiële haalbaarheid
- 5.4 Stimuleringsmodellen renovatie

6. Opgave voor implementatie

- 6.1 Opgave implementatie vanuit de markt
- 6.2 Opgave implementatie vanuit Rijkswaterstaat

7. Conclusie en aanbevelingen

Bijlage 1. Bronnen

Bijlage 2. Overzicht deelnemers

Bijlage 3. Inrichting van de renovatieketen geleiderails

Bijlage 4. Memo productverbeteringen binnen het bestaande systeem geleiderails

Bijlage 5. Memo regelgeving en organisatie rondom hergebruik en renovatie geleiderail

Bijlage 6. Memo expertteam duurzaam; selectie en kwaliteit

Bijlage 7. Memo berekening milieu en kosten met Excel model

Bijlagen 3-7 zijn separaat van dit document beschikbaar

Hoofdstuk 1. Inleiding

1.1 Aanleiding verkenning

Voorgeschiedenis en aanleiding verkenningstraject 2020

Hergebruik en renovatie van de stalen constructie van geleiderailsystemen (hierna **geleiderail**) kent een voorgeschiedenis waarin de techniek in praktijk is gebracht. In de periode 2000-2001 heeft RWS Bouwdienst een RWS-breed contract gehad met Coopra Wegbeveiliging, waarbij Coopra als een intermediair optrad tussen RWS en leveranciers en renovatie-bedrijven van geleiderail materiaal. Wegbeveiliging Nederland stopt haar activiteiten per januari 2006.

In 2012 is een Green Deal duurzame geleiderail gesloten om het proces van renoveren op grote schaal te implementeren. Ondanks een praktijkproef in 2014, heeft deze Green Deal tot op heden niet tot grote opschaling geleid.

Circulaire ambities Rijkswaterstaat

In 2016 is het Rijksbrede programma **Circulaire Economie (CE)** gelanceerd. Met dit programma wordt bijgedragen aan een toekomstbestendige, duurzame economie en een leefbare aarde voor toekomstige generaties. Rijkswaterstaat (RWS) heeft zelf de volgende ambities gesteld voor haar areaal:

- 2030: 50% reductie primaire grondstoffen, circulair werken en denken en volledig klimaatneutraal (= verlagen CO2-uitstoot tot nul)
- 2050: Nederland volledig circulair, dat wil zeggen geen afval (*bron: kabinetsbeleid*)

In het kader van deze circulaire ambities en het launching customer project Circulair Wegmeubilair, zijn vanaf medio 2019 opnieuw gesprekken gestart tussen RWS en ketenpartijen voor het opschalen van gerenoveerde geleiderail. Op 22 november 2019 heeft een voorverkenning plaatsgevonden waarin toekomstbeelden, trends, ontwikkelingen en relevante vragen zijn geïnventariseerd. Op basis van deze voorverkenning, hebben betrokkenen aangegeven belang en urgentie van het onderwerp te onderkennen en in te willen zetten op een nadere verkenning.

Rapportage en advies

Dit document bevat een rapportage van de verkenning die doorlopen is in het eerste halfjaar van 2020. Naast het rapporteren over de opzet, het verloop en de resultaten van de verkenning wordt vanuit TwynstraGudde en LBP Sight geadviseerd over het vervolg en de implementatie van de renovatieketen in de paragrafen:

- Paragraaf 5.4 Stimuleringsmodellen renovatie
- Hoofdstuk 6 en 7 Implementatieopgave en aanbevelingen



1.2 Doelstelling en organisatie

Doel circulair wegmeubilair RWS

De doelstellingen voor 2030 en 2050 zijn geoperationaliseerd in een doelstelling voor circulair wegmeubilair: RWS heeft als doel om in 2025 voor elke vorm van wegmeubilair een bruikbaar circulair of biobased alternatief te hebben. RWS wil deze alternatieven in elke contractvorm opnemen. Op deze manier wordt actief bijgedragen aan de ambities van RWS voor circulair werken: minder grondstofverbruik, minder restafval en minder CO2-uitstoot.

Doel circulaire geleiderail

Voor voertuigkering c.q. geleiderail als onderdeel van circulair wegmeubilair wil RWS in 2020 een integrale aanpak maken voor zowel het bestaande areaal – dat wil zeggen, het areaal dat moet voldoen aan specificaties NEN 5190/5191 – als voor nieuwe oplossingen voor voertuigkeringen. Zo zijn er twee sporen: spoor bestaand en spoor nieuw. De onderhavige verkenning betreft spoor bestaand.

Doel spoor bestaand

Om de doelstellingen voor een circulaire economie en geleiderail te realiseren, spelen naast circulair/milieu de volgende aspecten:

- Binnen dit spoor is de NEN 5190/5191 voorwaardelijk.
- De oplossingen voor bestaande geleiderail moeten economisch voldoende aantrekkelijk zijn voor de keten.

De verkenning heeft aldus tot doel:

“In juni 2020 inzicht hebben in de haalbaarheid en milieu- en economische aspecten van de verduurzaming van het bestaande systeem geleiderails.”



Hoofdstuk 2. Strategie en aanpak

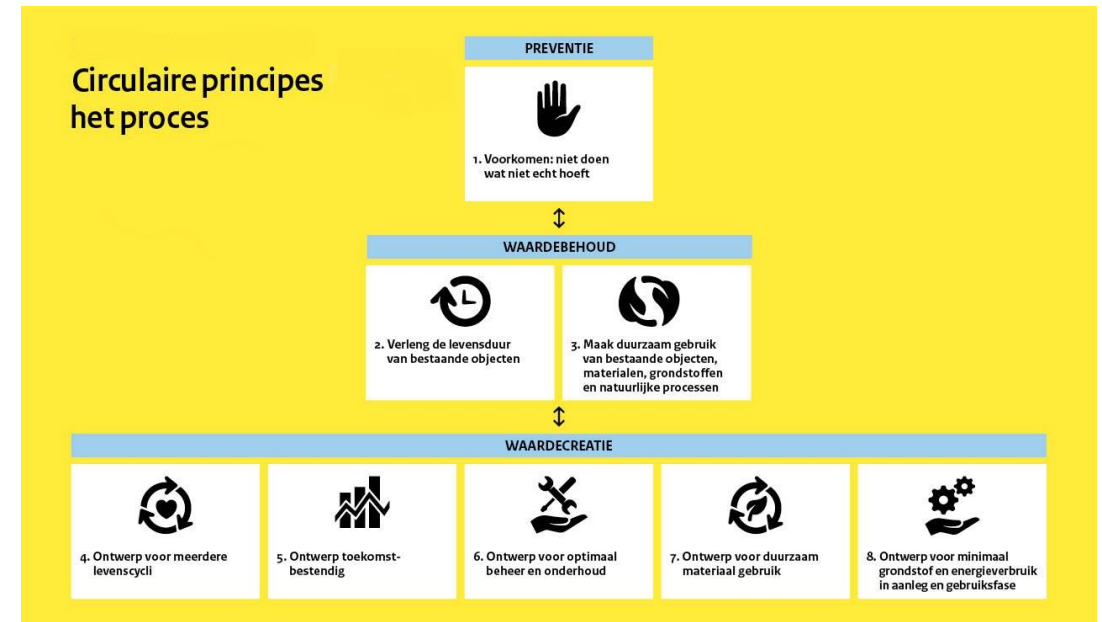
2.1 Definitie duurzaamheid en circulariteit

Definitie duurzame geleiderail

Zoals beschreven is de aanleiding voor RWS om te werken aan een circulair areaal en circulaire geleiderail. Als leidraad geldt een voorkeursvolgorde voor materiaalgebruik: waar mogelijk eerst *preventie*, daarna *waardebehoud* creëren door het verlengen van levensduur en hergebruik van het bestaande areaal, vervolgens *waardecreatie* door het ontwerp van producten af te stemmen op circulair gebruik. Deze drie principes zijn opgenomen in de afbeelding hiernaast, als "circulaire principes in het proces". In deze verkenning staat vooral het principe van waardebehoud centraal.

Milieueffecten

De basis voor het onderscheid en de beoordeling tussen verschillende geleiderail zijn de milieueffecten die blijken uit Life Cycle Assessments (LCAs). Via de systematiek van de LCAs wordt de impact van de levenscyclus van geleiderailsystemen op het milieu gekwantificeerd in zogenaamde milieukosten. Ten behoeve van deze verkenning is een model gemaakt dat de milieueffecten van de levenscyclus van verschillende geleiderailsystemen doorrekent. Zie ook paragraaf 5.2



2.2 Aanpak verkenning

Verloop van de verkenning

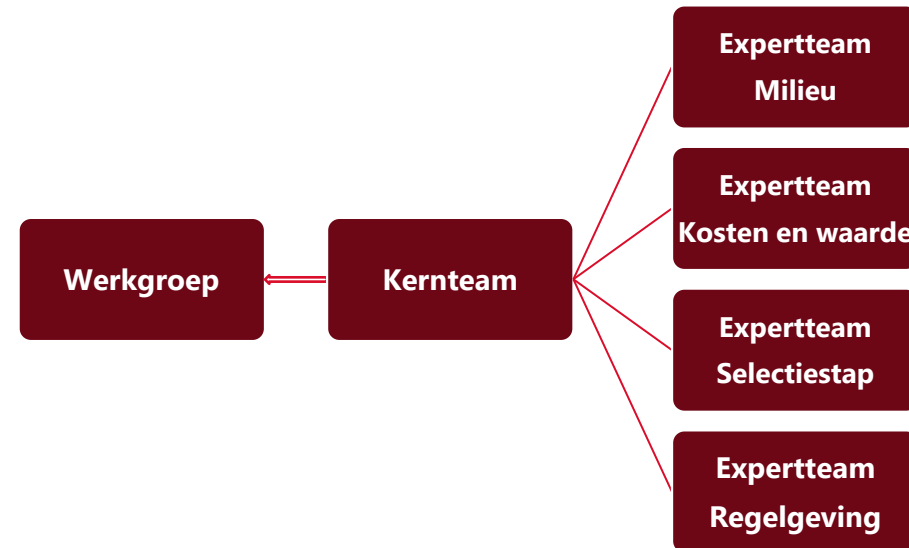
Na de voorverkenning op 22 november 2019 is de verkenning van start gegaan met verschillende ketenpartijen, met ondersteuning van twee adviesbureaus: TwynstraGudde en LBP Sight.

Organisatiestructuur

Een overzicht van de deelnemers aan de verkenning is opgenomen in bijlage 2. De deelnemers bestaan uit partijen uit de totale keten voor geleiderail. Middels drie overleggremia hebben de deelnemers de verkenning ingericht, aangestuurd en zijn de resultaten behaald:

- **Werkgroep:** de volledige groep deelnemers aan de verkenning verenigde zich als werkgroep om inhoudelijke vragen en thema's af te stemmen en draagvlak te vinden voor keuzes in de verkenning. In totaal zijn drie bijeenkomsten georganiseerd:
 - Werkgroep 7 februari – startbijeenkomst om de expertgroepen in te richten en onderzoeksvragen vast te leggen;
 - Werkgroep 8 april – voortgangsoverleg en overleg om vragen/aandachtspunten te bespreken;
 - Werkgroep 18 juni – afrondend overleg om de resultaten te bespreken en vooruit te blikken.

- **Kernteam:** dit team van vijf deelnemers fungeerde als de proceseigenaar van de verkenning, waarin besluiten over voortgang en uitkomsten werden genomen.
- **Expertteams:** voor specifieke thema's zijn experts gevraagd uitzoekwerk te verrichten en dit terug te koppelen aan werkgroep en kernteam. De expertteams zijn geformeerd met een voorzitter vanuit het kernteam en met leden uit de werkgroep.



2.3 Onderzoeksvragen

Deze verkenning is uitgevoerd op basis van vier thema's met elk één of twee onderzoeksvragen. De onderzoeksvragen zijn beantwoord binnen de expertteams met ondersteuning vanuit de werkgroep en het kernteam.

Expertteam Regelgeving en organisatie

Onderzoeksvraag 1. Beschrijf de consequenties van direct hergebruik en renovatie, ten aanzien van verantwoordelijkheid, (juridische) regelgeving en organisatie van de keten. Beantwoording in paragraaf 4.1 en 4.2

Expertteam Selectiestap

Onderzoeksvraag 2. Welke acties moeten worden uitgevoerd in de 'schoonmaak- en selectiestap' zodat de kwaliteit van direct hergebruik en gerenoveerde geleiderail in voldoende mate zijn geborgd? Beantwoording in paragraaf 4.3

N.b. in het expertteam Selectiestap wordt de fysieke kwaliteit van geleiderail behandeld. In het expertteam Regelgeving en organisatie komt fysieke kwaliteit niet aan de orde en staat regelgeving en organisatie centraal.

Expertteam Milieu

Onderzoeksvraag 3: Wat zijn de milieuaspecten van direct hergebruik, gerenoveerde en omgesmolten geleiderail?

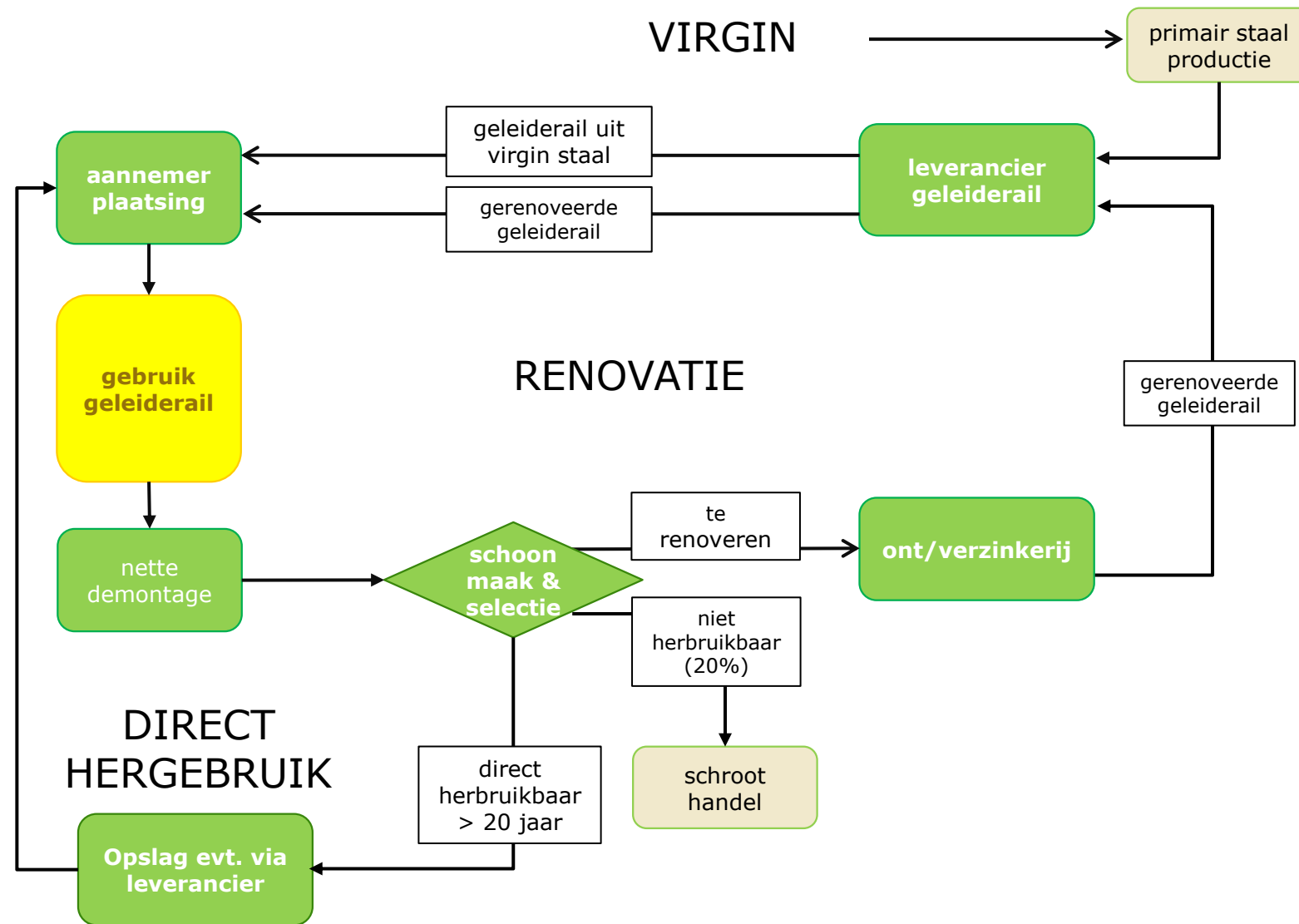
Onderzoeksvraag 4: In hoeverre kunnen we de LCA's gebruiken om een afweging te maken tussen deze drie sporen?

Beantwoording beide onderzoeksvragen in paragraaf 5.2

Expertteam Kosten

Onderzoeksvraag 5. Wat zijn de kosten per processtap in de renovatieketen? Beantwoording in paragraaf 5.3

2.4 Flowchart duurzame geleiderail



2.4 Toelichting op flowchart geleiderail

In bijlage 3 “Inrichting van de renovatieketen geleiderails” is een complete beschrijving van de renovatieketen opgenomen. Hieronder wordt een korte toelichting gegeven op basis van de circulaire principes.

Preventie inzet geleiderail

Preventie van de inzet van geleiderail kan onderzocht worden door alternatieven voor voertuigkeringen te onderzoeken, waarvoor minder of geen materiaal nodig is. Dit spoor valt buiten de scope van deze verkenning spoor bestaand en is onderdeel van het spoor nieuw/beleid.

Direct hergebruik (DH) geleiderail

Uitgangspunt bij direct hergebruik is dat geleiderail die bij onderhoud aan wegen vrijkomen en nog voldoende restlevensduur hebben opnieuw ingezet worden, zonder dat sprake is van het aanpassen van de zinklaag. Dit vraagt om duidelijkheid over de restlevensduur, inspectie, afstemming en timing tussen projecten en om voorraadvorming.

Renovatie geleiderail

Materiaal dat einde levensduur nadert of einde levensduur is, wordt van de weg verwijderd om de veilige werking van het geleiderailsysteem te kunnen garanderen. Het materiaal doorloopt een aantal bewerkingsstappen, waarna het met de kwaliteit van een nieuw geleiderailsysteem opnieuw wordt geplaatst:

- Gecontroleerd demonteren en verwijderen van het areaal;

- Schoonmaak en selectie: verwijderen van grond, evt. verflagen of andere verontreinigingen;
- Ontzinken en herzinken van het oppervlak;
- Leveren en plaatsen.

Nieuwe geleiderail

Dit betreft de bestaande werkwijze met virgin staal. Staal kan afkomstig zijn uit natuurlijke bronnen (ijzererts) of vanuit omgesmolten schroot. Alternatieve materialen voor geleiderail zijn onderdeel spoor nieuw/beleid. In deze verkenning zijn wel bestaande alternatieven beoordeeld op milieu- en kostenimpact, zie paragraaf 3.2

Afvoer van geleiderail

Een deel van de gebruikte geleiderail is dusdanig slecht van kwaliteit – bijvoorbeeld vervormd of verroest – dat het niet herbruikbaar of te renoveren is. Deze reststroom bestaat dan uit verzinkt staal schroot. In deze verkenning is ook stilgestaan bij het ontzinken van schroot zodat schoon schroot/staal in de keten kan worden gebracht voor omsmelten en hergebruik.

Hoofdstuk 3. Stand van zaken geleiderail

3.1 Uitgangspunten geleiderails

Normering

Marktpartijen die geleiderails op de markt brengen moeten voldoen aan de eisen van CE-markering en daarmee aan NEN-EN 1317-5+A2. In paragraaf 4.2 is daarnaast stilgestaan bij de toleranties die er zijn ten opzichte van de ingetrokken normen NEN 5190/5191.

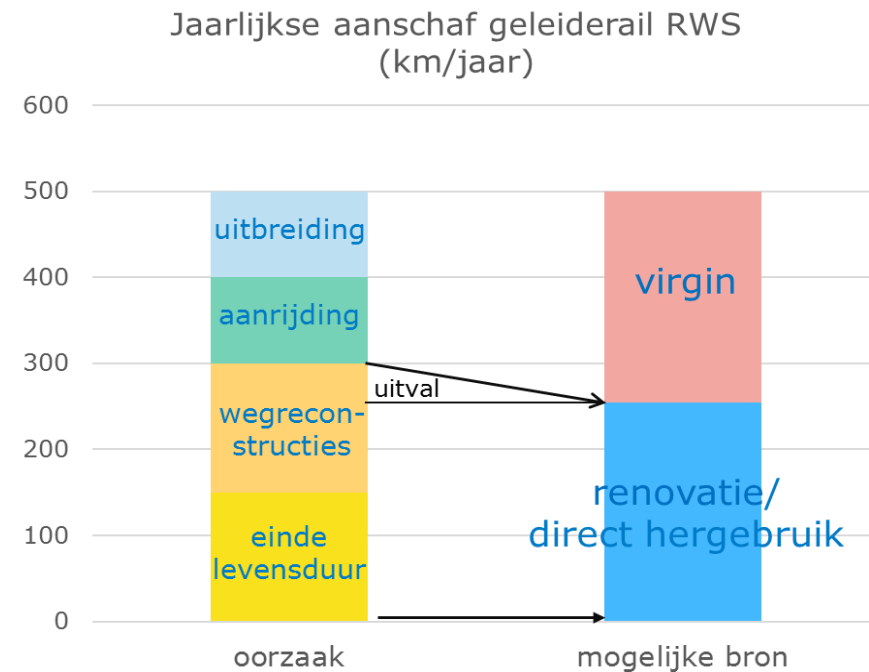
Kennis over het areaal

- RWS beheert ca. 8000 kilometer geleiderail langs het hoofdwegennetwerk (HWN).
- Eén kilometer geleiderail komt gemiddeld genomen overeen met 42,1 ton staal.
- Per jaar wordt dit areaal met ca. 100 km geleiderail uitgebreid.
- Per jaar wordt ca. 400 km vervangen om de volgende redenen:
 - Aanrijdingen: ca. 100 km/jaar
 - Wegreconstructies: ca. 150 km/jaar
 - Einde levensduur van de zinklaag: ca. 150 km/jaar

Potentieel voor hergebruik

In totaal schaft RWS per jaar dus grofweg 500 km geleiderail aan. De veronderstelling is dat dit momenteel allemaal virgin geleiderails is (nieuw vervaardigde geleiderails). Als renovatie of direct hergebruik

toegepast wordt dan zou dit kunnen voorzien in ca. 240 km/jaar. De redenering is als volgt: aangereiden geleiderails wordt als niet-herbruikbaar beschouwd, en van het potentieel herbruikbare materiaal à 300 km/jaar wordt verwacht dat zo'n 20% (60 km/jaar) uitvalt in de schoonmaak en selectiestap. Zie ook de figuur hieronder.



3.2 Productontwikkeling en milieueffecten

Productverbetering binnen NEN 5190/5191

Om verduurzaming teweeg te brengen is binnen de uitgangspunten van NEN 5190/5191 gezocht naar verduurzaming. In bijlage 4 "Memo productverbeteringen binnen het bestaande systeem geleiderails" zijn de resultaten opgenomen, hieronder zijn de conclusies benoemd.

- Geleiderailsystemen die gelijkwaardig zijn aan NEN 5190/91 kunnen, al dan niet door het gebruik van staal met een hogere sterkte, significante reducties in materiaalgebruik, en dus milieu-impact realiseren, tot zeker 30%. De reductie van staal in het systeem is namelijk evenredig met de afname van de milieu-impact.
- De toepassing van C-palen leidt tot een marginale verbetering van de milieubelasting van een geleiderails.
- De toepassing van CorTenstaal is vanuit milieuoogpunt geen relevante optie om tot verduurzaming van het bestaande geleiderailsysteem te komen.
- Er is vooralsnog teveel onduidelijkheid over de prestaties van continu verzinkt bandstaal op basis van zinklegeringen om iets te kunnen zeggen over eventuele milieuvoordelen.
- Het toepassen van een duplexcoating is voor RWS als milieumaatregel – zelfs in de meest positieve berekening – te duur.

Inzicht in circulaire innovaties en productverbetering

RWS kent elf verschillende productgroepen wegmeubilair. De beschikbaarheid en technische geschiktheid (TRL) van innovaties worden bijgehouden in een productencatalogus. In dit overzicht worden ook voor geleiderails één of meerdere circulaire alternatieven benoemd. Zie ook: <https://rwsinnoveert.nl/innovaties/@208851/circulair/>

1 Detail overzicht productgroep 1: voertuigkering geleiderail 1/1

Code	Circulair/biobased alternatief	Circulariteitsniveau en/of duurzaamheidsbijdrage	Marktgereetheid en kosten	Technology Readiness Level en testlocatie
01A	Hout met stalen kern	Onwettigheidsniveau 2 en 7. LCA is uitgevoerd: 80 tot 90% besparing per ton.	Wijma en Ballast Nederland bieden volledig kosten rijk aan. Wordt op N-wegen bij provincie al toegepast. Eurorail. Kosten gemiddeld 25% dunder door lagere productie.	TRL7 Nu alleen toegestaan op N-wegen.
01C	Renovatie geleiderail	Onwettigheidsniveau 2. LCA is uitgevoerd. CO ₂ reductie / jaarlijks in duurzaam product. Minder afval. MKI - 3,45, levensduur 20 jaar. Na de gebruiksduur van 20 jaar kunnen de geleiderails en tweede levensduur krijgen en nogmaals 20 jaar worden gebruikt.	Wijma Kampen b.v.: https://www.wijma.com/nl/projecten-gww/houten-geleiderail	TRL7 Moeten nog keuring plaatsvinden. Pilot uitgevoerd door Provincie Gelderland. Kost veel extra tijd.
01B	Blocompositie	Onwettigheidsniveau 2 en 7. CO ₂ reductie / vastleggen in duurzaam product. Minder primaire grondstoffen. Cijfers nog nader onderbouwen	Milvision heeft eerste proef uitgevoerd op verzoekingplaats Schoone Duivendland Np, nu bezig met 2e prototype. Nog weinig over bekend, ontwikkeling middels eco-design methode van Abby.	TRL9 Product gebruikt in omgeving Den Bosch, positief ervaren.
01D	Zink	Onwettigheidsniveau 4 en 8. CO ₂ reductie, LCA uitgevoerd: jaarlijks 26kton CO ₂ -eq minder, 329.000 GJ minder energie nodig. Minder primaire grondstoffen, minder afval. Na renovatie krijgen de rails opnieuw een levensduur van 20 jaar.	CE Delft heeft de onderzoeken uitgevoerd. Productie komt echter nog niet echt op gang door lage afzetmarkt.	TRL9 Product gebruikt in omgeving Den Bosch, positief ervaren. Zink kan nog steeds uitloggen.

Hoofdstuk 4. Keteninrichting

4.1 Rolinvulling per ketenpartij 1/2

De huidige keten voor geleiderail bestaat uit leveranciers, aannemers, verzinkerijen en opdrachtgevers. Binnen de renovatieketen werken deze partijen, mogelijk aangevuld met een renovatiebedrijf, samen om hergebruik en renovatie mogelijk te maken. Voor de rolinvulling in de renovatieketen wordt uitgegaan van eigen expertises. De rolinvulling hangt mede samen met de eigendomssituatie van de geleiderail.

Ketenpartij	Huidige rol in de bestaande keten	Nieuwe/additionele rol in de renovatieketen
Leveranciers	Leveren van nieuwe (virgin) gecertificeerde geleiderail.	Certificeren van gerenoveerde geleiderail (zie ook opmerking over ' Eigendom ', op de volgende pagina).
Aannemers	Demonteren en plaatsen van geleiderail in het wegsysteem bij gecontracteerd werk.	Aangepaste werkwijze voor inspectie en gecertificeerd en gecontroleerd demonteren en verwijderen van geleiderail. Eventueel uitvoeren van de schoonmaak en selectiestap.
Verzinkerijen	Verzinken van nieuwe geleiderail voor gebruik.	Ontzinken en verzinken van te renoveren geleiderail.
Opdrachtgever(s)	Uitvragen, gunnen en contractmanagement.	Aanpassen contracten t.a.v. uitvragen geleiderail, inspectie en demonteren en verwijderen. Inspectie kan voorafgaand aan een renovatie van een wegvak separaat worden uitbesteed.
Renovatiebedrijf	Geen.	Uitvoeren van verdere demontage, en eventueel de schoonmaak en selectiestap, als opdrachtnemer van RWS of op basis van vraag en aanbod (zie de twee modellen bij ' Eigendom ', op de volgende pagina). Eventueel de inspectie voorafgaand aan een renovatie van een wegvak.

4.1 Rolinvulling per ketenpartij 2/2

Aanpassingen bij invulling van de renovatieketen

In bijlage 3 "Inrichting van de renovatieketen geleiderails" is een complete beschrijving van de organisatie van de renovatieketen opgenomen. Aandachtspunten bij het uitwerken betreffen:

- **Eigendom:** twee modellen zijn onderzocht voor het organiseren van de levering van geleiderails:
 - RWS blijft eigenaar en organiseert de stappen schoonmaak, selectie, opslag en (opnieuw) uitgifte van geleiderail. RWS contracteert marktpartijen om dit uit te voeren.
 - RWS draagt bij het verwijderen van geleiderail van haar areaal materiaal over aan een nieuwe eigenaar. Een leverancier brengt direct her te gebruiken en gerenoveerde geleiderail onder CE-markering op de markt.

Er is vooralsnog geen voorkeur voor één van deze twee modellen.

- **Voorraadvorming:** vanuit het creëren van efficiency in vervoersbewegingen en de flow voor het ontzinken en herzinken is fysieke (opslag)ruimte voor gereinigde en herbruikbare geleiderails nodig in de omgeving van een verzinkerij. Ook voor gerenoveerde en direct te hergebruiken geleiderail dient met het oog op

voorraad voor uitlevering voldoende opslagruimte te zijn.

Daarnaast dient goed geadmistreerd te worden welke restlevensdoor bij direct te hergebruiken geleiderail hoort, zodat hiermee rekening wordt gehouden door de beheerder.



4.2 Samenwerking in de keten

Het expertteam Regelgeving en organisatie heeft gewerkt aan het beschrijven van de consequenties van direct hergebruik en renovatie, ten aanzien van verantwoordelijkheid, (juridische) regelgeving en organisatie van de keten. In aanvulling op de normering zoals aangegeven in paragraaf 3.1 zijn een aantal zaken hiervoor leidend.

Effectieve werking geleiderails

- De effectieve werking van de geleiderail en daarmee de veiligheid voor weggebruikers staat centraal bij het realiseren van een veilige weginrichting.
- De effectieve werking van de geleiderail wordt bepaald door het gedrag van de stalen constructie.
- In de selectiestap worden vooralsnog kleine marges aangehouden o.b.v. NEN-EN-10051, die een tolerantie van 0,17 mm aangeeft. (zie paragraaf 6.1 voor nader onderzoek hiernaar)
- Op basis van onderzoek in het verleden lijkt het aannemelijk dat de volgende toleranties als absolute ondergrens aan de orde zijn om de effectieve werking van het geleidrailsysteem o.b.v. NEN 5190/5191 te kunnen garanderen:
 - Alle onderdelen dienen intact te zijn. Scheurvorming is niet toegestaan;
 - Minimum staaldikte van de planken van 2,4 mm;
 - Intact zijn van de afstandshouders;
 - Minimum staaldikte van de palen van 3,5 mm.

Introductie van gerenoveerde geleiderails

- Marktpartijen die geleiderails op de markt brengen hebben te voldoen aan de eisen van CE-markering en daarmee aan NEN-EN 1317-5+A2.
- Om direct hergebruik en renovatie via de markt te laten lopen moet door leveranciers overleg gevoerd worden met de Notified Bodies. De schoonmaak en selectie dient net als plaatsing te gebeuren door deskundige marktpartijen op basis van een vastgelegd protocol.
- Als onderbouwing van de werking van gerenoveerde geleiderail is een botsproef door marktpartijen gewenst.
- Om de kosten in de keten voldoende laag te houden is het gewenst dat gewerkt wordt op basis van een continue stroom te verwerken materiaal. Dit maakt voorraadvorming voor zowel de stap ontzinken als plaatsing noodzakelijk.
- Vanuit opdrachtgeverschap is bijmengen van gerenoveerde en nieuwe geleiderail toegestaan bij plaatsing.

Alle uitkomsten zijn terug te lezen in bijlage 5. Memo regelgeving en organisatie rondom hergebruik en renovatie geleiderail.

4.3 Inrichting Selectiestap 1/2

Het expertteam Selectiestap heeft gewerkt aan de acties die moeten worden uitgevoerd in de 'schoonmaak- en selectiestap', zodat de kwaliteit van direct hergebruik en gerenoveerde geleiderails in voldoende mate zijn geborgd. Deze stap is onderdeel van de inrichting van de renovatieketen geleiderail, zie bijlage 3. De volgende acties zijn uitgewerkt:

Controle ten behoeve van selectie: direct hergebruik, renovatie of verschrotting

Geleiderail componenten worden conform/gelijkwaardig Factory Production Control (FPC) aan de hand van NEN / NPR 5190 beoordeeld op geometrie, gatenpatroon, vorm van de gaten en overige dimensies. De beoordeling van mate van roestvorming en corrosie mag het staal niet hebben aangetast.

Een protocol voor het bepalen van het onderscheid tussen geroest en verroest materiaal wordt nog opgesteld. Geroest staal kan worden schoongemaakt voor verdere verwerking in de keten (direct hergebruik of renovatie), voor verroest staal is dit niet mogelijk en zal deze geleiderail moeten worden verschrot. Verroest staal wordt herkend als:

- Staal heeft pokdalig uiterlijk;
- Staal heeft ruwe structuur;
- Schoonmaak tbv laagdiktemeting is niet mogelijk (geen resterende zinklaag).

De controle van staaldikte en staalkwaliteit gebeurt aan de hand van:

- NEN / NPR 5190/5191;
- NEN-EN 10025;
- NEN-EN 10051 (betreft alleen staaldikte);
- DIN 2458 (betreft alleen staaldikte);
- NEN-EN 10219 (betreft alleen staaldikte van o.a. buizen).

Deze metingen betreffen o.a. hardheidsmetingen, treksterkte metingen en bepaling van kerfslagwaarde. Voor het uitvoeren van de zinklaagdikte metingen dient nog een protocol te worden opgesteld, zie de uitgangspunten op de volgende pagina.

4.3 Inrichting Selectiestap 2/2

Zinklaagdiktemeting t.b.v. direct hergebruik

De selectie van geleiderail voor direct hergebruik gebeurt op basis van restlevensduur zodat het voordeel van een volgende levenscyclus in verhouding staat tot de benodigde kosten en milieu-impact van herplaatsen. Verondersteld wordt dat de corrosiesnelheid gemiddeld 1,45 maar ten hoogste 1,75 micron per jaar is. Bij een restlevensduur van 20 jaar, dient de minimale plaatselijke zinklaagdikte, op de meest kwetsbare plekken, $20 \times 1,75 = 35$ micron te zijn.

De zinklaagdiktemeting zal gedaan moeten worden op basis van de volgende randvoorwaarden:

- Kritische oppervlakte van 10 cm² (referentiegebied) moet worden genomen;
- Het gemiddelde van 5 metingen (per referentiegebied) moet worden genomen;
- De gemiddelde waarde per referentiegebied moet groter zijn dan 35 micron ;
- Schoonmaak vooraf dient te gebeuren met een haakse slijper met een Bristle disc (P80);
- Bij meting gebruik maken van een kunststof mal van 10 cm² (suggestie).

Labelen

Om hergebruikte en gerenoveerde geleiderails te herkennen wordt voorgesteld om onderdelen te merken met slagletters waarmee het jaar en kwartaal wordt aangebracht, eventueel aangevuld met de afkorting van selectiebedrijf of logo.

- Labels; bij uitlevering worden de pakketten / onderdelen gelabeld;
- Bij renoveren met CE wordt het PO nummer van de producent genoteerd.

Certificering

De procesbeschrijving bij het renovatiebedrijf dient geschikt te zijn om onderdeel te kunnen uitmaken van het FPC (EN-1317-5) van producenten. Dit dient bekrachtigd te worden door een Notified Body.

Afvoer

De afvoer van water en zinkhoudend slib uit de palen welke vrijkomt in de schoonmaak van geleiderail dient in overeenstemming te zijn met de omgevingsvergunningen.

Alle uitkomsten zijn terug te lezen in bijlage 6. Memo expertteam duurzaam: selectie en kwaliteit.

Hoofdstuk 5. Business model canvas

5.1 Werking business model

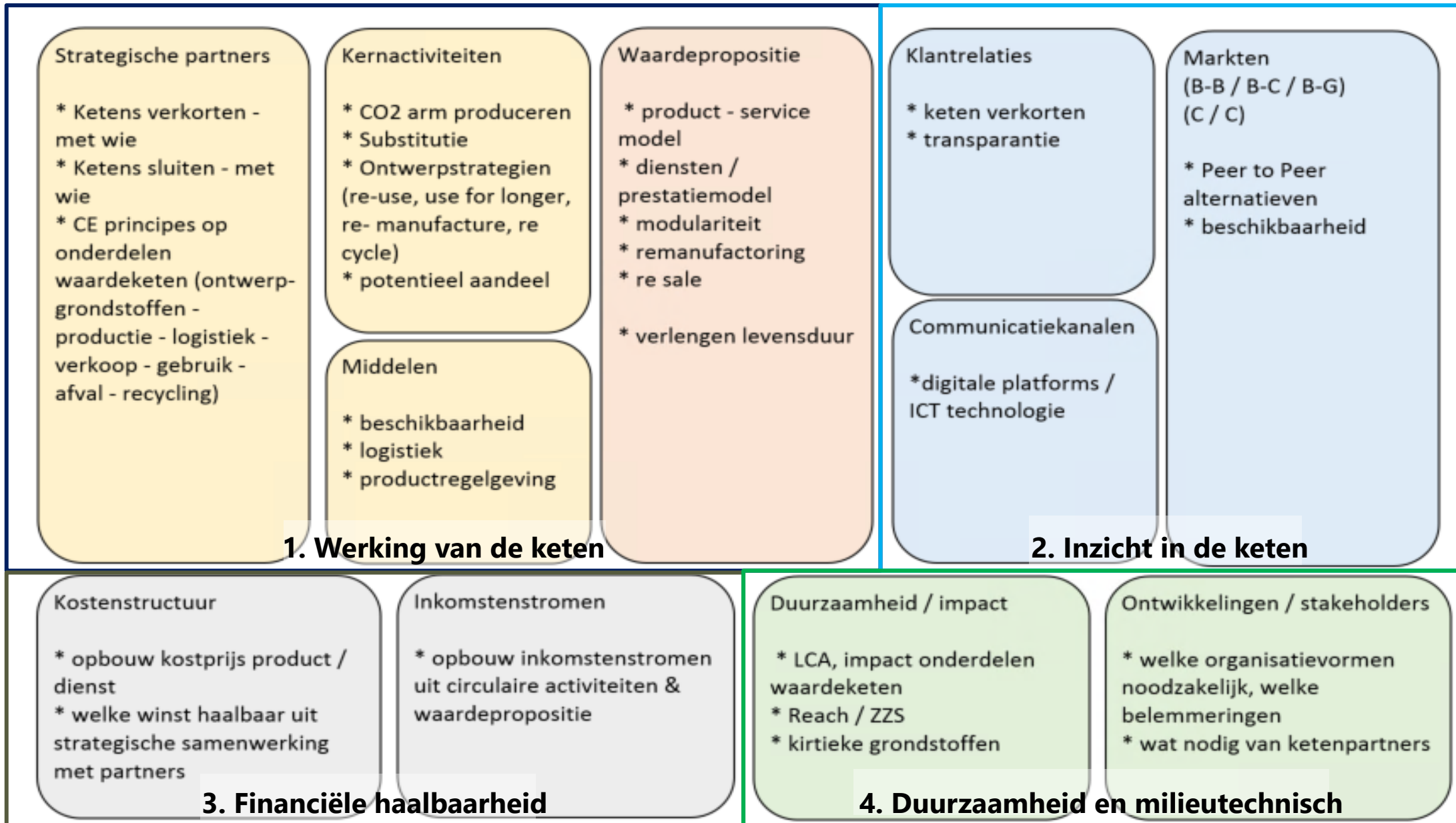
Het business model is een instrument om de haalbaarheid van de renovatieketen integraal te toetsen voor alle ketenpartijen en voor de aspecten economische haalbaarheid en milieutechnische haalbaarheid. In het bijzonder wordt ingegaan op de volgende onderwerpen:

1. **Werking van de keten:** waaronder contracteringsvraagstukken en verdienmodellen. Hier hebben expertteams Regelgeving en Selectiestap met name aan gewerkt, zie paragraaf 4.2 en 4.3.
2. **Inzicht in de markt:** is er voldoende omvang en op welke manier worden milieuvoordelen geprijsd? Hier heeft expertteam Kosten met name aan gewerkt, zie paragraaf 5.3. Tijdens de verkenning is het commitment van de ketenpartijen getest voor intrede in de renovatieketen.
3. **Financiële haalbaarheid** voor de hele keten inzichtelijk. Hier heeft expertteam Kosten met name aan gewerkt, zie paragraaf 5.3.
4. **Duurzaamheid en milieutechnische** aspecten worden aangetoond en alternatieven/consequenties doorleeft. Hier heeft expertteam Milieu met name aan gewerkt, zie paragraaf 5.2

Op de volgende pagina zijn de onderdelen van het business model getoond.

Business Model Canvas CE

inzicht in handelingsperspectieven naar een Circulair business model



5.1 Aandachtspunten Business Model Canvas

De beantwoording van de haalbaarheidsvraagstukken in het business model canvas is getoetst op basis van de uitkomsten van de verschillende expertteams. Hieronder zijn de conclusies en aandachtspunten benoemd. Beide onderdelen komen terug in hoofdstuk 6.

1. Werking van de keten: op basis van de verkenning wordt geconcludeerd dat alle ketenpartijen zijn vertegenwoordigd in deze verkenning (zie ook bijlage 2), dat daarmee de keten is gesloten en dat wordt voldaan de circulaire principes, zie paragraaf 2.1. Wel zijn er de volgende aandachtspunten:

- Om de schoonmaak en selectie en daarmee de toegang tot de renovatiemarkt te vergemakkelijken, is het aan te raden om een getoetste werkwijze te standaardiseren, mogelijk door een NEN-normblad voor renovatie.
- De informatievoorziening van gerenoveerde geleiderail vraagt om aandacht. Dit kan door het beheer van documentatie over geleiderail uit te werken.

2. Inzicht in de markt: op basis van de verkenning wordt geconcludeerd dat er voldoende markt is om de renovatieketen te ontwikkelen. Een aandachtspunt betreft de flow en voorraadvorming

(zoals genoemd in paragraaf 4.1). Zeker bij het opstarten van de keten is de vraag hoeveel productiecapaciteit/schaalgrootte nodig zal zijn voor renovatie van geleiderail en hoe snel de vraag zal toenemen.

3. Financiële haalbaarheid

Op basis van kosten is direct hergebruik en renovatie aantrekkelijker dan nieuwe geleiderail. Daarmee is er een duidelijke financiële prikkel om gerenoveerde geleiderail te leveren. Het meest fundamentele aandachtspunt (zie paragraaf 2.1) blijft de keuze voor het eigendomsmodel; eigendom blijft bij RWS of vervalt aan marktpartijen.

4. Duurzaamheid en milieutechnische aspecten

Op basis van milieukosten is direct hergebruik en renovatie aantrekkelijker dan nieuwe geleiderail. Aandachtspunten betreffen:

- Om te kunnen rapporteren over het behaalde milieuvoordeel is het nodig om de gerenoveerde geleiderail te registreren, zie ook de ontwikkeling van meten van circulariteit (zie CB'23 in bijlage 1).
- Het ontzinken van afgekeurde geleiderail voor verschrompen is niet haalbaar, maar deze reststroom moet wel conform milieuvorschriften worden verwerkt.

5.2 Milieutechnische haalbaarheid

Het expertteam Milieu heeft gewerkt aan het inzichtelijk maken van de milieuaspecten en –effecten middels LCA's. Hiermee kunnen de volgende werkwijzen op milieueffecten worden vergeleken:

- Referentie: huidige werkwijze;
- Direct hergebruik van geleiderails;
- Renovatie van geleiderails;
- Ontzinken van afgekeurde geleiderail t.b.v. schroot.

Hieronder zijn de uitkomsten opgenomen:

- In de onderzochte schaal en opzet, waarin op meerdere locaties ontzinkt wordt en waarbij het schroot regulier via de schroothandel afgevoerd wordt, blijkt ontzinken qua milieu marginaal beter en qua economie te duur. Het ontzinken van schroot lijkt daarom niet realistisch te zijn vanuit duurzaamheid of kostenooipunt.
- Het renoveren van geleiderail is qua duurzaamheid een interessante optie en leidt tot een aanzienlijke vermindering op MKI (-40%) en CO₂-emissie (-70%). Ook kostentechnisch is renovatie voordeliger dan de inzet van nieuw materiaal (ruim - 10%).
- Direct hergebruik van componenten is aantrekkelijk vanuit

milieuoogpunt. De LCC-kosten zijn echter hoger dan voor renovatie. Als toepassing van direct hergebruik als milieumaatregel beschouwd wordt, is het aantrekkelijk vanaf 24 jaar restlevensduur.

- Renovatie van palen is zowel vanuit milieu als vanuit kosten te verkiezen boven het vervangen door nieuwe palen.
- In paragraaf 3.2 Productontwikkeling zijn de milieueffecten van optimalisering binnen NEN5190/5191 opgenomen.

Alle uitkomsten zijn terug te lezen in bijlage 7. Memo berekening milieu en kosten met Excel model.

5.3 Economische en financiële haalbaarheid

Het expertteam Kosten heeft gewerkt aan het inzichtelijk maken van de kosten van de verschillende activiteiten met voor elke activiteit de benodigde processtappen. De kosten voor de huidige gebruikelijke werkwijze en materialen – de referentiesituatie – betreffen € 68 per meter.

Renovatie geleiderail

Uit de kostenberekening blijkt het financiële voordeel voor de keten voor renovatie van ruim 10% ten opzichte van gebruik de referentiescenario. De volgende activiteiten vallen binnen deze activiteit:

- a. Nette demontage in 12 meter segmenten;
- b. Transport naar renovatie/hergebruik locatie;
- c. Verder demonteren in losse componenten als ook controle, selectie en markering;
- d. Ontzinken en verzinken componenten;
- e. Uitlevering en transport naar werklocatie;
- f. Plaatsen inclusief bouten en moeren.

Kosten: € 59,30 per meter geleiderail

Direct hergebruik voor zowel via leverancier als RWS

De voordelen van direct hergebruik ten opzichte van renovatie zijn

niet op voorhand evident, en hangen sterk af van het criterium voor minimale restlevensduur dat gehanteerd gaat worden. Om de LCC-kosten gelijkwaardig te laten zijn zou de restlevensduur 24 jaar of meer moeten bedragen. De volgende activiteiten vallen binnen deze activiteit:

- a. Nette demontage;
- b. Transport naar renovatie/hergebruik locatie;
- b. Controle, selectie en markering;
- c. Uitlevering en transport naar werklocatie;
- d. Plaatsen inclusief bouten en moeren.

Kosten: € 43,10 per meter geleiderail

Afvoer schoon schroot

Ontzinken van schroot van geleiderails blijkt economisch en milieutechnisch minder relevant. De volgende activiteiten zijn beschouwd:

- a. Ontzinken;
- b. Meerwaarde schoon schroot (opbrengst).

Kosten (netto): € 2,53 per meter geleiderail

Alle uitkomsten zijn terug te lezen in bijlage 7. Onderbouwing van de prijzen in de kosten calculatie renovatie geleiderail.

5.4 Stimuleringsmodellen renovatie

Uit de verkenning blijkt een kostenvoordeel van ruim 10% voor gerenoveerde geleiderail ten opzichte van nieuwe geleiderail. Toch kan het nodig blijken om deze werkwijze extra te stimuleren, immers, de renovatieketen is nog niet tot stand gekomen. Bij wijze van advies volgen hieronder een aantal stimuleringsmodellen om een extra impuls te geven aan de (opstart van de) renovatieketen.

1. Contract toevoegen/aanpassen

- **Eis: nette demontage bij verwijderen geleiderail**

Door een eis op te nemen dat aannemers de geleiderail op een gecontroleerde wijze moeten demonteren ontstaat een bruikbare stroom materiaal voor direct hergebruik en renovatie. Deze werkwijze is (deels) uitgewerkt in het document Inrichting van de renovatieketen geleiderails, zie bijlage 3.

- **Eis: plaatsing (deels) gerenoveerde geleiderail verplichten**

Een stap verder dan de eis voor nette demontage gaat de inkoop van een minimum aan gerenoveerde geleiderail voor een aan te leggen of te vervangen geleiderail.

- **Referentie MKI geleiderail**

Een referentie MKI kan specifiek voor geleiderail worden opgenomen in het contract. Dit betekent dat een maximum bedrag voor de milieukosten wordt opgesteld waarmee conventionele 'virgin' geleiderail te hoog uitvallen en een alternatief als gerenoveerde geleiderail moet worden gezocht.

2. Statiegeldsysteem

Een ander systeem is erop gericht dat de renovatie van geleiderail geborgd wordt middels een financiële prikkel die kostenneutraal is op systeemniveau. De hoogte van het statiegeld moet hierop afgestemd worden. Een bedrag wordt dan bij de aankoop van een product geheven en dat bedrag wordt terugbetaald als de koper het product na gebruik weer inlevert. Naast statiegeld zijn er ook 'vergelijkbare' systemen zoals borg of de verwijderingsbijdrage.

3. Eigendomsmodellen

Zoals benoemd in paragraaf 4.1 zijn twee opties nog open voor wat betreft het eigendom van te hergebruiken en te renoveren geleiderail. In de optie waarin RWS het eigendom behoudt, is het mogelijk een grotere mate van controle over het renoveren van geleiderail te hebben, immers is in dat geval een (gecontracteerd) renovatiebedrijf verantwoordelijk dat de selectie van gebruikte geleiderail wordt uitgevoerd zonder een onnodige afvalstroom te creëren.

Hoofdstuk 6.

Opgave voor de implementatie

6.1 Implementatieopgave voor de OG

De verkenning heeft antwoorden opgeleverd voor de uitwerking van de renovatieketen en de haalbaarheid van de keten. De resultaten en het commitment van ketenpartijen geeft ruim voldoende vertrouwen om te werken aan de implementatie van de renovatieketen. Om de renovatieketen te kunnen implementeren zijn er nog wel wezenlijke vragen en punten die moeten worden uitgewerkt. In deze paragraaf volgt bij wijze van advies ten eerste de opgave vanuit de opdrachtgever, c.q. RWS. In paragraaf 6.2 is de opgave voor de markt opgenomen en een opmerking over samenwerking.

1. Keuze tussen de **eigendomsmodellen** van geleiderail in renovatieketen (zie paragraaf 4.1)
 - RWS blijft eigenaar en organiseert opslag van materiaal, maar laat het aan de markt om dit uit te voeren.
 - RWS draagt materiaal over aan een nieuwe eigenaar. De leverancier brengt direct her te gebruiken en gerenoveerd materiaal onder certificaat op de markt.
2. Benodigde aanpassingen in **standaardcontracten** RWS. Dit vergt minstens de eis van nette demontage (zie paragraaf 5.4). Daarnaast zal op hoofdlijnen de kwaliteit en kwantiteit van bestaand areaal mee moeten geven in aanbestedingsdossiers en zal mogelijk in de uitvraag van het **inspectieprotocol** een

aanpassing moeten komen zodat informatie beschikbaar is over de staat van het areaal en potentieel voor direct hergebruik en renovatie.

3. RWS stelt een memo op voor beleid en de inspectie (ILT) waarin duidelijkheid wordt gegeven wat de risico's zijn ten aanzien van **veerkracht** bij hergebruik en renovatie van geleiderailmateriaal.
4. Er moet een onderbouwde afweging op milieu en kosten komen welke **restlevensduur** acceptabel is voor direct hergebruik.
5. Het is wenselijk dat een technische deskundige de conclusies omtrent **toleranties in het systeem NEN5190/91** (e.g. de genoemde tolerantie van 0,17 mm) onderzoekt middels modelsimulaties en dat de kritische parameters en de acceptabele toleranties daarmee worden vastgesteld.
6. Vastleggen van eisen aan de stap **schoonmaak & selectie** in een protocol of (NEN-)normblad (zie ook paragraaf 5.1)
7. De **monitoring en documenteren** van selectie van geleiderail voor direct hergebruik, renovatie en verschrompen, inclusief transportbewegingen, is cruciaal om het milieuvoordeel te kunnen rapporteren en het (toekomstige) potentieel van de keten in te zien. Daarnaast zal ook bekend moeten zijn bij de OG hoeveel restlevensduur direct te hergebruiken geleiderail heeft, zodat het IHP/de programmering daarop wordt afgestemd.

6.2 Implementatieopgave voor de markt

In deze paragraaf volgt een advies over de opgave voor marktpartijen, c.q. aannemers, leveranciers, verzinkerijen en eventueel renovatiebedrijven. In paragraaf 6.1 is de opgave voor RWS opgenomen. Uiteraard staan de opgaven van RWS en markt niet op zich en vragen ze om een aanpak – net als gedurende deze verkenning – waarin **samenwerking tussen ketenpartijen** nodig is om tot een gedragen resultaat te komen, zie ook hoofdstuk 7.

1. Onderzoeken of en in welke mate het bestaande **inspectieprotocol** van de aannemer verantwoordelijk voor het verwijderen en plaatsen van geleiderail moet aangepast.
2. **Werkwijze demonteren en verwijderen:** vooralsnog wordt er vanuit gegaan dat voor nette demontage in 12m stukken niet meer werkbare uren van een aannemer nodig zijn. Uitbreiding van werkbare uren zou leiden tot meer/langere wegafsluitingen en de daarmee gepaard gaande onveiligheid voor personeel van de aannemer. Wel kan nette demontage meer van de aannemer vergen, hetgeen wellicht kostenverhogend is.
3. Opnemen renovatie en hergebruik in **FPC's van producenten/leveranciers** en afstemming en accordering door Notified Bodies. De procesbeschrijving bij het renovatiebedrijf dient geschikt te zijn om onderdeel te kunnen uitmaken van het FPC (EN-1317-5) van producenten, zie ook paragraaf 4.2. Het ontzinken dient **aantoonbaar veilig** te gebeuren. Bijvoorbeeld, tijdens het ontzinkproces dient waterstof veilig te worden afgevangen.
4. Onderzoeken of voldoende **fysieke (opslag)ruimte** aanwezig is in de omgeving van een verzinkerij voor te renoveren geleiderail en voldoende ruimte voor voorraadvorming om te renoveren en te hergebruiken geleiderail aan te leveren.
5. Gekoppeld aan het vorige punt t.a.v. opslag is onderzoek nodig naar hoe een voldoende **continue flow** is te creëren voor in het bijzonder het ontzinken, zodat de investering in extra capaciteit in lijn is met het aanbod aan te renoveren geleiderail.
6. Een uitwerkpunt betreft het **labelen en documenteren van geleiderail** en hoe te voldoen aan vereisten vanuit de OG. In het bijzonder voor direct hergebruik en gerenoveerde geleiderail. Zie paragraaf 4.3.
7. **Opbrengsten en kosten** die gepaard gaan met het verschromen van delen van het geleiderailsysteem dat niet voor direct hergebruik of renovatie in aanmerking komt.

Hoofdstuk 7. Conclusie en aanbevelingen

7.1 Conclusie

De verkenning had tot doel om in juni 2020 inzicht hebben in de haalbaarheid en milieu- en economische aspecten van de verduurzaming van het bestaande systeem geleiderails. Met een representatieve groep ketenpartijen de verkenning is tot een helder resultaat gekomen ten aanzien van de haalbaarheid: een haalbare en toegankelijke **renovatieketen is mogelijk** binnen NEN 5190/5191 – mits effectief ingericht – conform de stappen en aandachtspunten:

- 1. Gebruik:** mogelijk aanscherpen van het bestaande inspectieprotocol geleiderail.
- 2. Demonteren en verwijderen:** nette demontage in 12 m stukken zonder uitbreiding van de werkbare uren (i.r.t. beschikbaarheid).
- 3. Schoonmaak & selectie:**
 - Uitwerken van het protocol schoonmaak & selectie, evt. NEN-normblad
 - Onderbouwen van de restlevensduur waarbij inzet voor direct hergebruik acceptabel is
 - In de selectiestap worden vooralsnog kleine marges aangehouden o.b.v. NEN-EN-10051, die een tolerantie van 0,17 mm aangeeft.

4. Ontzinken/verzinken: creëren van efficiency in vervoersbewegingen en flow voor verzinkerijen;

5. Leveren van geleiderails en (her)plaatsing

6. (Her)plaatsing

De groep ketenpartijen heeft vrijwel unaniem aangegeven deze inrichting renovatieketen te ondersteunen (zie bijlage 2). Op basis van deze inrichting is de haalbaarheid beschreven voor de milieu- en economische aspecten.

- Direct hergebruik is milieutechnisch en economisch haalbaar bij een resterende levensduur >20-24 jaar
- Renovatie is milieutechnisch en economisch haalbaar spoor in alle gevallen. Er is een voordeel t.o.v. virgin geleiderail: vermindering op Milieu Kosten (-40%), in het bijzonder voor CO2-emissie (-70%) en een kostenvermindering (ruim -10%).
- Ontzinken van schroot van geleiderails blijkt economisch en milieutechnisch minder relevant

7.2 Aanbevelingen

In hoofdstuk 6 zijn de aanbevelingen opgenomen voor de OG en de marktpartijen. De keten als geheel heeft met deze verkenning een knap staaltje werk neergezet. De opgave voor de implementatie van de renovatieketen en de goede samenwerking tijdens de verkenning vraagt om een goed vervolg. Hieronder zijn zes aanbevelingen genoemd om dat vervolg in te richten.

Vier resultaat en draag het uit

De verkenning kan met recht een succes genoemd worden door de betrokkenheid en *commitment* van de ketenpartijen, inhoudelijk resultaat door duidelijkheid over de haalbaarheid van de renovatieketen en plannen voor het vervolg. Dit momentum kan worden benut door openheid over de verkenning.

Aanbeveling 1: maak een communicatieboodschap/persbericht.

Benut de bewezen ketensamenwerking

Richt een vervolg in van de ketensamenwerking gericht op de implementatie van de renovatieketen, gebaseerd op de bestaande governancestructuur (zie paragraaf 2.2) met een werkgroep voor de grotere groep betrokkenen en een kernteam voor het aansturen van de implementatie.

Aanbeveling 2: deel de resultaten (o.a. middels deze rapportage) en behoud het netwerk door een volgende (werkgroep)bijeenkomst aan te kondigen.

Aanbeveling 3: Maak een routekaart voor de implementatie van de renovatieketen, onderdeel van de routekaart is het validatietraject.

Richt het validatietraject in

Zoals aangekondigd tijdens de werkgroep op 18 juni jl. wordt een validatietraject opgestart door Rijkswaterstaat samen met ketenpartijen. Het is zaak om een open traject te creëren waarbij de partijen kennis delen, kunnen leren en uiteindelijk zelf (beter) kunnen instappen in de renovatieketen.

Aanbeveling 4. Volg bij het formuleren van de doelstellingen van het traject de implementatieopgave uit hoofdstuk 6.

Aanbeveling 5. Maak het validatietraject open en toegankelijk voor alle partijen en het registreer en maak openbaar de lessen die worden opgehaald.

Aanbeveling 6: organiseer onafhankelijke (proces)begeleiding bij het validatietraject.

Bijlage 1. Geraadpleegde bronnen

Nr.	Bron	Link/toelichting
1	Rapport, 2016, Het Rijk: Rijksbrede programma Circulaire Economie	https://www.rijksoverheid.nl/documenten/rapporten/2016/09/14/bijlage-1-nederland-circulair-in-2050
2	E-book, 2018, Copper8: Circulair inkopen in 8 stappen	https://www.copper8.com/wp-content/uploads/2019/02/E-book-Circulair-Inkopen-in-8-stappen-Copper8.pdf
3	Platform CB'23 Presentatie Leidraden 2.0	https://platformcb23.nl/afspraken
4	MVI-criteriatool	https://www.mvicriteria.nl/nl
5	Innovatiekoffer	https://www.innovatiekoffer.nl
6	Vraagspecificatie, 2019, Van Os: Proces – Bijlage D Milieukosten	RWS, opgesteld door Magchiel van Os d.d. 31-10-2019
7	Productenoverzicht, 2020, Sweco/Rijkswaterstaat: Overzicht alternatieven circulair wegmeubilair	https://rwsinnoveert.nl/innovaties/@208851/circulair/
8	Verkenning, 2019 CE Delft: Verkenning circulaire prestatie-indicatoren voor materiaalgebruik RWS	Intern adviesdocument: CE Delft, mei 2019
9	Advies, 2019 TwynstraGudde: Strategie Circulair Wegmeubilair	Intern adviesdocument: TwynstraGudde 15 oktober 2019, Zinzi Stasse, Frederik de Vries en Joost Meijer

Bijlage 2. Overzicht deelnemers en commitment

Voorafgaand aan de bijeenkomst op 18 juni is de uitvraag gedaan: Kan uw organisatie akkoord gaan met de inrichting van de keten zoals beschreven in het bijgaande document "Inrichting Renovatieketen Geleiderail d.d. 11 juni 2020"? Zo niet, op welke punten kan dat dan (nog) niet? Hieronder zijn de uitkomsten opgenomen

Organisatie	Akkoord
ZinkInfo	Ja, namens leden ZinkInfo als ketenpartij
Arrosso	Ja
Laura Metaal	Ja
SafeRoad	Voorwaardelijk, de optie "RWS blijft eigenaar" niet opnemen
Steel Constructions	Ja
Rijkswaterstaat	Ja
Van Doorn Geldermalsen	Ja
Bouwend Nederland	Ja
BAM	Ja
BermBeveiliging Nederland	Ja
Heijmans	Ja

Overige organisaties	Toelichting
UitvoeringsProgramma Circulaire Maakindustrie (EZK)	Betrokken partij
Royal HaskoningDHV	Betrokken partij
LBP Sight	Begeleiding van de verkenning
Twynstra Gudde	Begeleiding van de verkenning

Bijlage 3-7

Bijlagen 3-7 zijn separaat van dit document beschikbaar

Bijlage 3. Inrichting van de renovatieketen geleiderails

Bijlage 4. Memo productverbeteringen binnen het bestaande systeem geleiderails

Bijlage 5. Memo regelgeving en organisatie rondom hergebruik en renovatie geleiderail

Bijlage 6. Memo expertteam duurzaam: selectie en kwaliteit

Bijlage 7. Memo berekening milieu en kosten met Excel model

TwynstraGudde adviseert overheid en bedrijfsleven op veel van de grote en urgente thema's van deze tijd. Denk aan veiligheid, diversiteit, mobiliteit, duurzaamheid, energie, financiën en gezondheid. We bieden onze opdrachtgevers unieke, werkbare oplossingen en brengen complexe projecten en programma's tot een goed einde. Iets creëren van blijvende waarde, daar gaan we voor. Daardoor hebben we een directe impact op (toekomstige) maatschappelijke en economische ontwikkelingen. En dus een grote impact op morgen.

Joost Meijer

jmi@tg.nl

Tim Brockhoff

tbr@tg.nl

Sjoerd Jongsma

sjo@tg.nl



Impact op morgen.