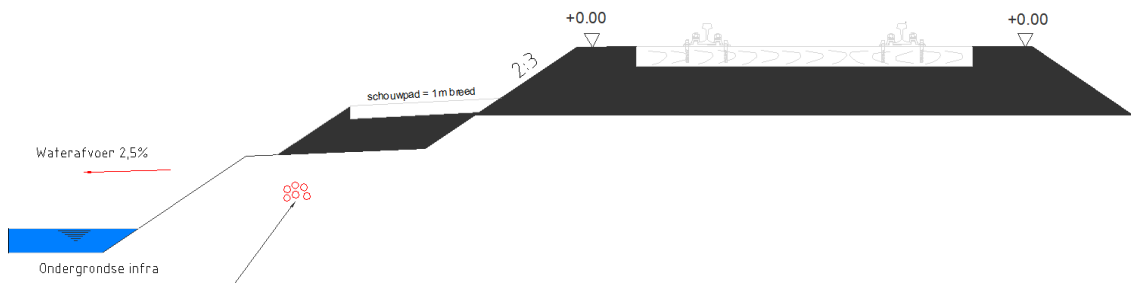
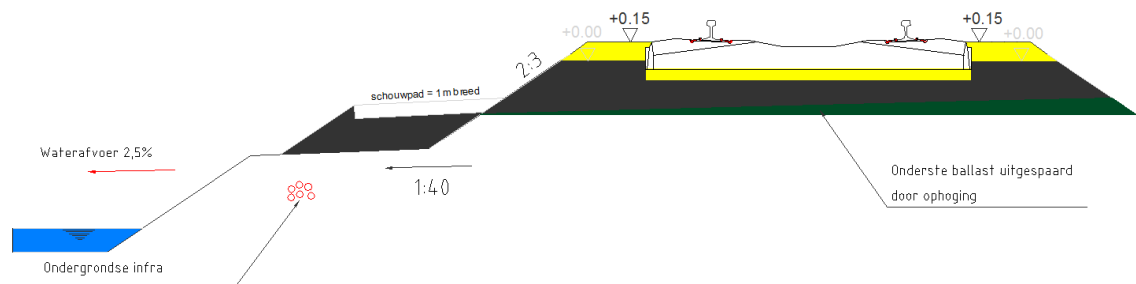


Ophogen Spoorlichaam

Rapportage van de voortgang en plan van aanpak voor de toekomst



Verantwoording

Titel : Ophogen spoorlichaam
Projectnummer :
Referentienummer : 201903191122
Revisie : 1.0
Datum : 19 maart 2019

Auteur(s) : 4Infra
E-mail adres : info@4infra.nl
Gecontroleerd door : J. Gerressen
Paraaf gecontroleerd :
Goedgekeurd door : J. Gerressen
Paraaf goedgekeurd :
Contact : Willemskade 29
8011 AD Zwolle
T +31 38 422 4402
E info@4infra.nl

Inhoudsopgave

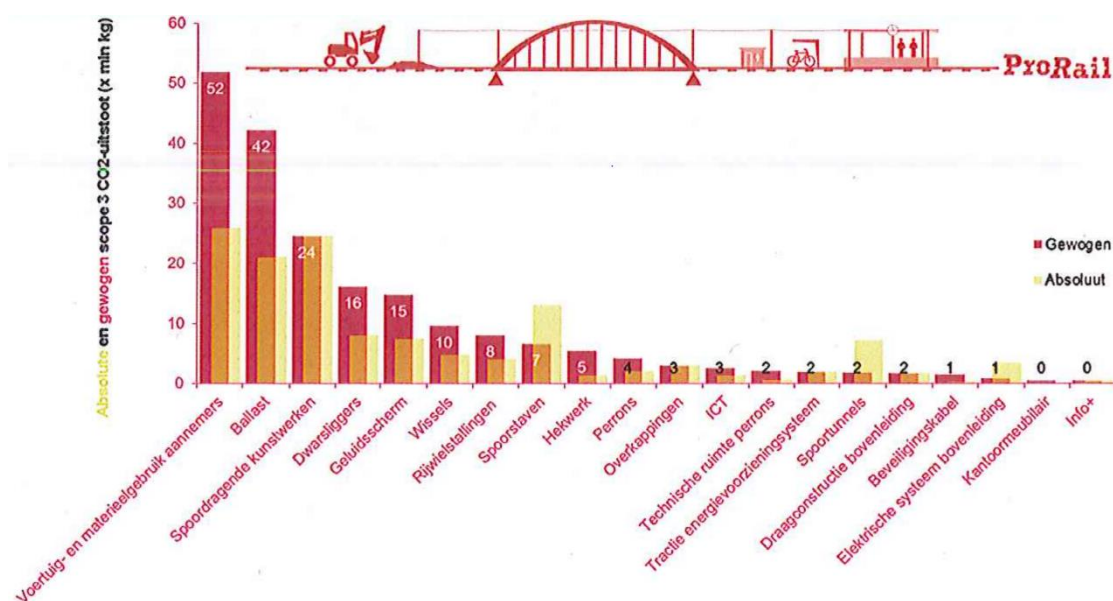
1	Inleiding.....	4
1.1	Aanleiding	4
2	Organisatie.....	5
2.1	Organisatie.....	5
3	Voortgang 2018	6
4	Plan van aanpak	8
4.1	Te nemen stappen	8
4.2	Stap 1: draagvlak creëren.....	8
4.3	Stap 2: berekening uitstoot optimaliseren.....	8
4.4	Stap 3: maatregelen opstellen en doorvoeren.....	8
4.5	Stap 5: maatregelen monitoren en optimaliseren	8
5	Planning	9

1 Inleiding

1.1 Aanleiding

4Infra is altijd actief bezig haar eigen CO₂-footprint te reduceren. Naast het reduceren van haar eigen footprint is 4Infra ook constant op zoek naar mogelijkheden om de spoorwereld te verduurzamen. Zo wordt ook tijdens het ontwerpen voor opdrachtgevers rekening gehouden met de CO₂-footprint van diverse varianten. Een van de opdrachtgevers waar 4Infra veel mee samenwerkt is ProRail.

Uit de ‘Dominantieanalyse scope 3 CO₂-emissies’ uit 2017 die in opdracht van ProRail is gemaakt door Royal HaskoningDHV komt naar voren welke systemen, als gevolg van de activiteiten van ProRail, de grootste emissiebronnen zijn. Uit de analyse van Royal HaskoningDHV kwam een top 20 van de meest dominante systemen qua CO₂-emissies van ProRail. Deze top 20 is weergegeven in Figuur 1.



Figuur 1: Top 20 meest dominante scope3 CO₂-emissies van ProRail

In Figuur 1 wordt weergegeven dat de top 3 systemen met de hoogste CO₂-emissiewaarden bestaat uit: het voertuig- en materiaalgebruik van aannemers, ballast en spoor dragende spoorconstructies. Deze top 3 is verantwoordelijk voor 50% van de absolute CO₂-emissies van de activiteiten van ProRail.

4Infra heeft als adviseur van ProRail direct invloed op de CO₂-emissies van ProRail en kan doormiddel van adviezen en ontwerpen zorgen voor CO₂-reducties en verduurzaming bij projecten van ProRail.

2 Organisatie

2.1 Organisatie

Om de CO₂-uitstoot te reduceren bij spoorbaanvernieuwingen heeft 4Infra een ketenanalyse uitgevoerd naar het ophogen van het spoor als alternatief voor het ontgraven en het toepassen van grondverbeteringen. 4Infra verwacht dat het ophogen van het spoor leidt tot een lichte toename in de bouwmaterialenstroom van het ballast, maar een grotere vermindering in de stroom af te voeren oude ballast en grond.

3 Voortgang 2018

Om de CO₂-uitstoot te reduceren bij spoorbaanvernieuwingen heeft 4Infra een ketenanalyse uitgevoerd naar het ophogen van het spoor als alternatief voor het ontgraven en het toepassen van grondverbeteringen. 4Infra verwacht dat het ophogen van het spoor leidt tot een lichte toename in de bouwmaterialenstroom van het ballast, maar een grotere vermindering in de stroom af te voeren oude ballast en grond.

Om te berekenen of de hypothese klopt heeft 4Infra 2 verschillende varianten uitgewerkt om het ballast te vernieuwen. Voor beide varianten is het ProRail OVS00056 gebruikt. In het OVS staan alle bruikbare normen voor de vernieuwing van een ballastbed. Bij variant A wordt het spoor volgens het OVS aangelegd. In deze variant wordt het ballast onder een afschot van 1:40 gelegd. Omdat het schouwpad vaak boven het ballastbed ligt wordt water opgesloten in het ballastbed wat voor instabiliteit zorgt. Daarom moet de grond onder het schouwpad bij variant A vervangen worden door waterdoorlatend zand zodat het water uit het ballastbed kan stromen. Bij variant B is de bovenkant van de spoorstaaf met 15cm verhoogt. Door het profiel met 15 cm te verhogen komt de onderkant van het ballastbed boven het schouwpad te liggen en kan het water in het ballastbed over het schouwpad wegstromen. Daarnaast hoeft de onderste 15 cm van het huidige ballastbed niet afgegraven en afgevoerd te worden. Dit zal tot een vermindering leiden van de hoeveelheid af te voeren materialen en zal ook naar verwachting de CO₂ uitstoot van deze afvalstroom verminderen.

Naast de CO₂-reductie van de afvalstroom vindt er ook een vermindering plaats op het project zelf. De kettinghor, weergegeven in figuur 5, hoeft minder diep te horren bij een verhoging van 15 cm en kan daardoor sneller werken. Doordat er sneller gewerkt wordt is het project eerder klaar en hoeft de machine minder uren te draaien. Dit leidt tot een CO₂-reductie.



Figuur 2: Kettinghor

Wetende wat de verschillen zijn tussen de beide varianten heeft 4Infra een model gemaakt waarin berekend wordt welke hoeveelheden ballast en grond aan- en afgevoerd worden bij beide varianten. Het model is zo opgesteld dat de hoogtes en breedtes van het spoorlichaam eenvoudig aangepast kunnen worden en het model zo zeer flexibel kan omgaan met aanpassingen in ontwerpen.

Doormiddel van een literatuuronderzoek weet 4Infra hoe de keten van ballast is opgebouwd en welke hoeveelheid CO₂ wordt uitgestoten bij elk (sub)onderdeel van de keten. De informatie die is verkregen uit het onderzoek is verwerkt in het eerdergenoemde model en is gelinkt aan de 2 varianten.

Het resultaat is dat er een model is gemaakt die flexibel kan omgaan met ontwerpwijzigingen en inzicht geeft in de CO₂-emissies van de keten bij beide varianten.

4 Plan van aanpak

4.1 Te nemen stappen

Om het initiatief uit te breiden en te verbeteren zullen diverse stappen genomen moeten worden. In de onderstaande paragraaf worden diverse stappen beschreven.

4.2 Stap 1: draagvlak creëren

4Infra heeft in de ketenanalyse ophogen baanlichaam een globale berekening uitgevoerd naar de uitstoot als gevolg het ophogen van het baanlichaam. In deze berekening zijn goed onderbouwde (theoretische) gegevens gebruikt om de uitstoot te bepalen. In 2018 is het initiatief aangedragen bij ProRail.

4.3 Stap 2: berekening uitstoot optimaliseren

Aan de hand van gegevens uit de praktijk kunnen de theoretische getallen omgezet worden naar in de praktijk getoetste getallen. Hiervoor moet het project eerst wel uitgevoerd zijn.

4.4 Stap 3: maatregelen opstellen en doorvoeren

Aan de hand van het pilotproject kunnen er extra maatregelen worden genomen om het proces te optimaliseren. Na de optimalisatie kan de pilot worden uitgebreid en worden toegepast op meerdere projecten.

4.5 Stap 5: maatregelen monitoren en optimaliseren

Wanneer de maatregelen zoals beschreven in stap 4 zijn doorgevoerd dan zullen de maatregelen moeten worden gemonitord. Eventueel kunnen maatregelen aangepast en bijgesteld worden.

5 Planning

