Avecc de Bondt
onderzoekt ontwerpt adviseert

Ketenanalyse CO2-impact van (draadloze) assentelpunt-systemen

datum 17 juli 2024
projectnummer 211865

Rapport

Aveco de Bondt BV
Holten - Amstelveen - Breda - Eindhoven - Nieuwegein

Postbus 64, 7450 AB Holten
T +31 88 004 82 12
info@avecodebondt.nl
avecodebondt.nl

Ketenanalyse CO2-impact van (draadloze) assentelpunt-systemen

project	Nexus - ondersteuning CO2-Prestatieladder	**datum**	17 juli 2024
projectnummer	211865	**referentie**	211865_AdB_RAP_000X_v
projectleider	Ursula Zampieri		
opdrachtgever	Nexus Rail Engineering B.V. (4195)		
postadres			
contactpersoon			
status	Definitief		
auteur	Mohamed El Aji		
paraaf			
gecontroleerd	Ursula Zampieri		

Inhoudsopgave

1 Inleiding 5
1.1 Vaststellen onderwerpen ketenanalyses 6
1.1 Leeswijzer 6

2 Doelstelling 7

3 Scope en systeemgrenzen 8
3.1 Scope 8
3.2 Systeemgrenzen: ketenbeschrijving 10
3.3 Analyse-eenheid 12
3.4 Kentallen en ketenpartners 12

4 Kwantificeren van emissies 14
4.1 Impact individuele onderdelen: Productiefase 14
4.2 Impact individuele onderdelen: Bouwfase 15
4.3 Impact individuele onderdelen: Einde levensduur 16
4.4 Impact onderdelen: Gehele levensduur (exclusief de gebruiksfase) 18
4.5 Impact referentieproject: ENL 21

5 Reductiemogelijkheden 23
5.1 Reductiedoelstellingen, maatregelen en monitoring 23
5.2 Reductiemaatregelen 24

6 Onzekerheden en Berekeningsmethode 25
6.1 Onzekerheden 25
6.2 Berekenmethode 25

7 Bronvermelding 27

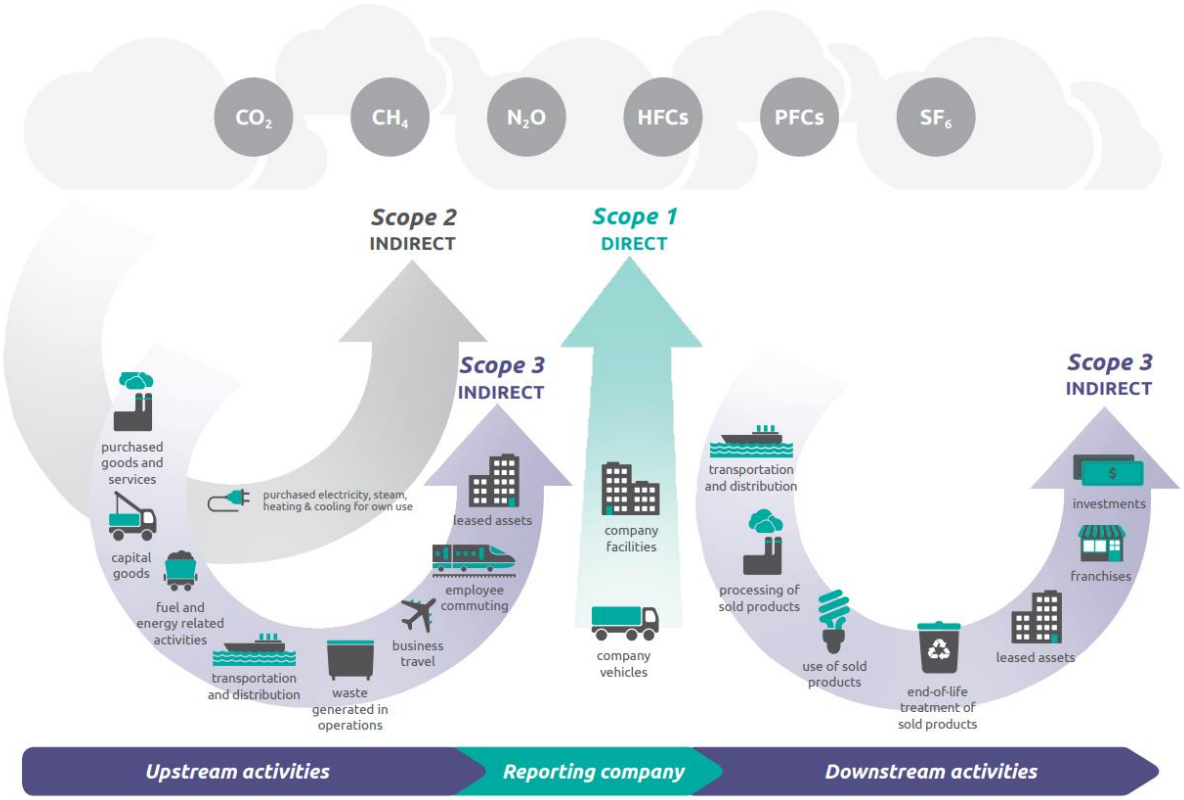
Bijlagen
Bijlage 1 Datacollectie en datakwaliteit

Avecc
de Bondt

onderzoekt ontwerpt adviseert

1 Inleiding

Nexus Rail streeft ernaar zich te certificeren op niveau 5 van de CO_2-prestatieladder. Een belangrijk onderdeel van de CO_2-prestatieladder is het verkrijgen van inzicht in de Scope 3 emissies van de organisatie. De belangrijkste doelstelling die Nexus wil behalen met het in kaart brengen van de Scope 3 emissies is het identificeren van CO_2-reductiekansen en het bepalen van reductiedoelstellingen. In de MME (Meest Materiële Emissies) analyse van Nexus zijn de meest materiële Scope 3 emissie categorieën in kaart gebracht, volgens de stappen zoals beschreven in de Corporate Value Chain (Scope 3) standaard van het GHG-protocol (Figuur 1). Op basis daarvan is een onderwerp gekozen om een ketenanalyse op uit te voeren.



Figuur 1 Het scope-diagram van de GHG-protocol.

1.1 Vaststellen onderwerpen ketenanalyses

Uit de analyse van *Meest Materiële Emissies* (MME) in het document '20240709 Memo Scope 3 analyse NexusRail_definitief' is de onderstaande rangorde van Scope 3 categorieën naar voren gekomen:

Tabel 1: Kwantitatieve rangorde Scope 3 emissiecategorieën, inclusief kwalitatieve inschatting van mate van invloed.

Rangorde	Scope 3 categorie	PMC[1] onderdeel	Omvang uitstoot (ton CO_2)	Invloed
1.	Impact projecten: upstream en downstream	Assentelpuntkabels	1.668	+
2.	Impact projecten: upstream en downstream	Wisselstellerskabels	574	+
3.	Impact projecten: upstream en downstream	Voedingskabels	231	+
4.	Impact projecten: upstream en downstream	Relais	110	-
5.	Inkoop van goederen en diensten	Inhuur dienstverlening	15	+
6.	Impact projecten: upstream en downstream	Rubberkabels	1	-
7.	Woon-werkverkeer	Gedeclareerde km's	10	++

Er is gekozen voor het uitvoeren van de volgende ketenanalyse(s):

- Ketenanalyse CO_2-impact van (draadloze) assentelpuntsystemen

1.1 Leeswijzer

Voor dit document is de volgende leeswijzer van toepassing:

Tabel 2: Leeswijzer.

Hoofdstuk		Inhoud
2	Doelstelling	Beschrijving van het doel van de ketenanalyse
3	Scope en systeemgrenzen	Onderwerp en reikwijdte van de ketenanalyse
4	Allocatie	Toekennen van emissies aan delen van de keten
5	Kwantificeren van emissies	Berekening en analyse van de CO_2-uitstoot in de keten
6	Reductiemogelijkheden	Kansen om CO_2 te reduceren die voortkomen uit de ketenanalyse en reductiedoelstellingen die vastgesteld zijn
7	Onzekerheden	Onzekerheden en verbetermogelijkheden voor de analyse
8	Bronvermelding	Gebruikte bronnen
Bijlage 1	Datacollectie en datakwaliteit	Methode van dataverzameling en kwantificering

[1] Product-Markt-Combinatie.

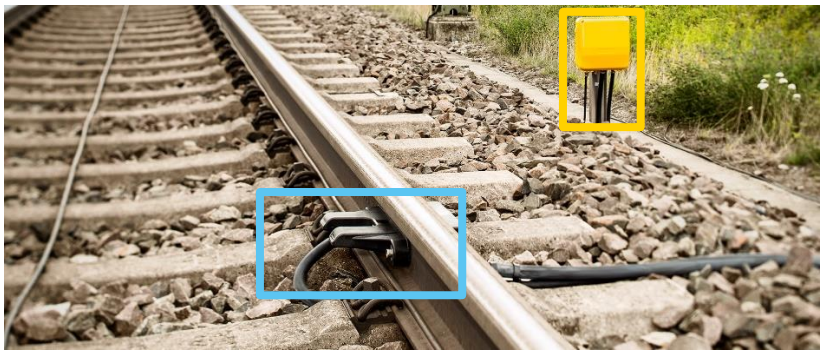
2 Doelstelling

De belangrijkste doelstelling voor het uitvoeren van deze ketenanalyse is het identificeren van GHG-reductiekansen, het definiëren van reductiedoelstellingen en het monitoren van de voortgang. Op basis van het inzicht in de Scope 3 emissies en deze ketenanalyse wordt een reductiedoelstelling geformuleerd. Binnen het energiemanagementsysteem dat is ingevoerd, wordt actief gestuurd op het reduceren van de Scope 3 emissies. Het verstrekken van informatie aan partners binnen de eigen keten en sectorgenoten die onderdeel zijn van een vergelijkbare keten van activiteiten is hier nadrukkelijk onderdeel van. Nexus zal op basis van deze ketenanalyse stappen ondernemen om partners binnen de eigen keten te betrekken bij het behalen van de reductiedoelstelling.

3 Scope en systeemgrenzen

3.1 Scope

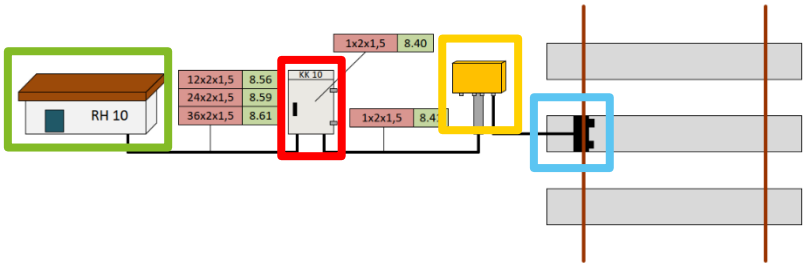
ProRail vervangt het huidige beveiligingssysteem ATB (Automatische treinbeïnvloeding) voor ERTMS (European Rail Traffic Management System). Dit is een digitaal treinbeveiligingssysteem en de Europese standaard in de treinbeveiliging. Om ERTMS op het spoor te kunnen implementeren zijn 20.000 nieuwe assentelpunten nodig (ProRail, z.d.). Een assentelsysteem is een moderne vorm van treindetectie. Bij ATB werd gebruik gemaakt van spoorstroomlopen in de spoorstaven. De spoorstroomlopen worden vervangen door assentelpunten met bedrading. Deze bedrading is nodig voor de voeding en voor datacommunicatie. Dit vergt een grote hoeveelheid kabels en graafwerkzaamheden langs het spoor. In de onderstaande afbeelding staat een assentelpunt met bedrading afgebeeld (blauw gemarkeerd).



Figuur 2 Assentelpunt en een Elektrische Aansluit Unit (ProRail, z.d.)

De assenteller fungeert als een sensor dat het magnetisch veld meet. Wanneer een trein voorbijkomt wordt het magnetisch veld verstoord, waardoor de betreffende assen worden geteld. Het aantal assen bij het begin van de bloksectie wordt vergeleken met het aantal getelde assen aan het einde van de bloksectie. Als er evenveel assen worden geteld, wordt het blok als veilig beschouwd. Een bloksectie is een deel van het spoor dat wordt begrensd door assentelpunten. Een bloksectie is ontworpen om ervoor te zorgen dat er nooit meer dan een trein tegelijkertijd op een specifiek deel van het spoor rijdt. Hierdoor wordt getracht de veiligheid op het spoor te waarborgen. Bij een assentelpunt met bedrading wordt gecommuniceerd via een relaishuis, straatkast of OCK (Object Controller kasten). De elektronische aansluit unit (geel gemarkeerd) is nodig om de kabels uit de ondergrond aan te sluiten.

Bij het vervangen van de spoorstroomlopen voor assentelpunten kunnen de bestaande straatkasten en relaishuizen worden gebruikt. Deze onderdelen staan namelijk al op of rondom het spoor. Echter past de assentelcomputer, oftewel ACE niet altijd in een straatkast of relaishuis, waardoor er een OCK dient te worden geplaatst. Hierbij is de kabelkast optioneel en wordt meestal niet toegepast. In de onderstaande afbeelding is het assentelsysteem visueel weergegeven.



Afbeelding 35: Kabel tussen relaishuis, kabelverdeelkast en EAK bij assentelsysteem AZLM.

Type assenteller verbindingen	Kabelnaam	Groep	Subgroep
Kabel tussen relaishuis 10 en kabelkast 10	10/KK 10	B	KK
Kabel tussen kabelkast 10 en kabelkast 12	KK 10/KK 12	B	KK
Kabel tussen kabelkast 10 en assenteller telpunt G30.1	G30.1	B	sectie

Figuur 3 Visuele weergave van een assentelpuntsysteem met bedrading

Groen = Relaishuis, straatkast of OCK
Rood = kabelkast (optioneel)
Geel = elektronische aansluit unit
Blauw = assentelpunt

Duurzaam alternatief

Draadloze assentelpunten zijn een duurzaam alternatief voor assentelpunten met bedrading, doordat een grote hoeveelheid kabels wordt bespaard. Daarnaast zijn graafwerkzaamheden niet meer nodig, waardoor ERTMS bijvoorbeeld tien jaar eerder zou kunnen worden ingevoerd (ProRail, z.d.). In de afbeelding hieronder staat een draadloos assentelpunt afgebeeld.

Figuur 4 Draadloze assentelpunt (ProRail, z.d.)

De ACE'S zijn ook bij de draadloze assentelpunten noodzakelijk. De draadloze assentelpunten maken het wel mogelijk om zowel kabels als ACE'S te besparen. De stuurafstanden worden namelijk minder relevant. De relaishuizen kunnen daardoor bij een draadloze assentelpunt op een grotere afstand worden geplaatst van de assentelpunten. Hierdoor zijn uiteindelijk minder assentelcomputers nodig. Dit levert naast een lagere CO_2-uitstoot ook een financieel voordeel op. De relaishuizen dienen mogelijk wel te worden voorzien van een extra ontvanger. Hieronder een visuele weergave van een draadloos assentelsysteem:

Figuur 5 Visuele weergave van draadloze assentelpuntsysteem

In deze ketenanalyse wordt de CO_2-impact van een assentelpuntsysteem in kaart gebracht van beide scenario's: een assentelpunt met bedrading (scenario 1) en een draadloze assentelpunt (scenario 2). Hiermee evalueren we in hoeverre een draadloos assentelpuntsysteem een duurzamer alternatief ten opzichte van een assentelpuntsysteem met bedrading voor de spooropgave.

3.2 Systeemgrenzen: ketenbeschrijving

De keten van een assentelpuntsysteem kan worden uitgesplitst in 4 fases: Winning & Productie (A1-A3), Bouwfase (A3-A4), Gebruiks- en Onderhoudsfase (B1-B7) en Einde levensduurfase (C1-C4 + D)[2]. Deze worden per scenario hieronder nader toegelicht.

Scenario 1: Assentelpunten met bedrading

Winning & Productiefase (A1-A3): *Winning & productie van de onderdelen van een assentelpuntsysteem.*
Voor de invoering van ERTMS vervangt ProRail de spoorstroomlopen voor assentelpunten met bedrading.
Een assentelpuntsysteem met bedrading bestaat uit de volgende onderdelen/materialen:

- ACE (stuurt tot 32 assentelcomputers aan)
- Relaishuis, straatkast of OCK
- Data- en voedingskabels en assentelpuntkabels
- Elektronische aansluit units (EAK)
- Assentelpunt: opgebouwd uit een zendkop en ontvangkop
- Kabelkast

Alle onderdelen worden meegenomen in de analyse, met uitzondering van:

(i) de kabelkast, omdat het een optioneel onderdeel is, niet representatief voor de meerderheid van assentelpuntsystemen;
(ii) de ACE en het relaishuis (of de straatkast en of de OCK), want er wordt vanuit gegaan dat deze onderdelen er al staan en in principe niet zullen worden vervangen in de huidige ERTMS opgave, voor beide scenario's.

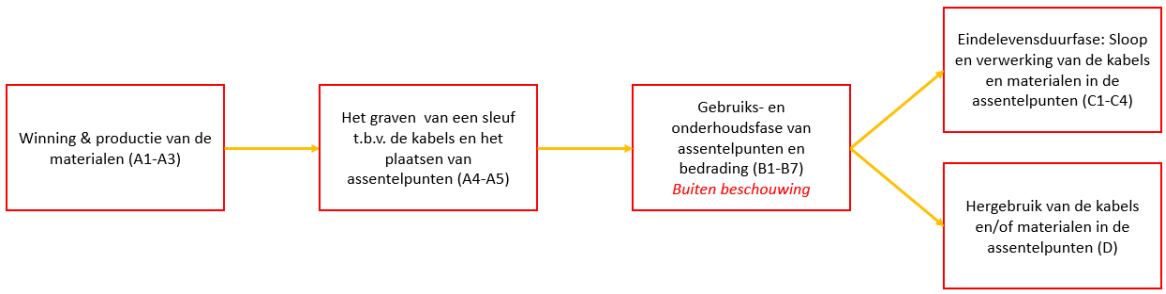
Bouwfase (A4-A5): *Plaatsen van een assentelpuntsysteem*.
Nadat de assentelpunten zijn geproduceerd worden deze assentelpunten geïnstalleerd in de spoorstaven. Het plaatsen van een assentelpunt wordt door een team van twee monteurs bevestigd aan de dwarsligger of rails. Hierbij wordt alleen klein materieel voor ingezet, zoals boormachines. Een kabel wordt via de ballast aangesloten aan een elektronische aansluitunit, en vanuit deze unit wordt met behulp van kabels de aansluiting verzorgd naar een ACE (gevestigd in een relaishuis, straatkast of OCK). Deze bekabeling wordt veelal ingegraven

2 Zie hoofdstuk 6 Onzekerheden en Berekeningsmethode; LCA-methodiek

op 60cm diepte. De graafwerkzaamheden vragen om het merendeel van het energieverbruik in deze fase. De graafmachines die worden ingezet functioneren grotendeels op diesel. Transport is niet relevant. De afstand van een assenteller tot ACE mag maximaal 1km bedragen (ERTMS), met uitzondering van enkele assentellers op een tracé die verder mogen liggen om kostendrukkend te werken. Verder worden OCK's, straatkasten of relaishuizen op beton fundaties bevestigd, waarbij ook klein materieel voor nodig is.

Gebruiks- en onderhoudsfase (B1-B7). *Het onderhouden van een assentelpuntsysteem.*
Deze fase omvat de actieve gebruiks- en onderhoudsperiode van assentelpuntsystemen. Een assentelpuntsysteem heeft in principe een levensduur van 25 jaar, met incidenteel onderhoud. Bij de onderhoudsfase kan worden gedacht aan stroomstoringen die moeten worden opgelost of onderhoud aan de relaishuis, waardoor reparatie noodzakelijk is. Hiervoor is klein materieel nodig. Daarom is op basis van *expert-judgement* geoordeeld dat het benodigde energieverbruik voor het onderhoud, en dus de uitstoot die hiermee gepaard gaat, te verwaarlozen is en buiten de scope van deze ketenanalyse valt. Ook betreft het transport van monteurs vaak korte afstanden en is daarmee te verwaarlozen in de fase.

Einde levensduurfase (C1-C4 plus D): *Het einde levensduurfase van een assentelpuntsysteem.*
Na afloop van de levensduur van een assentelpuntsystem, oftewel, 25 jaar, dienen alle onderdelen, vervangen te worden. Er is geen transparantie of traceerbaarheid over wat specifiek gedaan wordt met de materialen aan het eind van hun levensduur. De onderliggende data van de toegepaste emissiefactoren laat het echter zien dat niet alle materialen verbrand worden. Metalen onderdelen worden deels gerecycled en elektronische componenten zoals de printplaten en de antennes/ chips worden uit elkaar gehaald, waarbij materialen als koper en goud worden teruggewonnen. Een deel van de materialen wordt niet hergebruikt of gerecycled, waardoor verbranding noodzakelijk is.



Figuur 6 Ketenbeschrijving assentelpunt met bedrading (Scenario 1)

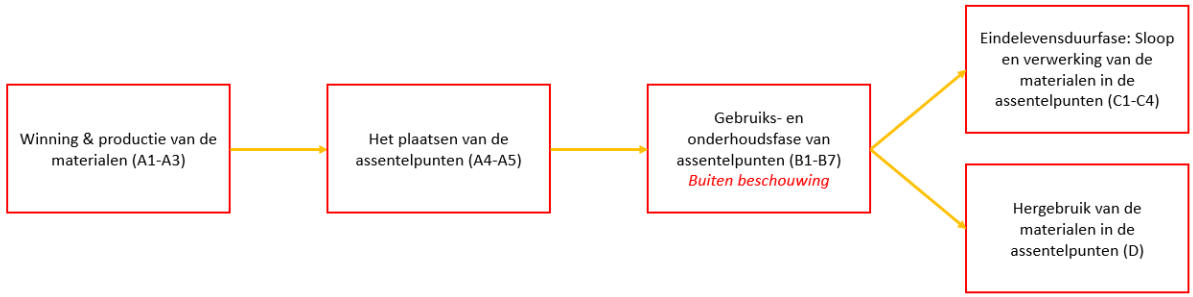
Scenario 2: Draadloze assentelpunten

Winning & Productiefase (A1-A3): *Winning & productie van de onderdelen van een assentelpuntsysteem.*
Een draadloze assentelpunt bestaat uit veel minder onderdelen: een kunststof behuizing, twee antennes, een zendkop- en ontvanger en een accu.
Voor deze analyse is het niet gelukt om specifieke gegevens te verkrijgen bij leveranciers over de accu of de antennes van draadloze assentelpunten. In de berekening is daarom aangenomen dat de accu uit lithium bestaat en dat de antennes bestaan uit 5G chips.

Bouwfase (A4-A5): *Plaatsen van het assentelpuntsysteem*.
In dit scenario verdwijnt het kabelwerk en de EAK. Draadloze assentelpunten kunnen eenvoudig worden geplaatst op het spoor, doordat er geen sleuven dienen te worden gegraven. Hierdoor wordt er aanzienlijk minder en lichter (klein)materieel ingezet. Een antenne wordt geplaatst in het relaishuis, straatkast of OCK, en de andere antenne is bevestigd in het assentelpunt zelf. Het signaal tussen de onderdelen gebeurt digitaal.

Gebruiks- en onderhoudsfase (B1-B7). *Het onderhouden van een assentelpuntsysteem.*
Er zijn geen significante wijzigingen in energieverbruik tijdens het onderhoud van draadloze assentelpunten ten opzichte van assentelpunten met bedrading. Alleen het transport neem toe, aangezien de accu van een draadloos assentelpunt een levensduur van 5 jaar heeft en dus vier keer wordt vervangen gedurende de levensduur van het hele assentelpuntsysteem. Volgens expert-judgement hebben de onderhoudswerkzaamheden een dermate lage CO_2-uitstoot, waardoor deze uitstoot kan worden verwaarloosd. De andere onderdelen hebben een levensduur van 25 jaar en worden in principe alleen incidenteel onderhouden. Zoals in scenario 1 is deze fase niet meegenomen, omdat de uitstoot is te verwaarlozen.

Einde levensduur (C1-C4 plus D): *Het einde levensduurfase van een assentelpuntsysteem.*
De draadloze assentelpunten hebben ook een levensduur van 25 jaar, na 5 jaar moet de accu worden vervangen. Hier gelden dezelfde uitgangspunten voor als van scenario 1. Wat betreft de accu's zijn er geen specifieke gegevens van de leverancier beschikbaar gesteld. Het recyclen van accu's is op dit moment nog relatief beperkt, maar dat zal naar verwachting aanzienlijk toenemen in de komende jaren aangezien accu's steeds nieuwe toepassingen krijgen in verschillende markten.



Figuur 7 Ketenbeschrijving draadloos assentelpunt (Scenario 2)

3.3 Analyse-eenheid

De analyse eenheid van deze ketenanalyse is de CO_2-uitstoot veroorzaakt per assentelpuntsysteem. Vervolgens gebruiken we het assentelpuntsysteem van een referentieproject, namelijk het project ENL, om de reductiepotentie van scenario 2 ten opzichte van scenario 1 concreter te maken. Dit project ligt in Friesland en is het eerste project dat aan de nieuwe treinbeveiligingssysteem ERTMS (een assentelpuntsysteem met bedrading) zal voldoen. De analyse-eenheid op projectniveau is vervolgens uitgedrukt als de CO_2-uitstoot (en besparing) veroorzaak per strekkende meter (m^1) bloksectie. Een bloksectie is de afstand tussen twee punten in het spoor dat is beveiligd middels een assentelpuntsysteem.

3.4 Kentallen en ketenpartners

Het doel van deze ketenanalyse is om de CO_2-uitstoot van de verschillende materialen van een assentelpuntsysteem met bedrading en van hetzelfde systeem met een draadloos assentelpunt inzichtelijk te maken. Hiervoor worden alle ketenstappen meegenomen die CO_2-impact hebben, vanaf de winning tot en met de eindelevensduurfase. Deze ketenstappen zijn weergegeven in de onderstaande tabel. Op basis van dit tabel kan worden bepaald welke stappen veel CO_2-uitstoten. Daarnaast kan ook worden bepaald in hoeverre de stappen van elkaar verschillen in CO_2-uitstoot. In de volgende hoofdstuk worden de individuele ketenstappen verder toegelicht.

Tabel 3: Kentallen o.b.v. referentieproject en aannames.

Scenario	Onderdeel	Specificatie	Data categorie LCA[3]	Kentallen	Eenheid	Levensduur (jaar)
Scenario 1	Assentelpunt zonder accu	Rail Contact SK30K	3	1	st	25
	Datakabel	SW Z10-YMz1Kasmbzh EMC 1x2x1,5mm2	3	2000	M[1]	25
	Voedingskabel	SW YMz1K 2x2,5mm2	3	2000	M[1]	25
	Assentelpuntkabel	SW YMz1K 2x2,5mm2	3	5,5	M[1]	25
	Elektronische aansluit unit (EAK)	Aannames: EAK is opgebouwd uit RVS onderdelen, een printplaat, een stalenklep en een betonvoet	3	1	st	25
Scenario 2	Assentelpunt met accu	Rail Contact SK30K met 5,50 meter kabel	3	1	st	5
	Antenne zender-/ontvanger	Aanname: Antenne zender- en ontvanger staat gelijk aan een 5G chip Antenne-ontvanger: 2 ontvanger voorzien 10 assentelpunten	1	1 0,2	St St	25

Tabel 4: Belangrijkste ketenpartners per onderdeel.

Scenario	Onderdeel	Ketenpartners
Scenario 1	Assentelpunt zonder accu	Leveranciers; Thales, Siemens, Hitachi
	Datakabel	RailPro
	Voedingskabel	RailPro
	Assentelpuntkabel	Leveranciers; Thales, Siemens
	Elektronische aansluit unit (EAK)	Leveranciers; Thales, Siemens, Vialis
Scenario 2	Assentelpunt met accu	Leveranciers; Rail Connected
	Antennes (“chips”)	NTB/Rail Connected

[3] Zie hoofdstuk 6 Onzekerheden en Berekeningsmethode; LCA-methodiek

4 Kwantificeren van emissies

Op basis van de verzamelde gegevens is de CO_2-uitstoot bepaald van de verschillende ketenstappen als beschreven in hoofdstuk 3. Hierbij is getracht het verschil in CO_2-uitstoot van de assentelpunten met bedrading ten opzichte van draadloze assentelpunten inzichtelijk te maken. De achterliggende berekening is te vinden in het Excel-document '211865_AdB_Berekening_Ketenanalyse_Assentelpunten Nexus_xlsx'.

Voor een vergelijking van de uitstoot per ketenstap, worden de levenscycli van de verschillende onderdelen van een assentelpuntsysteem geanalyseerd per fase: de productiefase, de bouwfase en einde levensduur. De gebruiksfase valt buiten de scope van deze ketenanalyse. Vervolgens wordt de uitstoot over de gehele levenscyclus vergeleken, inclusief voor het referentieproject. Ten slotte worden er conclusies getrokken.

4.1 Impact individuele onderdelen: Productiefase

Een assentelpunt met bedrading heeft een uitstoot van 144,8 kg CO_2 ten opzichte van 21 kg CO_2 uitstoot van een draadloze assentelpunt in de productiefase. In de onderstaande tabel is de CO_2-uitstoot per onderdeel vergeleken:

Scenario 1: Assentelpuntsysteem met bedrading (A1-A3 fase)

Tabel 5: CO_2-uitstoot A1- A3 scenario 1

Assentelpuntsysteem met bedrading	Uitstoot A1-A3	Eenheid	Aandeel (%)
Assentelpunt kabel	1,24	kg CO_2/ st	0,86%
Assentelpunt zonder accu	7,22	kg CO_2/ st	4,99%
Datakabel	0,66	kg CO_2/ m	0,46%
EAK (elektrische aansluit unit)	134,41	kg CO_2/ st	92,84%
Voedingskabel	1,24	kg CO_2/ m	0,86%
Eindtotaal	**144,8**	kg CO_2/assentelpuntsysteem	

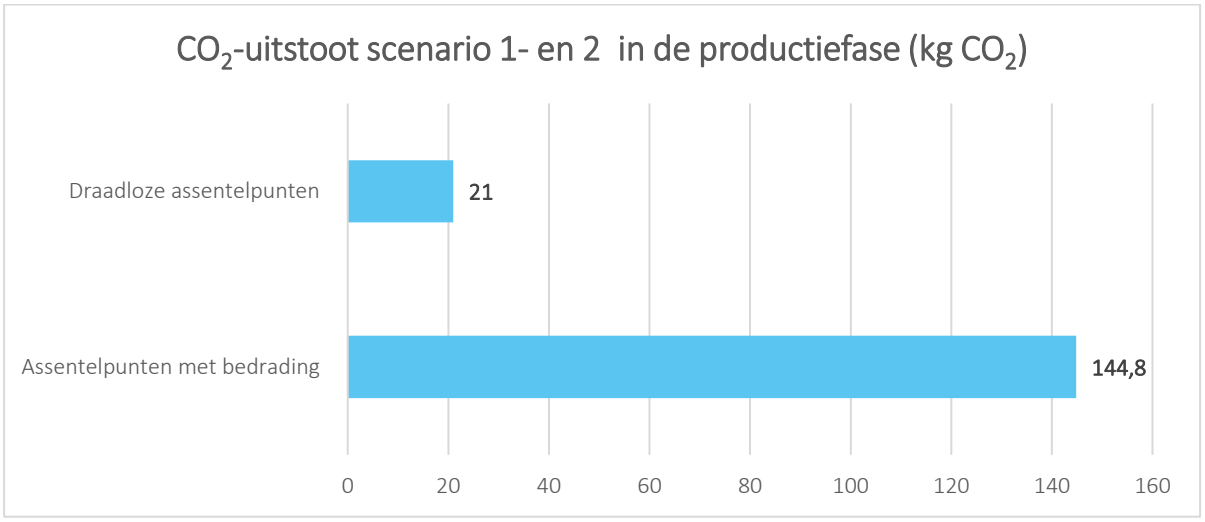
Scenario 2: Draadloos assentelpuntsysteem (A1-A3 fase)

Tabel 6: CO_2-uitstoot A1- A3 scenario 2

Draadloos assentelpuntsysteem	Uitstoot A1-A3	Eenheid	Aandeel (%)
Antenne Ontvanger	0,9	kg CO_2/ st	4,29%
Antenne Zender	0,9	kg CO_2/ st	4,29%
Assentelpunt met accu	19.16	kg CO_2/ st	91,41%
Eindtotaal	**21**	kg CO_2/assentelpuntsysteem	

Uit de tabel is af te lezen dat dat de CO_2-uitstoot in de ketenstappen A1 t/m A3 veruit het grootst is voor een assentelpuntsysteem met bedrading, terwijl de productiefase bij een draadloze assentelpunt veel minder impact heeft. Dit kan worden verklaard door met name de EAK (93%) die een significante impact heeft. Daarbij valt ook op dat het assentelpunt in scenario 2 een hogere CO_2-uitstoot heeft (19,16 kg CO_2) dan een assentelpunt in scenario 1 (7,22 kg CO_2). Dit komt door de accu dat is inbegrepen in een draadloze assentelpunt.

Onderstaand is de vergelijking tussen een assentelpunt met bedrading en een draadloze assentelpunt in de A1-A3 fases visueel weergegeven:



Figuur 8 Vergelijking CO_2- uitstoot scenario 1- en 2 in de productiefase

4.2 Impact individuele onderdelen: Bouwfase

Een assentelpunt met bedrading heeft een uitstoot van 18,2kg CO_2 ten opzichte van 8,7 kg CO_2 uitstoot van een draadloze assentelpunt in de productiefase. In de onderstaande tabel is de CO_2-uitstoot per onderdeel vergeleken:

Scenario 1: Assentelpunt met bedrading (A4-A5 fase)

Tabel 7: CO_2-uitstoot A4- A5 scenario 1

Assentelpuntsysteem met bedrading	Uitstoot A4-A5	Eenheid	Aandeel (%)
Assentelpunt kabel	0,01	kg CO_2/ st	0,04%
Assentelpunt zonder accu	6,38	kg CO_2/ st	35%
Datakabel	1,08	kg CO_2/ m	5,95%
EAK (elektrische aansluit unit)	9,65	kg CO_2/ st	52,95%
Voedingskabel	1,10	kg CO_2/ m	6,06%
Eindtotaal	**18,2**	kg CO_2/assentelpuntsysteem	

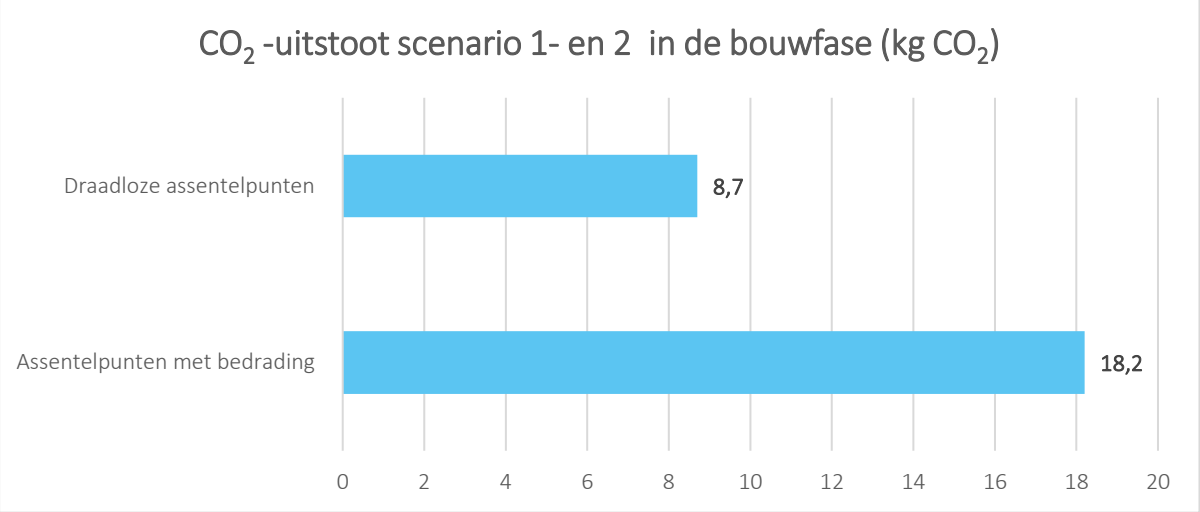
-Scenario 2: Draadloos assentelpuntsysteem (A4-A5 fase)

Tabel 8: CO_2-uitstoot A4- A5 scenario 2

Draadloze assentelpunten	Uitstoot A4-A5	Eenheid	Aandeel (%)
Antenne Ontvanger	1,5	kg CO_2/ st	17,21%
Antenne Zender	1,5	kg CO_2/ st	17,21%
Assentelpunt met accu	5,72	kg CO_2/ st	91,41%
Eindtotaal	**8,7**	kg CO_2/assentelpuntsysteem	

Uit de tabel is af te lezen dat dat de CO_2-uitstoot in de ketenstappen A4 en A5 het grootst is voor een assentelpuntsysteem met bedrading, terwijl de bouwfase bij een draadloze assentelpunt veel minder impact heeft. Dit kan worden verklaard door met name de EAK (53%) en de assentelpunt (35%) die een significante impact hebben gedurende de bouwfase.

Onderstaand is de vergelijking tussen een assentelpunt met bedrading en een draadloze assentelpunt in de A4-A5 fase visueel weergegeven:



Figuur 9 Vergelijking CO_2- uitstoot scenario 1- en 2 in de bouwfase

4.3 Impact individuele onderdelen: Einde levensduur

In de onderstaande berekening is te zien dat een assentelpuntsysteem met bedrading in de C-fase een uitstoot heeft van 13,6 kg CO_2 ten opzichte van een CO_2-besparing van -14,7 kg CO_2 als gevolg van hergebruik, terugwinning en recycling. Een draadloos assentelpuntsysteem heeft een uitstoot van 7,1 kg CO_2 in de C fase en een CO_2-uitstoot van 2,96 kg CO_2.

Scenario 1: Assentelpuntsysteem met bedrading (C en D fase)

Tabel 9: CO_2-uitstoot C1- C4 en D scenario 1

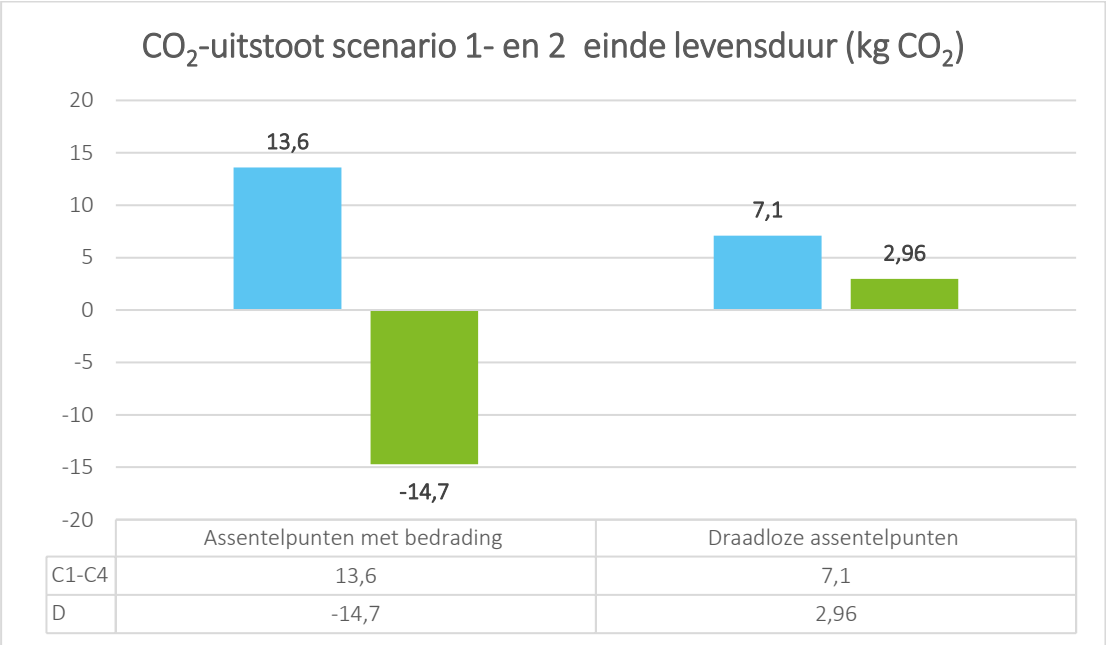
Assentelpunten met bedrading	Uitstoot C1-C4	Aandeel (%)	Uitstoot D	Eenheid
Assentelpunt kabel	1,05	7,71%	-0,54	kg CO_2/ st
Assentelpunt zonder accu	6,50	47,68%	3,37	kg CO_2/ st
Datakabel	1,42	10,41%	-0,32	kg CO_2/ m
EAK (elektrische aansluit unit)	3,16	23,23%	-16,70	kg CO_2/ st
Voedingskabel	1,49	10,97%	-0,54	kg CO_2/ m
Eindtotaal	**13,6**		**-14,7**	kg CO_2/assentelpuntsysteem

Scenario 2: Draadloos assentelpuntsysteem (C en D fase)

Tabel 10: CO_2-uitstoot C1- C4 en D scenario 2

Draadloze assentelpunten	Uitstoot C1-C4	Aandeel (%)	Uitstoot D	Eenheid
Antenne Ontvanger	0,9	12,76%	0	kg CO_2/ st
Antenne Zender	0,9	12,76%	0	kg CO_2/ st
Assentelpunt met accu	5,25	74,48%	2,96	kg CO_2/ st
Eindtotaal	**7,1**	100%	**2,96**	kg CO_2/assentelpuntsysteem

In de bovenstaande tabel is te zien dat de uitstoot van een draadloze assentelpunt bij einde levensduur in fase C met 7,1 kg CO_2 lager is dan een assentelpuntsysteem met bedrading, omdat in dit scenario veel minder materiaal wordt toegepast. Wel zijn de onderdelen van scenario 1 in fase D beter benut, wat resulteert in een positieve CO_2-besparing (-14,7 kg CO2) ten opzichte van een negatieve restuitstoot in scenario 2. Dit kan worden verklaard door de accu in scenario 2. De accu wordt vier keer vervangen gedurende de levenscyclus van het systeem en kan vervolgens moeilijk worden hergebruikt, teruggewonnen of gerecycled.



Figuur 10 Vergelijking CO2- uitstoot scenario 1- en 2 einde levensduurfase

4.4 Impact onderdelen: Gehele levensduur (exclusief de gebruiksfase)

De totale CO_2-uitstoot van een assentelpuntsysteem met bedrading bedraagt 161,9 kg CO_2 ten opzichte van een draadloos assentelpuntsysteem die 39,7 kg CO_2 uitstoot, circa een derde van de uitstoot. In de onderstaande tabellen en grafiek is dit visueel per onderdeel en per ketenfase weergegeven:

Scenario 1: Assentelpuntsysteem met bedrading (A t/m D fases)

Tabel 11: CO_2-uitstoot A t/m D scenario 1

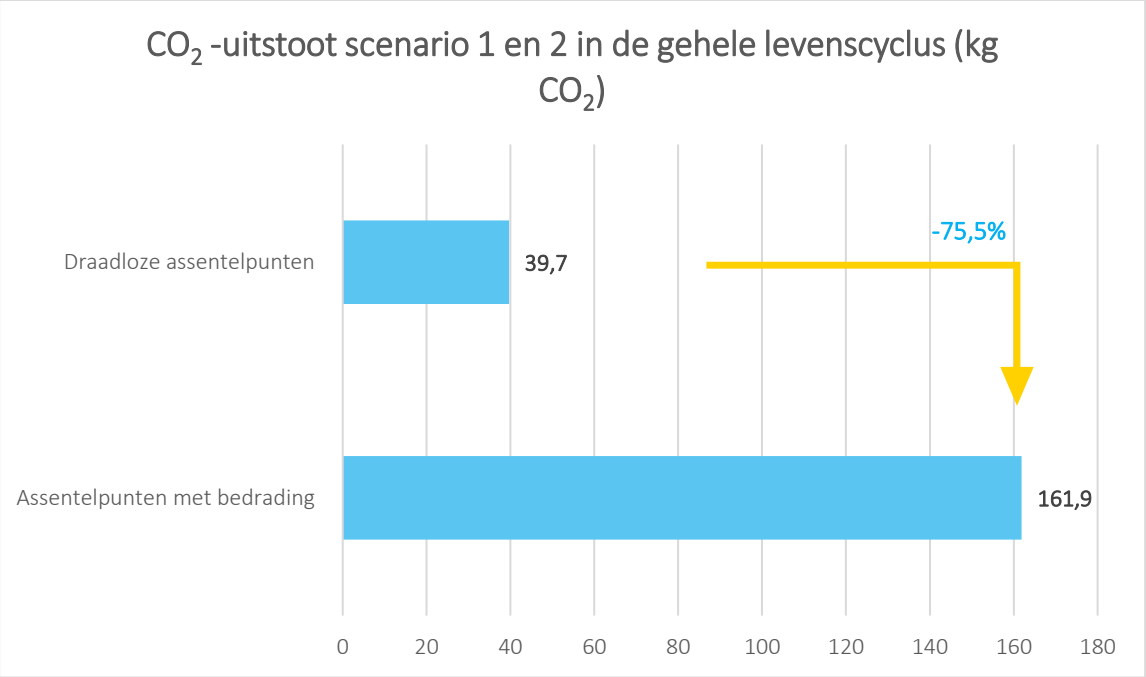
Onderdeel	Uitstoot Productiefase A1-A3	Uitstoot Bouwfase A4-5	Uitstoot Einde Levensduur C1-C4	Uitstoot Einde Levensduur D	Totale uitstoot	Eenheid
Assentelpunt kabel	1,24	0,01	1,05	-0,54	1,76	kg CO_2/ st
Assentelpunt zonder accu	7,22	6,38	6,50	3,37	23,47	kg CO_2/ st
Datakabel	0,66	1,08	1,42	-0,32	2,84	kg CO_2/ m
EAK (elektrische aansluit unit)	134,41	9,65	3,16	-16,70	130,52	kg CO_2/ st
Voedingskabel	1,24	1,10	1,49	-0,54	3,30	kg CO_2/ m
Eindtotaal	**144,8**	**18,2**	**13,6**	**-14,7**	**161,9**	kg CO_2/assentelpuntsysteem

Scenario 2: Draadloos assentelpuntsysteem (A t/m D fases)

Tabel 12: CO_2-uitstoot A t/m D scenario 2

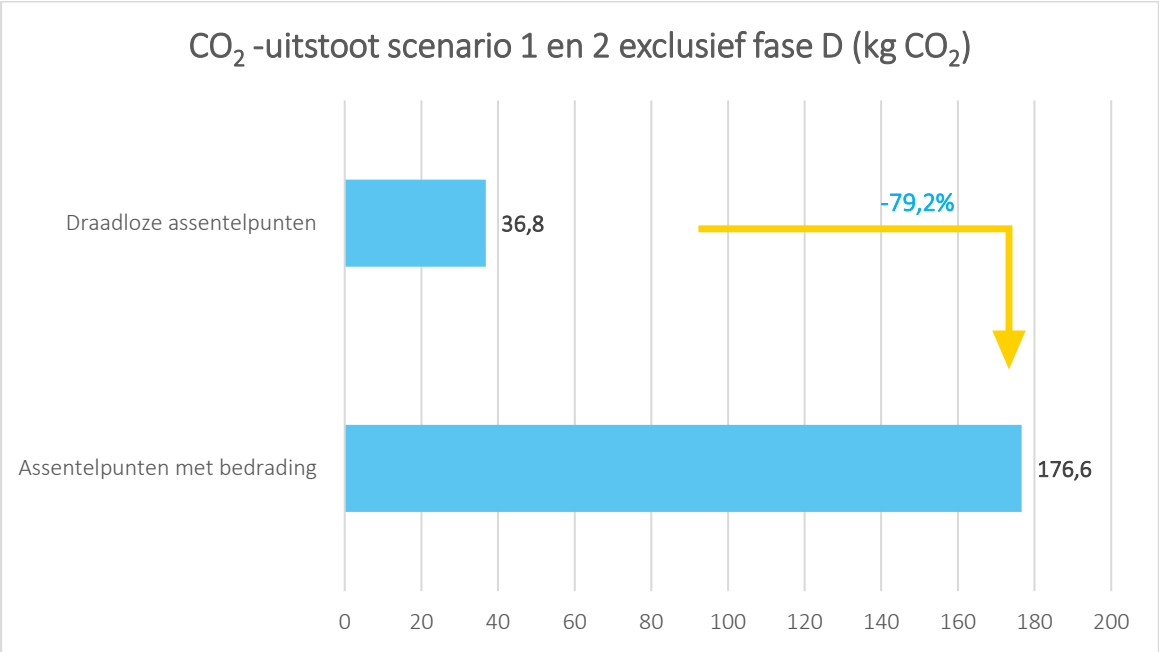
Onderdeel	Uitstoot Productiefase A1-A3	Uitstoot Bouwfase A4-5	Uitstoot Einde levensduur C1-C4	Uitstoot einde levensduur D	Totale uitstoot	Eenheid
Assentelpunt met accu	19.16	5,72	5,25	2,96	33,09	kg CO_2/ st
Antenne zender	0,9	1,5	0,9	ND	3,30	kg CO_2/ st
Antenne ontvanger	0,9	1,5	0,9	ND	3,30	kg CO_2/ st
Eindtotaal	**21**	**8,7**	**7,1**	**2,96**	**39,69**	kg CO_2/assentelpunt systeem

De vergelijking tussen de scenario's laat zien dat een draadloos assentelpuntsysteem aanzienlijke CO_2-besparing oplevert over de gehele levenscyclus ten opzichte van een assentelpuntsysteem met bedrading, namelijk van 75,5% reductie. Bepalend hiervoor is de productiefase. Dit is verklaard door met name de materialisatie in de EAK (93%) en de kabels (5%) die een significante impact hebben.



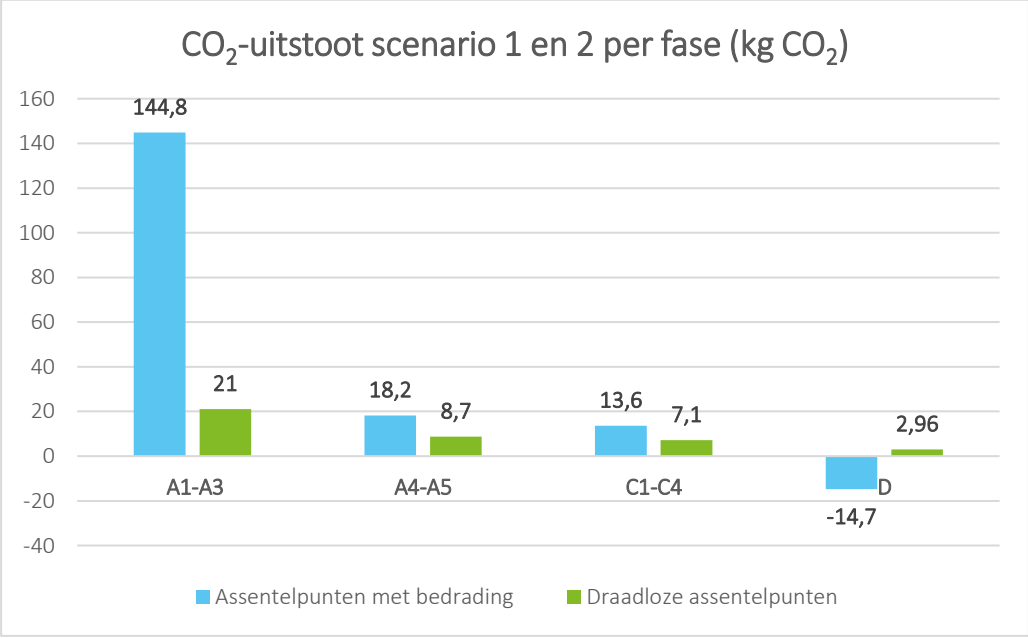
Figuur 11 CO_2-uitstoot scenario 1- en 2 over de gehele levenscyclus

Bovenstaand is de vergelijking weergegeven tussen draadloze assentelpunten en assentelpunten met bedrading, waarbij fase D (Milieulasten- en baten) achterwege is gelaten. De vergelijking tussen de scenario's laat zien dat een draadloos assentelpuntsysteem aanzienlijke CO_2-besparing oplevert over de gehele levenscyclus ten opzichte van een assentelpuntsysteem met bedrading, namelijk van 79,2% reductie.



Figuur 12 CO_2-uitstoot scenario 1- en 2 exclusief fase D

Onderstaand is de totale CO_2-uitstoot van assentelpunten met bedrading ten opzichte van draadloze assentelpunten visueel weergegeven per fase.



Figuur 13 CO_2-uitstoot scenario 1- en 2 per levensfase

4.5 Impact referentieproject: ENL

De vergelijking laat zien dat bij een project als ENL een emissiereductie kan worden behaald tot wel 94%. Dit kan worden verklaard, doordat al het kabelwerk, waaronder de datakabels, voedingskabels, assentelpuntkabels en de bijbehorende graafwerkzaamheden verdwijnen. Tenslotte laat de vergelijking ook zien dat het grootste voordeel valt te halen bij het vermijden van de elektrische aansluitunits. Draadloze assentelpuntsysteem zien hierdoor een goed alternatief.

Scenario 1: Assentelpunten met bedrading Project ENL

Tabel 13: CO_2-uitstoot scenario 1 Project ENL

Onderdeel	Levensduur	Hoeveelheid	Eenheid	Uitstoot ENL (kg CO_2)	Aandeel (%)
Assentelpunt kabel	25	268.542	m	471.633	21,03%
Assentelpunt zonder accu, inclusief zend- en ontvangkop	25	796	st	18.679	0,83%
Datakabel	25	268.542	m	763.649	34,05%
EAK (elektrische aansluit unit)	25	796	st	103.894	4,63%
Voedingskabel	25	268.542	m	885.182	39,46%
Totaal				**2.243.037**	

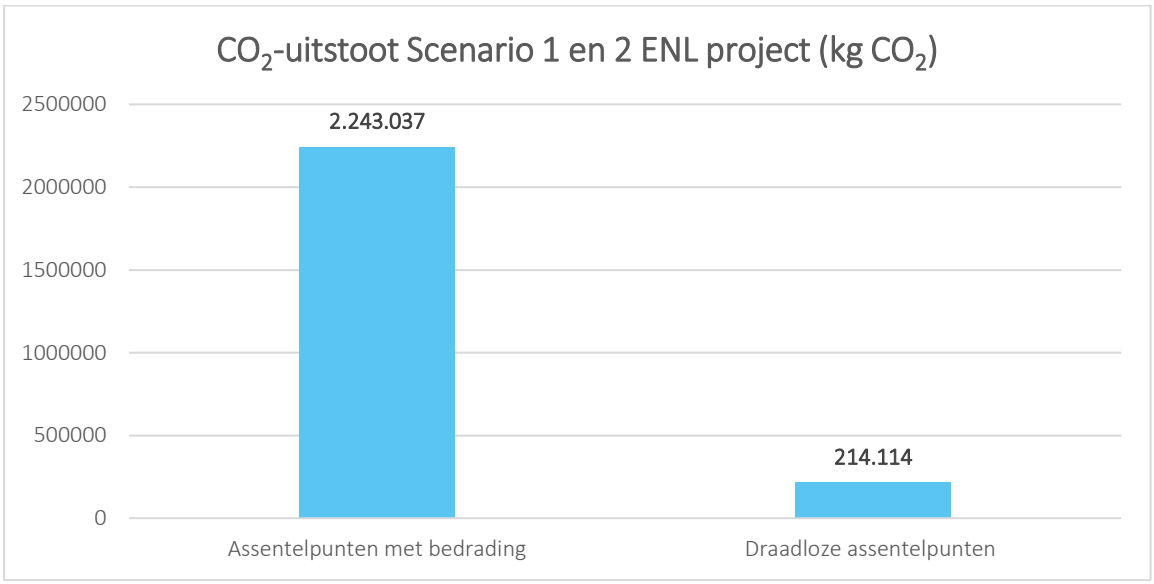
Scenario 2: Draadloze assentelpunten Project ENL

Tabel 14: CO_2-uitstoot scenario 2 Project ENL

Onderdeel	Levensduur	Hoeveelheid	Eenheid	Uitstoot ENL (kg CO_2)	Aandeel (%)
Assentelpunt met accu	5	796	st	131696	97,66%
Antenne zender	25	796	st	2627	1,95%
Antenne ontvanger	25	159	st	525	0,39%
Totaal				**134.849**	100%

Het referentieproject ENL toont aan dat draadloze assentelpuntsysteem kunnen leiden tot een CO_2-reductie van 2.108.188 kg CO_2 of te wel 94% in projecten. Deze reductie komt voornamelijk door het wegvallen van kabelwerk (94,54%), de bijbehorende graafwerkzaamheden en de elektrische aansluitunits (4,63%).

Onderstaand is de vergelijking voor het ENL project met een assentelpuntsysteem met bedrading (scenario 1) versus een draadloos assentelpuntsysteem (scenario 2) weergegeven:



Figuur 14 CO_2-uitstoot scenario 1 en 2 binnen het ENL project

5 Reductiemogelijkheden

Een CO_2-besparing van 2.108.188 CO2-eq zou resulteren door het toepassen van draadloze assentelpunten binnen het referentie project ENL, Zoals in de analyse geconcludeerd. Dat staat gelijk aan een reductie van 94% ten opzichte van een assentelpuntsysteem met bedrading. Met dit inzicht worden in dit hoofdstuk reductiemogelijkheden en -maatregelen nader onderzocht, en vervolgens reductiedoelstellingen voor het reduceren van scope 3 emissies in projecten geformuleerd worden.

5.1 Reductiedoelstelling

De reductiemogelijkheden vormen de basis voor het formuleren van een reductiedoelstelling voor de vermindering van CO2-uitstoot in de keten. Bij het identificeren van kansrijke maatregelen om CO_2-uitstoot te reduceren, zijn de volgende factoren van belang:

- De hoeveelheid CO_2 die door de maatregel kan worden bespaard;
- De mate van invloed die Nexus heeft op het proces waarop de maatregel betrekking heeft;
- De technische haalbaarheid van de maatregel.

Terwijl Nexus niet bevoegd is om de keuze voor een bepaald assentelpuntsysteem te bepalen, want dit tot de interne besluitvorming van de opdrachtgever - met name ProRail - hoort, staat Nexus wel in een goede positie om ProRail te adviseren en bewust te maken van het CO_2-reductiepotentieel van haar opdrachten. Door haar kennis met ProRail en eventueel andere opdrachtgevers te delen zou mogelijk een reductie van de Scope 3 emissies van assentelpuntsystemen indirect gerealiseerd kunnen worden.

Dat gezegd, wil Nexus bijdragen aan de verduurzaming van mobiliteit in het land onder andere door de mogelijke CO_2-reductie van draadloze assentelpunten te delen met opdrachtgevers in de advies en ontwerpen die zij maakt. De daadwerkelijke realisatie van de mogelijke CO_2-reductie door toepassing van draadloze assentelpunten hangt momenteel echter af van de veiligheidseisen waaraan de technologie aan moet voldoen. In het openbare spoornetwerk voldoet de technologie daar nog niet aan. Maar de technologie volgt een snelle ontwikkeling en het zal aannemelijk in de korte termijn toegestaan worden.

Reductiedoelstelling: Nexus committeert zich om, *in de periode van 1 januari 2025 tot 31 december 2027, de mogelijke CO2-reductie door toepassing van draadloze assentelpunten mee te nemen in alle lange-termijn opdrachten (100%) met assentelpuntsystemen als onderdeel ervan ("lange-termijn opdrachten/projecten").*
Een lange-termijn opdracht/project betekent FIS projecten die gerealiseerd of aanbesteed worden over 3 jaar of langer.

Geen of geringe toegevoegde waarde zou komen door de doelstelling uit te breiden naar projecten met een korte-termijn realisatie, omdat de uitrol en samenwerking met de huidige techniek nog nader dient te worden uitgewerkt. Deze blijven daarom buiten de scope.

5.2 Plan van Aanpak

Nexus Rail neemt zowel autonome maatregelen als maatregelen in samenwerkingsverband om haar doelstelling te bereiken. Om de geformuleerde doelstelling te realiseren worden de volgende maatregelen getroffen:

Autonoom

1. Nexus Rail neemt contact op met fabrikanten van draadloze assentelpunten zoals RailConnect, om inzicht te krijgen in de laatste ontwikkelingen rondom de technologie en in de technische werking ervan;

2. Nexus Rail neemt contact op met partijen die draadloze assentelpunten al toepassen in hun activiteiten ('proof of concept'), bij activiteiten waar dat al is toegestaan. Het gaat bijvoorbeeld om privé railbeheerders zoals Shell, TataSteel en commerciële havens.
3. De opgehaalde kennis wordt intern gedeeld met het technische team van Nexus Rail, inclusief de CO2-reductiepotentieel van draadloze assentelpunten.
4. Er wordt een Excel/toolling opgesteld die in de projecten meegenomen gebruikt kan worden en waarmee het inzichtelijk voor de opdrachtgever wordt wat de mogelijke CO2-reductie in een opdracht zou kunnen zijn door draadloze assentelpunten toe te passen.
5. Nexus Rail communiceert in haar kanalen (social media, eigen webpagina, enz.) over de mogelijke CO2-reductie van draadloze assentelpunten.

In samenwerkingsverband

6. Nexus Rail geeft een pitch bij ProRail over de CO_2-impact van assentelpunten in de projecten én over de mogelijke CO_2-reductie door toepassing van draadloze assentelpunten.
7. Bij het ontwerpen en of adviseren van 'lange-termijn opdrachten/projecten' wordt de mogelijke CO2-reductie van draadloze assentelpunten in minstens 2 momenten op project-niveau gedeeld met de opdrachtgever/ProRail:
    - Tijdens een kick-off met projectleiders;
    - Aan het eind, schriftelijk bijvoorbeeld in een eindrapport.
8. Nexus Rail houdt haar acties bij en legt bewijslast vast over hun implementatie.
9. Wanneer door Nexus Rail extra slagkracht en ondersteuning nodig is geacht om de mogelijke CO2-reductie van draadloze assentelpunten binnen ProRail hoger of beter in de organisatie te beleggen, overweeg Nexus Rail een samenwerking met partners aan te gaan.

Planning en Taakverdeling

Wat	Wanneer	Wie
Contact met fabrikanten/RailConnect	Q4 2024	Wim Vlaar
Contact met partijen met al een Proof of Concept	Q4 2024	Wim Vlaar
Kennisdeling met intern team	Q4 2024	Team RVTO
Template/toolling opstellen voor gebruik in opdrachten	Q1 2025	Team RVTO
Communicatie	Q1 2025	KVGM
Pitch bij ProRail	Q1 2025	Ilan Staas
Opnemen mogelijke CO2-reductie op projectniveau	Continue	Team RVTO
Voortgang doelstelling monitoren en vastleggen	Continue	Team RVTO
Kennisdeling bij ProRail in samenwerking met partners	Q2 2025	Directie

5.3 Aanvullende reductiemaatregelen

Onderstaand zijn de voorgestelde reductiemaatregelen opgesomd:

- Als er wordt gekozen om assentelpunten met bedrading toe te passen, kan ook aanbevolen worden om gebruik te maken van glasvezelkabels in plaats van koperen kabels. Glasvezel heeft namelijk een lagere milieu-impact en biedt betere prestaties, wat bijdraagt aan een duurzamere infrastructuur.
- Zorg voor efficiënte batterijen en andere onderdelen om de levensduur van draadloze assentelpunten te maximaliseren. Het voordeel is een verlaging van de CO_2-uitstoot door minder frequente vervangingen en onderhoud, wat bijdraagt aan nog lagere operationele kosten.
- Het efficiënter installeren van assentelpunten (mogelijk met robot) om de TVP kaders in te perken en regulier treinverkeer minimaal te belemmeren tijdens constructie.

6 Onzekerheden en Berekeningsmethode

6.1 Onzekerheden

De belangrijkste onzekerheden in de berekening ligt in het feit dat er voor zowel de assentelpunten met bedrading, de draadloze assentelpunten en de elektrische aansluitunits geen specifieke Life Cycle Assessments (LCA's) waren opgesteld. Hierdoor was het noodzakelijk om op basis van expertise van de specialisten de materialen te bepalen die in deze onderdelen worden gebruikt. Vervolgens is de CO_2-uitstoot inzichtelijk gemaakt door de LCA's van de geïdentificeerde materialen op te zoeken en te analyseren. Deze indirecte benadering heeft invloed op de nauwkeurigheid van de berekeningen, aangezien de variatie in materiaalsamenstellingen en productieprocessen niet volledig kan worden vastgelegd zonder specifieke LCA's voor de onderdelen zelf.

6.2 Berekenmethode

De berekeningen zijn uitgevoerd op basis van expert judgement en openbare Life Cycle Assessment (LCA) publicaties. Deze combinatie van deskundig oordeel en wetenschappelijke publicaties heeft ons in staat gesteld een gedetailleerd inzicht te krijgen in de CO_2-uitstoot van zowel assentelpunten met bedrading als draadloze assentelpunten.

Expert Judgement

Er is gebruik gemaakt van de expertise van specialisten binnen Nexus om alle onderdelen van een assentelpunt systeem inzichtelijk te krijgen. Dit omvatte:

- Het identificeren van de verschillende componenten van assentelpunten met bedrading als draadloze assentelpunten.
- Het bepalen van de levensduur van de verschillende componenten van assentelpunten met bedrading als draadloze assentelpunten.
- Het gewicht van de verschillende onderdelen is bepaald door onderdelen van Rail Pro te analyseren. Dit gaf ons een nauwkeurig beeld van de materiaalhoeveelheden en hun bijbehorende CO_2-uitstoot. Wanneer de onderdelen niet te vinden waren in Rail Pro is gebruik gemaakt van de expertise van specialisten.

Gebruik van openbare LCA-publicaties

Openbare LCA publicaties zijn geraadpleegd om de CO_2-uitstoot van verschillende materialen en componenten te bepalen. Deze publicaties bieden betrouwbare en gevalideerde gegevens over de milieueffecten van de productie, het gebruik en het einde van de levensduur van verschillende onderdelen.

Deze berekeningsmethode heeft geleid tot een gedetailleerd inzicht in de CO_2-uitstoot van de assentelpunten met bedrading en de draadloze assentelpunten. Hierbij bevatten de openbare LCA publicaties, zoals de Nationale Milieu Database bevat verschillende typen data:

- Categorie 1: producent-specifieke of merk gebonden, getoetste data
- Categorie 2: getoetste branchedata
- Categorie 2: Generieke data, voorzien van 30% toeslag boven op de CO_2- uitstoot

In de berekening is voornamelijk gebruik gemaakt van categorie 3 data, doordat niet kon worden achterhaald welk merk materiaal (leverancier) is toegepast in de verschillende onderdelen. Deze data is voorzien van 30% toeslag, waardoor de totale CO_2-uitstoot hoger uitkomt dan wanneer wordt gerekend met categorie 1- en 2 data.

LCA-methodiek

Een Levenscyclusanalyse (LCA) richt zich op de milieu impact van een product gedurende zijn hele levensduur en is opgedeeld in vier modules (of fases):

- Fase A betreft 5 stappen in de productiefase en omvat alle milieu impact van de winning van grondstoffen, productie tot transport van het (eind)product naar de bouwplaats.
- Fase B behandelt verschillende (tot 7) stappen in de gebruiksfase en kijkt naar de impact tijdens het gebruik van het product, zoals onderhoud, reparatie en energieverbruik.
- Fase C betreft 4 stappen de verwerking van het product aan het einde van zijn levensduur, van sloop tot afvalverwerking, inclusief het transport daarbij nodig.
- Fase D gaat over de milieu-impact in een volgende levenscyclus. Bijvoorbeeld door hoogwaardig hergebruik van de restproducten na bewerkingen in de sloopfases, of doordat zij energie opleveren'. Echter brengt fase D brengt alleen de voordelen van recycling en hergebruik in; het brengt ook de lasten in beeld als secundaire grondstoffen die verloren gaan.

7 Bronvermelding

Bron
SKAO, Handboek CO2-Prestatieladder versie 3.1, juli 2022
GHG Protocol, Corporate Accounting & Reporting standard, 2004
GHG Protocol, Corporate Value Chain (Scope 3) Accounting and Reporting Standard, 2010
GHG Protocol, Product Accounting & Reporting Standard, 2010
NEN-EN-ISO 14044, Nederlandse norm Environmental management – Life Cycle assessment – Requirements and guidelines
ProRail, Draadloze assenteller uniek in Europa, z.d.
Draadloos treinen detecteren - Do IoT Fieldlab, 2024.
Rail Connected, Wireless axle counters z.d.
Spoor pro, Thales demonstreert assentelsysteem voor ERTMS, 2022
Infrasite, Assentellers, z.d.
My products, Axle Counters Az LS, z.d.
Spoor pro, Eerste mijlpaal ERTMS CSS project: succesvolle test met object controllers, 2022

Bijlage 1 Datacollectie en datakwaliteit

De sterke voorkeur bij de datacollectie ligt bij het gebruik van primaire data. Secundaire (proxy) data wordt alleen gebruikt als er geen andere gegevens aanwezig zijn. De volgorde waarin de datacollectie is uitgevoerd staat in de volgende lijst weergegeven:

1. Primaire data op basis van gemeten CO_2-uitstoot gegevens.
2. Primaire data op basis van gebruikte brandstoffen/ energieverbruik. CO_2-uitstoot wordt berekend met een CO_2-conversiefactor.
3. Secundaire data op basis van gemeten CO_2-uitstoot gegevens.
4. Secundaire data op basis van brandstof/ energieverbruik. CO_2-uitstoot wordt berekend met een CO_2-conversiefactor.
5. Secundaire data over CO_2-uitstoot uit algemene (sector)databases.

Een uitgangspunt bij elke ketenanalyse is dat de CO_2-uitstoot, binnen de ketenstappen die uitgevoerd zijn door het bedrijf dat de ketenanalyse maakt, gebaseerd moet zijn op primaire data. Aangezien alle ketenstappen niet uitgevoerd zijn door Nexus zelf was het binnen deze analyse lastig om primaire data te verzamelen. Om deze reden is vaak gebruik gemaakt van secundaire data in de vorm van brandstof/energieverbruik van vergelijkbaar materieel en/ of (sector)databases.

Binnen deze ketenanalyse is gebruik gemaakt van de EcoInvent 3.0 database. Deze database bevat veel CO_2-uitstoot gegevens, voornamelijk over de winning van grondstoffen, productie en transport naar de gebruikslocatie van vele materiaalsoorten. Om een beeld te krijgen van de onzekerheid door het gebruik van deze database is deze getoetst op de criteria zoals genoemd in het GHG-protocol Product Accounting and Reporting Standard:

I. Technologisch representatief; De EcoInvent database bevat gegevens over veel verschillende productiemethodes, waardoor meestal gegevens te vinden zijn die technologisch representatief zijn.
II. Temporaal representatief; De EcoInvent database maakt gebruik van gegevens van meestal minder dan 10 jaar oud.
III. Geografisch representatief; Waar mogelijk is gekozen voor productiemethodes representatief voor West-Europa.
IV. Compleetheid; De CO_2-uitstoot gegevens in de database zijn zeer compleet in het aantal processen dat is meegenomen.
V. Precisie; De CO_2-uitstoot gegevens in de database zijn gebaseerd op literatuur met veelal een onzekerheid van <5%.

Daarnaast wordt gebruik gemaakt van de Nationale Milieudatabase. De Nationale Milieudatabase wordt beheerd door de Stichting Bouwkwaliteit.

I. Technologisch representatief; De Nationale Milieudatabase is opgebouwd uit gegevens die afkomstig zijn uit LCA's. Deze LCA's worden opgesteld in opdracht van de bedrijven en/of brancheverenigingen die de betreffende producten produceren.
II. Temporaal representatief; De Nationale Milieudatabase is in oktober 2012 getest door de SBK op toepassing voor het bouwbesluit 2012. Tevens wordt in Artikel 5.9 van het Bouwbesluit 2012 de 'Bepalingsmethode Milieuprestatie Gebouwen en GWW-werken' voorgeschreven, welke de basis vormt voor de Nationale Milieudatabase.
III. Geografisch representatief; De LCA's die ten grondslag liggen aan de Nationale Milieudatabase zijn uitgevoerd voor de bedrijven en/of branches die in Nederland producten verkopen.
IV. Compleetheid; Naast de CO_2-uitstoot van de producten worden ook andere milieu-indicatoren beschikbaar gesteld.

V. Precisie; De LCA’s zijn opgesteld door professionele bureaus, wat een zekere precisie garandeert. Een afwijkingspercentage is niet beschikbaar. Geografisch representatief; De LCA’s die ten grondslag liggen aan de Nationale Milieudatabase zijn uitgevoerd voor de bedrijven en/of branches die in Nederland producten verkopen.