

Ketenanalyse

Onderhoud bruggen Noord Nederland

Document informatie

VERSIE:	OPGESTELD DOOR:	VRIJGAVE DOOR:	DATUM:	WIJZIGINGEN:
1.2	Marcel van den Bovenkamp (KWA), Wouter Elfers	Marlinda Bauer	30-05-2024	Update status reductie maatregelen
1.1	Haayo Spoelstra, Marcel van den Bovenkamp (KWA)	Marlinda Bauer	8-6-2023	Update 2023
1.0	SPIE: Haayo Spoelstra, Daniel Cuny, Veysel Kara Lutz: Maxim Luttmer, Joris Terlouw, Anna Szczesna	Jeannette Paul	6-5-2022	Eerste openbare versie

© SPIE NEDERLAND B.V.

ALLE RECHTEN VOORBEHOUDEN. DE DISTRIBUTIE EN VERMENIGVULDIGING VAN DIT DOCUMENT OF DELEN HIERVAN IS ALLEEN MET SCHRIFTELIJKE TOESTEMMING VAN SPIE TOEGESTAAN.

INHOUD

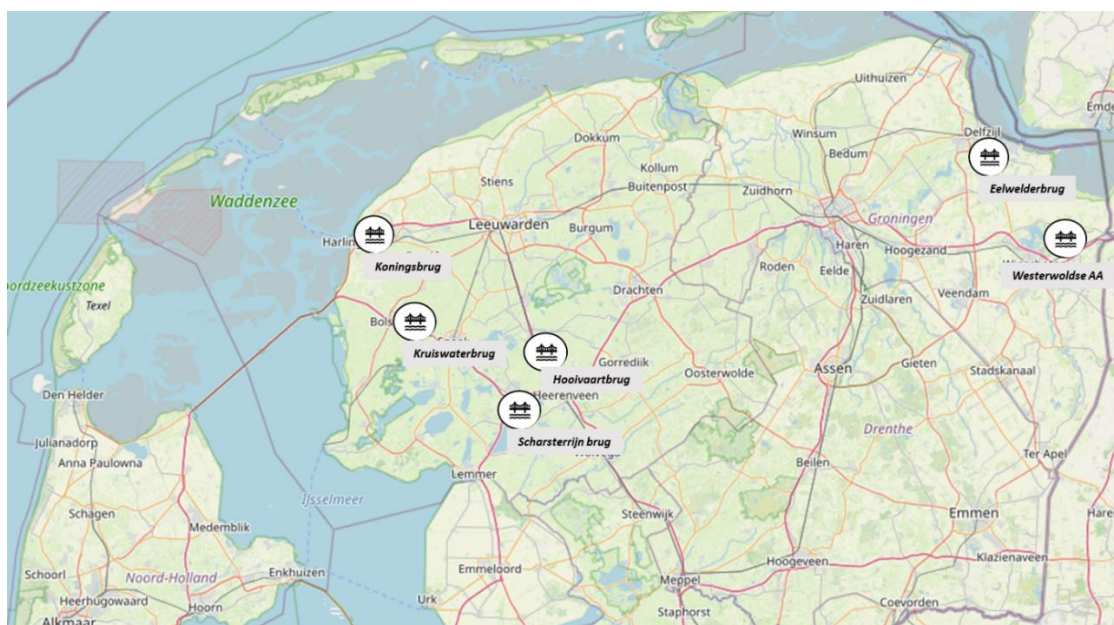
1	Inleiding en afbakening	4
2	Inventarisatie	5
2.1	Werkzaamheden onderhoud	5
2.2	Milieu-impact van een (stalen) verkeersbrug	6
3	Ketenanalyse: Onderhoud bruggen Noord Nederland	8
3.1	Beschrijving van de waardeketen bruggen	8
3.2	Relevante scope 3 categorieën	10
3.3	Identificatie ketenpartners	11
3.4	Kwantificatie van scope 3 emissies	11
4	Reductiedoelstellingen en maatregelen	14
5	Afsluitende beschouwing	15
<i>Bijlage 1</i>	<i>Gebruikte bronnen</i>	16
<i>Bijlage 2</i>	<i>Selectie relevante scope 3 categorieën</i>	17

1. INLEIDING EN AFBAKENING

Dit document beschrijft een ketenanalyse van het onderhoud van zes beweegbare bruggen van Rijkswaterstaat (RWS) door SPIE Nederland B.V. en haar onderliggende organisaties. De ketenanalyse is opgesteld om invulling te geven aan aanbestedingseisen van RWS omtrent duurzaamheid. Hierbij ligt de focus op de duurzaamheidsaspecten Energie & klimaat en Circulariteit. Het betreffen de volgende bruggen; de Eelwederbrug, Brug over de Westerwoldse AA, Scharsterrijn brug, Koningsbrug, Hooivaartbrug en de Kruiswaterbrug.

SPIE heeft als verantwoordelijkheid het realiseren van dagelijks onderhoud (inspectie, klein herstel, storingsherstel, keuringen, etc.) en het geven van input op de lange termijn planning ten behoeve van groot onderhoud en eventueel sloop.

In onderstaand figuur worden de 6 bruggen weergegeven.



Figuur 1. De zes beweegbare bruggen waar deze ketenanalyse betrekking op heeft.

KEUZE REFERENTIEBRUG

Ten aanzien van de keuze voor keten is tijdens de inventarisatie samen met SPIE een referentiebrug gedefinieerd waarbij de activiteiten van SPIE binnen het RWS project zoveel mogelijk algemeen van toepassing zijn voor alle bruggen (6x). De Kruiswaterbrug is als stalen ophaalbrug voor verkeer, het meest representatief voor de onderhoudsactiviteiten van SPIE en dient daarmee als referentie voor het onderhoud van alle zes de bruggen.



Figuur 2. Weergave van Kruiswaterbrug.

De analyse is uitgevoerd conform het Green House Gas (GHG) protocol¹. De volgende vier stappen zijn hierbij gevolgd:

1. Beschrijving van de waardeketen,
2. Bepaling relevante scope 3 categorieën,
3. Identificatie ketenpartners
4. Kwantificeren van de CO₂ emissies

Begonnen is met het inventariseren van de activiteiten die SPIE in het onderhoud uitvoert. Hiertoe zijn een aantal interviews gehouden met projectbetrokkenen. Daarnaast is er in de literatuur gekeken naar bestaande ketenanalyses (LCA's) voor bruggen. Hoofdstuk 2 doet hiervan verslag. Op basis van de inventarisatie is in hoofdstuk 3 een beschrijving van de waardeketen gemaakt, is er bepaald welke zogenaamde scope 3 categorieën van belang zijn voor SPIE, zijn de ketenpartners geïdentificeerd en is de kwantificering van de betreffende keten gemaakt. De passage over de maatregelen en doelstelling staat in hoofdstuk 4 en een afsluitende beschouwing in hoofdstuk 5.

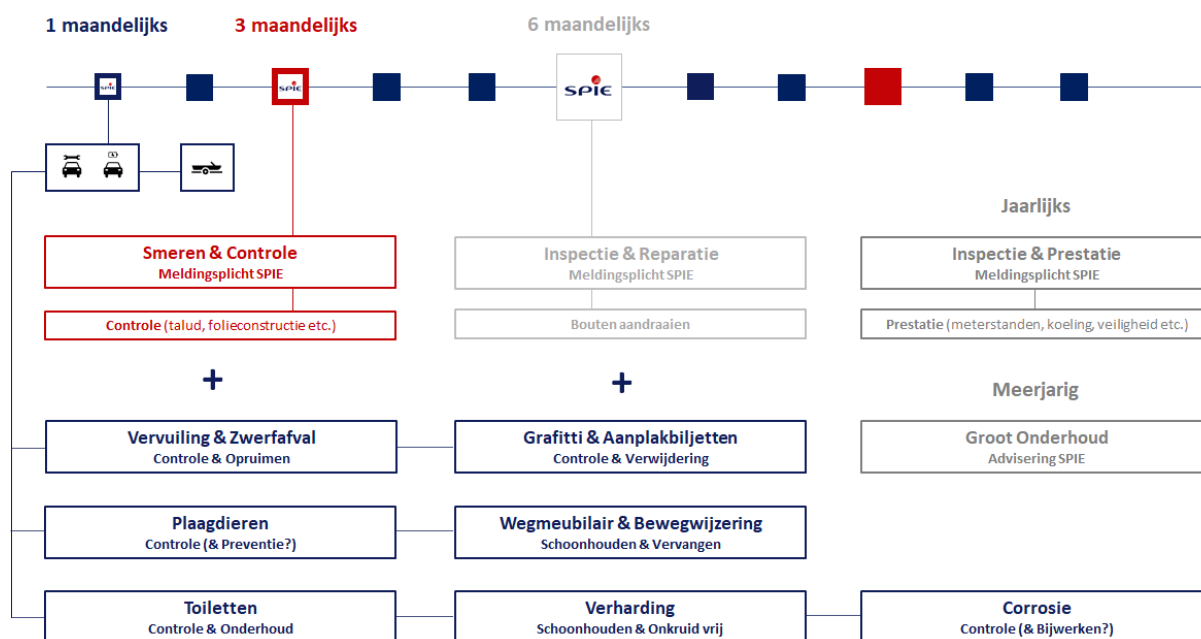
1 INVENTARISATIE

1.1 WERKZAAMHEDEN ONDERHOUD

De taken en verantwoordelijkheden van SPIE kunnen als volgt worden geduid: maandelijks wordt een vaste inspectie en onderhoud uitgevoerd door twee werknemers van SPIE – één elektrotechnische en een werktuigbouwkundige – die met één of twee busjes met gereedschap naar locatie rijden. Hier wordt een check-

¹ The Greenhouse Gas Protocol - A Corporate Accounting and Reporting Standard (WRI and WBCSD - Chapter 4, pag. 30).

list afgelopen van schoonmaakactiviteiten en preventief onderhoud. Bij enkele van deze taken worden middelen en gereedschap toegepast en/of komen er afvalstromen vrij. Aandachtspunten voor groter onderhoud worden geregistreerd en meegenomen in het 3-maandelijkse onderhoud of direct uitgezet bij een externe partij. In sommige gevallen worden hiervoor verkeersmaatregelen getroffen.



Figuur 3. Schematische weergegeven onderhoudsactiviteiten.

Het smeren en grotere reparaties worden, samen met de maandelijkse standaard werkzaamheden, uitgevoerd tijdens het 3 of 6 maandelijks onderhoud of in geval van calamiteiten direct uitgezet bij externe partijen. SPIE heeft directe invloed op de eigen onderhoudsactiviteiten en indirecte invloed op de activiteiten van derden die worden ingeschakeld voor groot en specialistisch onderhoud. Zo kan SPIE taken uitbesteden aan partijen die aantoonbaar invulling geven aan duurzaamheid m.b.t. klimaat, energie en circulariteit.

1.2 MILIEU-IMPACT VAN EEN (STALEN) VERKEERSBRUG

In 2013 heeft adviesbureau BECO in opdracht van het RVO, en met RWS als één van de projectpartners, een studie uitgevoerd waarbij verschillende bruggen aan de hand van levenscyclusanalyses (LCA's) zijn vergeleken². Hierin is onder andere de milieu-impact van een stalen verkeerbrug bepaald. Dit is gedaan aan de hand van de MKI (Milieu Kosten Indicator) en het primaire energieverbruik per levensfase van de brug.

TOELICHTING MKI EN CIRCULARITEIT:

De MKI is de milieu-impact uitgedrukt in de kosten die zijn gemoeid met het voorkomen dan wel ongedaan maken van de milieueffecten. Ook wel de schaduwkosten genoemd. Een MKI-waarde bevat 11 milieueffecten.

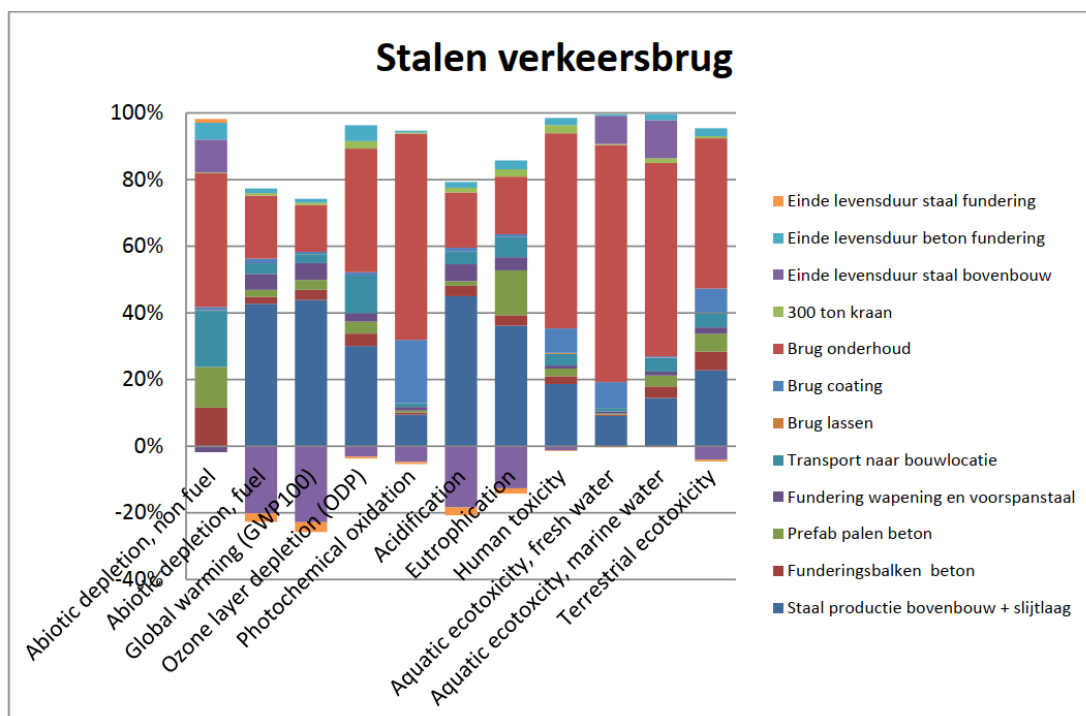
² (Beco, 2013). Vergelijkende LCA studie bruggen; Vaststellen van duurzaamheidsscore van bruggen uitgevoerd in staal, beton, composiet en hout.

ten zoals bijvoorbeeld CO₂ (klimaatverandering), verzuring, humane toxiciteit, e.d. De kosten voor alle milieueffecten bij elkaar opgeteld leveren uiteindelijk één score: de Milieu Kosten Indicator (MKI). Hoe hoger de MKI, hoe groter de milieubelasting.

Hoewel er nog geen eenduidige indicator is om circulariteit te meten is wel duidelijk dat circulariteit een aspect is van de milieu-impact. De milieu-impact uitdrukt in de MKI wordt dan ook vaak gebruikt als een indicator om de duurzaamheid of circulariteit van een bouwproject te bepalen.

Hieronder worden ter beeldvorming een aantal conclusies uit het BECO rapport opgesomd die mogelijk ook van toepassing of invloed zijn op de werkzaamheden van SPIE binnen het betreffende project.

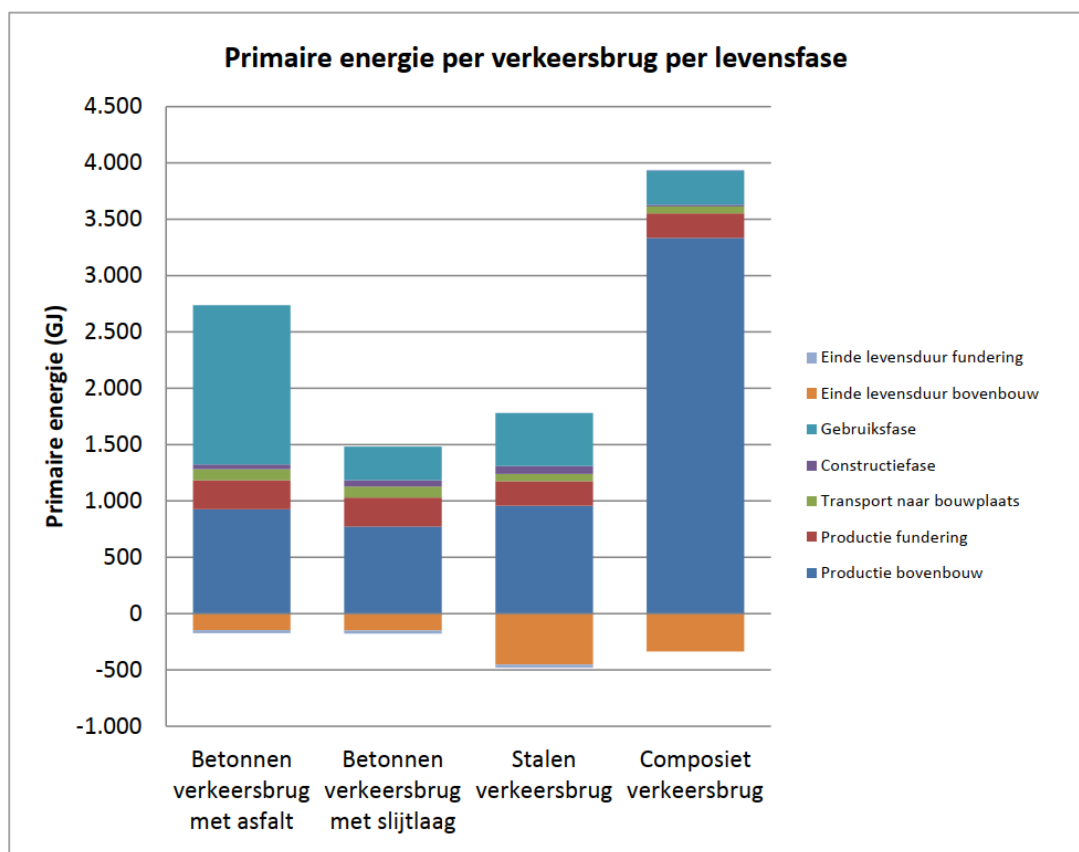
Onderstaand figuur laat voor een stalen verkeersbrug zien dat voor de milieu-impact de belangrijkste levensfasen (1) de productie van de bovenbouw, (2) het coaten van de brug en (3) het brugonderhoud zijn. Het brugonderhoud dat binnen de gebruiksfase valt, omvat zowel het tussentijds coaten als het vervangen van de slijtlaag. Ook is te zien dat het brugonderhoud voor alle 11 milieu-impact categorieën een relevante factor is.



Figuur 4. Bijdrage milieu-impact per levensfase brug (Beco, 2013).

Uit een gevoeligheidsanalyse die is uitgevoerd in de Beco studie blijkt dat de onderhoudsfrequentie invloed heeft op de milieu-impact van de stalen brug. Met name de reductie van het gebruik van coating - zonder de constructie te schaden - lijkt een belangrijke mogelijkheid om de milieu-impact verlagen.

Naast de MKI is als extra indicator het primaire energieverbruik in de BECO studie opgenomen. In onderstaand figuur is per levensfase te zien dat deze voor de (1) productie bovenbouw en (2) gebruiksfase, waarbinnen het onderhoud valt, de grootste bijdrage leveren over de levensduur van de brug.



Figuur 5. Primaire energieverbruik per levensfase (Beco, 2013).

2 KETENANALYSE: ONDERHOUD BRUGGEN NOORD NEDERLAND

2.1 BESCHRIJVING VAN DE WAARDEKETEN BRUGGEN

Hieronder wordt een eerste beschrijving gegeven de keten van een stalen verkeersbrug en de verschillende levensfasen die daarin voorkomen.

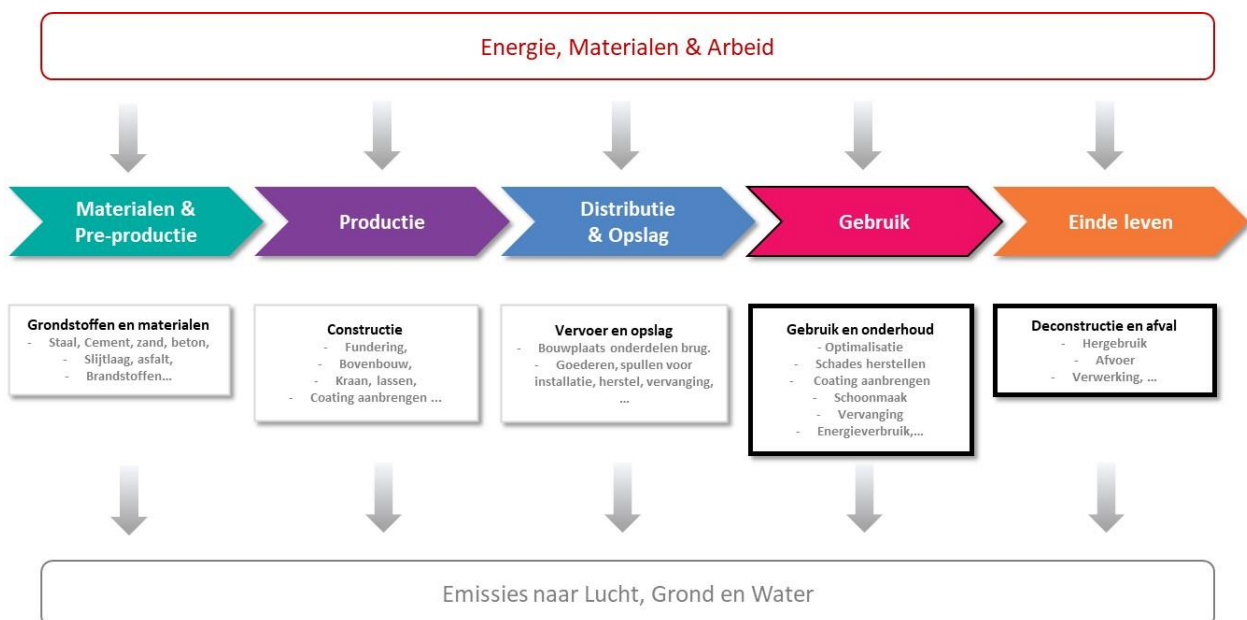
Levensfasen stalen verkeersbrug:

- *Materialen en pre-productie:* De referentiebrug zoals in deze studie wordt beschouwd bestaat met name uit beton, staal en coating. Verder zijn in de besturingsinstallatie kunststoffen en andere metalen verwerkt. De ruwe grondstoffen hiervoor zijn ergens geëxtraheerd en bewerkt tot de materialen waar de brug componenten van gemaakt zijn.
- *Productie of bouw:* De materialen worden gevormd tot (vervangende) componenten van de brug. Deze worden in of aan de brug geïnstalleerd en gelast. Hierna is de brug klaar voor gebruik.
- *Distributie en opslag:* De logistieke opgave om van de (vervangende) componenten een nieuwe of gerepareerde brug te maken.
- *Gebruik en onderhoud:* Tijdens de gebruiksfase vindt periodiek onderhoud plaats, variërend van maandelijks voor klein onderhoud – schoonmaak, smeren en kleine reparaties – tot elke 6/7 jaar voor groot onderhoud – renovatie). Ook valt hierbinnen het energieverbruik van de brug.

- *Einde leven:* Wanneer componenten vervangen zijn of de brug als geheel gesloopt worden komen er materiële onderdelen vrij die hergebruikt dan wel vernietigd worden. De hoogwaardigheid van afvalverwerking wordt bepaald door hoe puur of zuiver de materiaalstromen zijn en de mogelijke toepassingen voor een tweede leven.

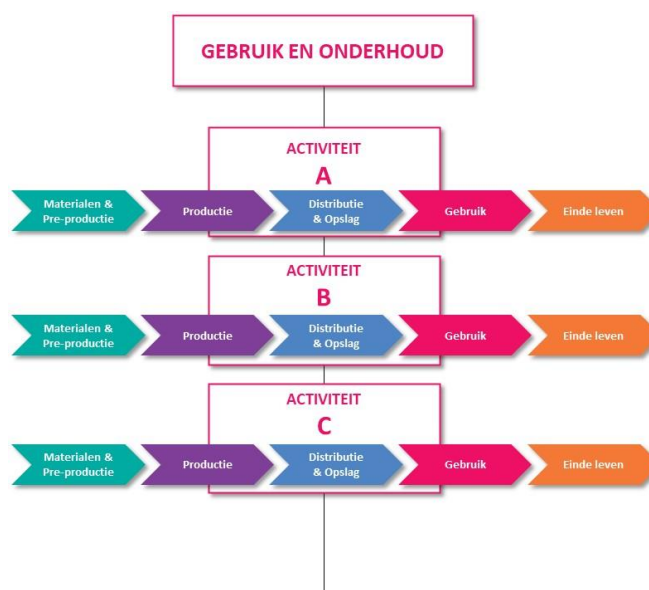
In onderstaand figuur is de keten vereenvoudigd en schematisch weergegeven. Bij elke van de vijf levenscyclus fasen worden energie, materialen en arbeid toegevoegd en komen er emissies naar lucht, grond en water vrij. Tussen de fasen vindt vervoer plaats en elke fase wordt weer onderverdeeld in (sub)processen die daar plaatsvinden.

De fases waar SPIE binnen zijn dienstverlening van het onderhoud met name invloed op heeft zijn dikgedrukt. Dit betekent dat SPIE directe invloed heeft op deze fases, en de andere fases indirect beïnvloed. Voor het onderhoud kan SPIE bijvoorbeeld kiezen voor bepaalde typen materialen of producten ter vervanging en managen hoe vrijgekomen materialen en producten als afval worden verwerkt.



Figuur 6. Vereenvoudigde weergave van de keten.

Tevens heeft elk van de tijdens het onderhoud gebruikte producten of componenten een eigen levenscyclus. Dat houdt in dat voor elk product diverse materialen zijn gebruikt, het ergens geproduceerd en verpakt is, opgeslagen heeft gelegen en uiteindelijk is vervoerd naar de locatie waar het gebruikt wordt om vervolgens te eindigen als afval. In onderstaand figuur wordt dit schematisch weergegeven.



Figuur 7. Schematische weergeven van de ketens van elke activiteit.

2.2 RELEVANTE SCOPE 3 CATEGORIEËN

In onderstaande tabel zijn conform het GHG Protocol de relevante scope 3 categorieën³ aangegeven per fase in de keten. In totaal zijn er 15 categorieën. De nummering die door het GHG Protocol wordt gebruikt zijn aangehouden. De aanpak wordt gebruikt om te bepalen welke scope 3 emissies er nu echt toe doen vanuit het perspectief van de grootte, de beïnvloedbaarheid, belang voor de stakeholders (RWS in dit geval), e.d. De analyse leidt tot een selectie van categorieën waar in de monitoring door SPIE de nadruk op gelegd kan worden.

Tabel 1. Relevante scope 3 categorieën (de nummering is conform het GHG Protocol) – zie ook bijlage.

Fase	Relevante scope 3 categorieën
1. en 2. Materialen & Productie	1. Aangekochte goederen en diensten
3. Distributie & opslag	4. Upstream transport & distribute (incl. 6. zakelijk reizen)
4. Gebruik & Onderhoud	11. Gebruik van verkochte producten
5. End-of-life	12. End-of-life verwerking van verkochte producten.

In de vervolgstappen van dit rapport worden de relevante categorieën uitgewerkt. Dit gebeurt door de kansen die er liggen voor verbetering in termen van klimaat & circulariteit verder te identificeren en door per categorie een aantal indicatoren te bepalen en deze te kwantificeren.

³ Corporate Value Chain (Scope 3) Accounting and Reporting Standard

2.3 IDENTIFICATIE KETENPARTNERS

Het doel van deze stap is te bepalen welke partners uit de keten relevant zijn voor de grootte van de scope 3 emissies, om eventuele relevante data van te verkrijgen en om samen naar een kans voor reductie te zoeken. In principe kijken we alleen naar ketenpartners uit de selectie van scope 3 categorieën.

Tabel 2. Betrokken ketenpartners.

Fase	Ketenpartners
1. en 2. Materialen & Productie	Leveranciers van SPIE voor de inkoop van diverse materialen door SPIE.
3. Distributie & opslag	SPIE slaat zelf materialen op t.b.v. de onderhoudswerkzaamheden – N.v.t. dus.
4. Gebruik & Onderhoud	Rijkswaterstaat (RWS) en verschillende onderaannemers.
5. End-of-life	Afvalverwerkers/ recycling.

2.4 KWANTIFICATIE VAN SCOPE 3 EMISSIES

In deze paragraaf wordt de CO₂-uitstoot per ketenfase gekwantificeerd. In een aparte rekensheet (MS Excel) zijn de berekeningen uitgevoerd. Hierin worden ook de gegevens, aannames en bronnen vermeld. De CO₂ uitstoot van het onderhoud & gebruik van één brug (de Kruiswaterbrug) over één jaar tijd zijn gekwantificeerd. De focus ligt dus op de scope waar SPIE invloed heeft en niet de hele keten van de brug. Deze relevante scope is: het onderhoud aan de brug wat SPIE uitvoert en de gebruiksfase van de brug, volgend uit paragraaf 3.2.

1. MATERIALEN & 2. PRODUCTIE

Voor onderhoud aan de brug zijn er ieder jaar de volgende materialen benodigd: smeermiddelen, schoonmaakmiddelen, LED lampen, coating en beton. Het verpakkingsmateriaal van de onderhoudsproducten is ook meegenomen in de ketenanalyse. In onderstaande tabel is de CO₂-impact van deze materialen per onderdeel gekwantificeerd.

Name in database	Size or weight	Quantity	Unit	Emissions factor	Unit	Source	CO2 footprint [kg CO2e]
Shell Gadus S2 A 320 2	0,291	10	liter	0,652	kgCO2-eq/liter	www.CO2emissiefactoren.nl (2023)	1,9
HDPE packaging - Shell Gadus S2 A 320 2	0,020	7	kg	1,800	kg CO2/kg	Idemat_2022RevA	0,3
Shell Tellus VX15	4,167	1	liter	0,652	kgCO2-eq/liter	www.CO2emissiefactoren.nl (2023)	2,7
HDPE packaging - Shell Tellus VX15	0,600	1	kg	1,800	kg CO2/kg	Idemat_2022RevA	1,1
CRC Brakleen pro	0,343	5	kg	0,100	kg CO2/kg	CRC VEILIGHEIDSGEINFORMATIEBLAD	0,2
Aluminium can CRC Brakleen pro	0,015	5	kg	8,82	kg CO2/kg	Idemat_2022RevA	0,7
Concrete	0,003	1	m3	308,2	kg CO2/m3	Idemat_2022RevA	0,9
Coating	0,500	1	m2	584	kg CO2/m2	DuboCalc	292,0
LEDlampen	n.a.	10	aantal	14,740	kg CO2/stuk	Idemat_2022RevA	147,4
Totaal							447,1

Figuur 8. CO₂ uitstoot in fase 1. Materialen & 2. Productie

3. DISTRIBUTIE & OPSLAG

Voor het onderhoud aan de brug zijn er vier transportvormen benodigd: een bus voor het werktuigbouwkundig onderhoud, een bus voor het elektrotechnisch onderhoud, een bus voor storingen en een bus van

de onderaannemers die schoonmaak en reparatiewerkzaamheden uitvoeren. Om de CO₂-uitstoot als gevolg van de voertuigkilometers van het bestelbustransport te kwantificeren is de emissiefactor van CO₂-emissiefactoren.nl gebruikt voor diesel gewichtsklasse groot. In onderstaande tabel is de CO₂-impact per transportbeweging tijdens het brugonderhoud gekwantificeerd.

Purpose of transport naar de locatie	Unit	Distance	Emissions factor	Unit	Source	CO2 footprint [kg CO2e]
Onderhoud WTB Bus	km	2.792	0,203	kgCO2eq/km	www.CO2emissiefactoren.nl	566,8
Onderhoud E-Bus	km	1.396	0,203	kgCO2eq/km	www.CO2emissiefactoren.nl	283,4
Storingen	km	1.120	0,203	kgCO2eq/km	www.CO2emissiefactoren.nl	227,4
Onderaannemers (schoonmaken, reparatie)	km	1.000	0,203	kgCO2eq/km	www.CO2emissiefactoren.nl	203,0
Totaal						1.280,5

Figuur 9. CO₂ uitstoot in fase 3. Distributie & opslag

4. GEBRUIK

Een brug gebruikt energie voor verlichting (LED en Sox lampen) en tijdens het openen van de brug middels motoren. Uiteindelijk zullen de hoge druk lampen (Sox) vervangen worden door LED lampen. In onderstaande tabel is de CO₂-impact van deze fase gekwantificeerd.

Name in database	Use (hours)	Energy use per unit (KW)	Quantity	Energy use annually (kWh)	Source of energy	CO2 emission factor	Database	CO2 footprint [kg CO2e]
LED lamps	4.380	0,03	50	6.570	Grey electricity	0,456	CO2emissiefactoren.nl	2.995,9
Sox lamps	4.380	0,13	2	1.139	Grey electricity	0,456	(2023)	519,3
Motors	31	11	1	336	Grey electricity	0,456	CO2emissiefactoren.nl	153,3
Totaal								3.668,5

Figuur 10. CO₂ uitstoot in fase 4. Gebruik

5. END-OF-LIFE

In de laatste fase wordt er gekeken naar de impact van het verwerken van de afvalproducten vanuit het onderhoud, dit zijn verpakkingen en oude lampen. In onderstaande tabel is de CO₂-impact van het verpakkingsmateriaal en lampen gekwantificeerd.

Sort of waste	Weight [kg]	Quantity	Waste treatment method	Emissions factor	Unit	Source	CO2 footprint [kg CO2e]
Plastic packaging - Shell Gadus S2 A 320 2	0,020	7	Open loop	0,093	kg CO2e/kg	Idemat_2022RevA	0,0
Plastic packaging - Olie Shell Tellus VX15	0,600	1	Open loop	0,093	kg CO2e/kg	Idemat_2022RevA	0,1
LED lampen	0,360	10	Open loop	3,027	kg CO2e/kg	SUEZ Impactchecker, 2021	10,9
Aluminium from cleaner cans	0,015	5	Open loop	0,047	kg CO2e/kg	Idemat_2022RevA	0,0
Total							11,0

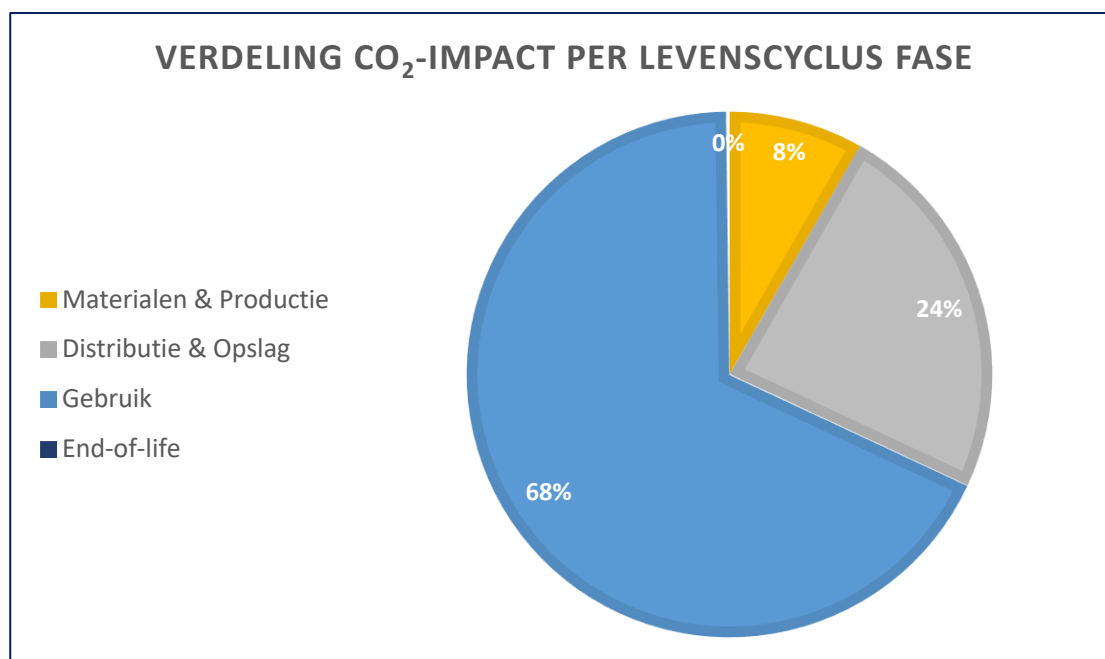
Figuur 11. CO₂ uitstoot in fase 5. End-of-life

KWANTIFICERING TOTALE KETEN ONDERHOUD BRUGGEN

In onderstaande tabel en figuur is de totale CO₂ impact per fase weergegeven. Wat opvalt uit de resultaten van de ketenanalyse is dat de grootste CO₂ uitstoot te vinden is in de levenscyclusfasen Distributie & Opslag en Gebruik. De impact van Materialen & Productie en End-of-life is klein ten opzichte hiervan. Omdat in gebruik en onderhoud de grootste impact te realiseren is m.b.t. energie en CO₂ reductie zijn er in het volgende hoofdstuk een doelstelling en maatregelen hiervoor beschreven.

Tabel 3. CO₂-impact per levenscyclus fase voor het onderhoud & gebruik brug voor 1 jaar

Levenscyclusfase	CO ₂ footprint [kg CO ₂]	Percentage
Materialen & Productie	447	8,3%
Distributie & Opslag	1.281	23,7%
Gebruik	3.668	67,8%
End of life	11	0,2%
Total	5.407	100,0%



Figuur 11. Verdeling CO₂-impact per levenscyclus fase

3 REDUCTIEDOELSTELLINGEN EN MAATREGELEN

REDUCTIEDOELSTELLING

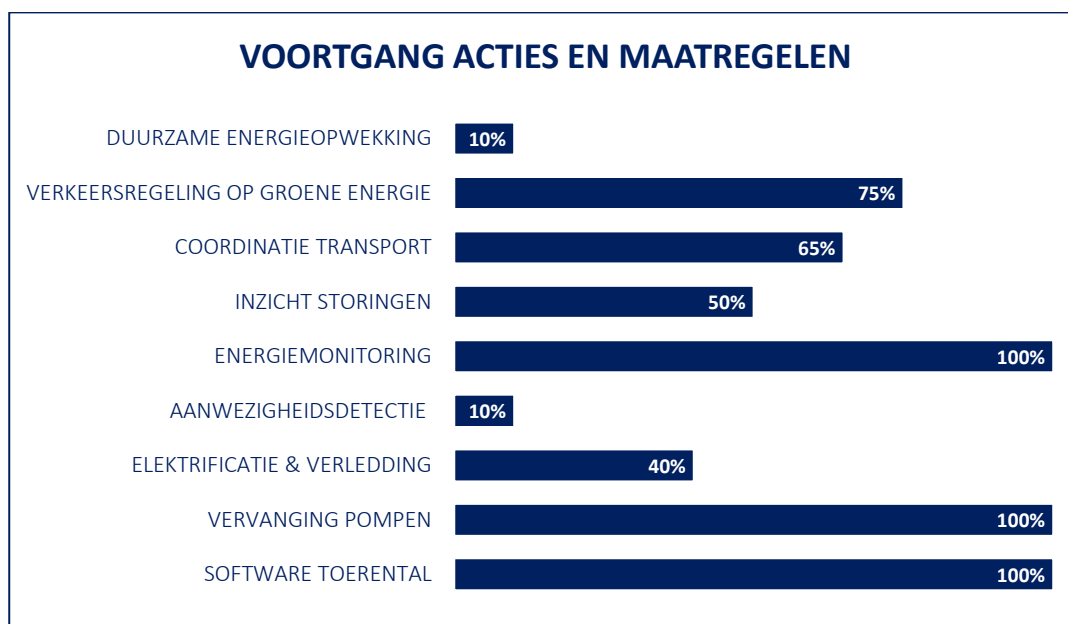
De ambitie is om de CO₂-uitstoot van het object met 20% te reduceren in 2025. Dit realiseert SPIE door continue in dialoog te gaan met de opdrachtgever over energiebesparing en concrete verbetervoorstellen te doen. De verantwoordelijkheid om dit proactief onder de aandacht te brengen bij Rijkswaterstaat/opdrachtgever ligt bij de Business Unit Manager (BUM) van Bruggen, sluizen, gemalen en de projectleider.

MAATREGELEN

Voorgestelde maatregelen en/of acties die genomen kunnen worden om dit doel te realiseren binnen het contract zijn als volgt:

- Monitoring van energie middels plaatsen van sensoren (EnergyQ).
- Verbeteren van inzicht in storingen: real time inzicht krijgen in de installaties waardoor predictive maintenance toegepast kan worden. Dit is een prioriteit van de onderhoudsengineer.
- Software toepassen om toerental van de pompen te regelen en deze zuiniger te laten draaien (installatie in besturingskast benodigd).
- Vervanging pompen voor efficiëntere pompen.
- Elektrificatie en verLEDding.
- Toevoegen aanwezigheidsdetectie in het besturingshuisje.
- Coördineren van transport voor onderhoud om het rijden in bussen te verminderen.
- Wegafzetting voor onderhoud waarbij de tekstwagen gebruik maakt van zonnecellen i.c.m. accu's (voor planbaar onderhoud).
- Duurzame energieopwekking, bijv. door plaatsen van zonnecellen.

Onderstaand figuur geeft de huidige status van deze maatregelen weer vanuit interne evaluatie. Voor het doorvoeren van de maatregelen is SPIE afhankelijk van de opdrachtgever.



Figuur 13. Status van de voortgang op de reductiemaatregelen en acties.

4 AFSLUITENDE BESCHOUWING

- De Kruiswaterbrug is één van de zes bruggen waar SPIE onderhoud gaat uitvoeren. Deze brug is als stalen ophaalbrug voor verkeer, het meest representatief voor de onderhoudsactiviteiten en dient hiermee als referentie voor deze studie.
- Uit de BECO studie volgt dat de milieu-impact, gemeten in de MKI (Milieu Kosten Indicator), het hoogst is tijdens (1) de productie van de bovenbouw en (2) de coating voor de brug. Daarnaast speelt (3) het brugonderhoud, dat binnen de gebruiksfase valt, een belangrijke rol. Deze omvat onder andere het tussentijds coaten. De milieubelasting van een stalen brug is hiermee voor een relatief groot deel afhankelijk van de coating.
- Alle zogenaamde 11 milieu-categorieën binnen de MKI (Milieu Kosten Indicator) zijn in meer of mindere mate een relevante factor in de totale milieu-impact van het onderhoud. Onderhoud heeft hiermee zowel een impact op CO₂ (klimaatverandering) als in bredere zin circulariteit.
- Het primaire energiegebruik van een stalen brug ligt het hoogst tijdens (1) de productie van de bovenbouw en (2) de gebruiksfase, waarbinnen het onderhoud valt.
- De volgende vijf levenscyclus fasen van een brug zijn bepaald als relevant: 1. en 2. Materialen & productie, 3. Distributie & opslag, 4. Gebruik & onderhoud en 5. End-of-life.
- Door kwantificatie van de relevante scope 3 emissies blijkt dat, SPIE met haar dienstverlening van het onderhoud met name invloed heeft op de “gebruiksfase” en “ distributie & opslag”. Via de inkoop van materialen en diensten bij derden heeft SPIE ook invloed, maar in mindere mate, op overig levensfasen “materialen & Pre-productie”, “productie” en “afvalfase”.
- Tijdens de gebruiksfase vindt door SPIE periodiek onderhoud plaats, variërend van maandelijks voor klein onderhoud – schoonmaak, smeren en kleine reparaties – tot elke 6/7 jaar voor groot onderhoud – renovatie).
- SPIE is continue in dialoog met RWS en doet concrete verbetervoorstellen om de CO₂-impact in de “distributie & opslag” en “gebruik” fase te reduceren.

Bijlage 1 GEBRUIKTE BRONNEN

- [1] (WRI, WBCSD, 2006) The Greenhouse Gas Protocol - A Corporate Accounting and Reporting Standard.
- [2] (WRI, WBCSD) Corporate Value Chain (Scope 3) Accounting and Reporting Standard.
- [3] (Beco, 2013). Vergelijkende LCA studie bruggen; Vaststellen van duurzaamheidscore van bruggen uitgevoerd in staal, beton, composiet en hout.

Bijlage 2 SELECTIE RELEVANTE SCOPE 3 CATEGORIEËN

Kenmerken			Bijdrage milieu impact		Levenscyclusfasen						Scores					
Type	Nummer	Scope 3 categorieën	Bijdrage circulariteit brug	Bijdrage klimaat	(1) Materialen & productie	(2) Productie	(3) Distributie & opslag	(4) Gebruik	(5) Einde leven	Toelichting	Van toepassing	Beïnvloedbaar	Grootte van emissies	Belang voor stakeholders	AI in CO2-footprint SPIE	Relevant
Upstream	1	Ingekochte goederen en diensten.	ja	ja	x	x				Betreffen de ketenemissies van de winning, productie en transport van goederen en diensten die door SPIE zijn ingekocht t.b.v. het onderhoud (herstel en vervanging) van de bruggen. Betreft de inkoop van smeermiddelen, lampen, verpakkingsmaterialen. Maar ook de materialen benodigd om betonschade te herstellen, en het bijpunten van de coating.	ja	ja	+++	+	nee	JA
	2	Ingekochte kapitaal goederen.	ja	ja	x	x				Betreffen de ketenemissies door de winning, productie en transport van kapitaalgoederen die zijn gekocht of verworven door SPIE ten behoeve van het onderhoud (gebouwen, apparaten, machines). SPIE koopt niet specifiek of slechts beperkt hulpmiddelen in voor het onderhoudsproject. Deze categorie is hiermee ingeschat op "niet significant en niet van toepassing.	nee	nvt	nvt	nvt	nvt	NEE
	3	Brandstof- en energie gerelateerde activiteiten	nee	ja	x	x				Betreffen de ketenemissies gerelateerd aan de winning en productie van brandstoffen en energie. Ingeschat is dat dit met name gerelateerd is aan de emissies voor (1) brandstoffen voor vervoer. Eveneens horen hierbij de emissies voor de (2) netverliezen van elektriciteit en warmte. Betreft het brandstofverbruik van transport, vervoersmiddelen die SPIE gebruikt om op de locatie te komen. Deze emissies worden impliciet meegenomen in	ja	ja	+	+	ja	NEE

								emissiefactoren van CO2-emissiefactoren.nl en daarmee ook in de scope 1 emissies van de CO2 emissie inventaris van SPIE. Deze categorie wordt daarom niet meegenomen.							
	4	Upstream transport en distributie (opslag)	nee	ja			x		Betreffen de ketenemissies van het transport en de distributie van ingekochte producten door SPIE. B.v. smeermiddelen, gereedschap, e.d. Dit gaat veelal mee in de dienstbussen die worden gebruikt. Deze emissies komen voor SPIE beperkt terug in het zakelijk reizen deel (categorie 6). Een groter deel valt bij de onderaannemers. Deze doen veelal opslag en distributie naar de locatie (b.v. pompen, lichtmasten, e.d.). Deze voeren ook vaak installatietechnische werkzaamheden uit. De grootte is ingeschat op "niet materieel" en de invloed als beperkt.	ja	nee	-	-	nee	NEE
	5	Afval	ja	ja				x	Betreffen de emissies die samenhangen met de verwijdering en verwerking van afval die vrijkomen tijdens de onderhoudswerkzaamheden op de locatie (brug). Afval wordt nu veelal meegenomen naar een SPIE locatie en wordt daar met het reguliere afval mee afgevoerd. Betreft ook verpakkingsmateriaal en oude lampen.	ja	ja	+/-	+	ja	JA
	6	Zakelijk reizen	nee	ja				x	Transportmiddelen, zoals auto's of busjes die op en neer rijden met monteurs naar een locatie. De emissies worden meegenomen in de CO2-inventarisatie van SPIE.	ja	ja	+	+	ja	JA
	7	Woon-werk verkeer	nee	ja				x	Vervoer van en naar kantoren van SPIE van werknemers betrokken bij het project. De emissies worden meegenomen in de CO2-inventarisatie van SPIE.	ja	ja	+/-	+/-	ja	NEE
	8	Gehuurd activa	nee	ja				x	De emissies van gehuurde voertuigen of kantoorruimte (b.v. van het energieverbruik en indien niet al opgenomen in scope 1 en 2), e.d. Deze vallen met name bij de onderaannemers. SPIE koopt veelal diensten in en huurt niet expliciet middelen. Wel wordt af en toe hoogwerkers ingehuurd. Het betreffen veelal aannemers die onder andere wegafzettingen verzorgen. Dit wordt als een dienst ingekocht. Deze categorie wordt als niet materieel beschouwd.	ja	deels	-	-	nee	NEE
Downstream	9	Downstream transport en distributie	nee	ja			x		In deze categorie vallen alleen die emissies afkomstig van transport en distributie van producten na verkoop. In het onderhoud van de bruggen is deze niet relevant.	nee	nvt.	nvt	nvt	nvt	NEE
	10	Bewerking van tussenproducten	nee	ja					In het onderhoud van de bruggen is deze niet relevant.	nee	nvt	nvt	nvt	nvt	NEE
	11	Gebruik van verkochte producten	ja	ja				x	Het product dat SPIE verkoopt aan RWS, is een dienst, zijnde het onderhoud voor bruggen. Het betreft hier dan de directe, of indirecte invloed, van SPIE via het onderhoud op het energieverbruik van klimaatinstallaties, motoren, verlichting e.d.	ja	ja	+	ja	nee	JA

12	Afvalverwerking van verkochte producten.	nee	ja					x	Geen sprake van verkochte producten binnen die project. Onderhoud betreft een dienst, RWS betaald zelf voor goederen en producten benodigd. Wel wordt er lampen vervangen en materialen na herstelwerkzaamheden afgevoerd. Deze emissies worden nu bij categorie 5 meegenomen. In het onderhoud van de bruggen is deze ingeschat als niet relevant.	nee	nvt.	nvt	nvt	nvt	NEE
13	Verhuurde activa	nvt	nvt	x			x		Er wordt binnen het huidige project geen activa verhuurd aan RWS.	nee	nvt.	nvt	nvt	nvt	NEE
14	Franchises	nvt	nvt	-	-	-	-	-	Niet van toepassing	nee	nvt.	nvt	nvt	nvt	NEE
15	Investeringsen	nvt	nvt	-	-	-	-	-	Niet van toepassing	nee	nvt.	nvt	nvt	nvt	NEE