

Ketenanalyse Inductie en Grit V 5.0, IRIS Antico

Versie	Datum	Auteur	Wijzigingen
0.1	17-4-2014	Joost Reedijk (JR)	Opzet
0.2	18-4-2014	JR	Bronnen, samenvatting
0.3	02-5-2014	JR	Validatie
1.0	08-05-2014	JR	Redactie, verwijderen vragen en antwoorden, lay out,
1.1	15-4-2014	JR	Redactioneel
1.2	14-5-2014	JR	Verwerking reacties Eli van Tijn, TÜV
2.0	18-3-2015	David Van Lierde	Update gegevens Aanpassing lay-out verduidelijkingen
3.0	1-6-2016	Frank van der Tang (adviseur EsteamWork)	Aanpassing en aanvulling emissiefactoren, data 2015, verslag voortgang 2015
4.0	24-04-2017	Margriet de Jong (adviseur Dé CO ₂ Adviseurs)	Aanpassing en aanvulling data 2016 en verslag 2016; aanpassing emissiefactor grijze stroom in tabel 1 en inhoudelijke verbeteringen in tekst
5.0	12-04-2018	Margriet de Jong (adviseur Dé CO ₂ Adviseurs)	Aanpassing en aanvulling data 2017 en verslag 2017; aanpassing emissiefactor grijze stroom in tabel 1

Laatste update op 12/4/2018 door Margriet de Jong, extern adviseur vanuit Dé CO₂ Adviseurs

Vrijgegeven door Jo Neefs,

Business Unit Manager

Geel, 12/4/2018

Inhoudsopgave

1.	Inleiding	3
1.1	Samenvatting.....	3
1.2	Verantwoording.....	3
1.3	Rapportagewijze.....	4
2.	Beschrijving waardeketen	5
3.	Vergelijking Inductie vs. Stralen	6
3.1	Specificaties NTI stralen vs inductie	6
3.2	CO ₂ uitstoot inductie vs stralen.....	7
3.3	Kwaliteit van gegevensbronnen	8
4.	Resultaten project Maeslantkering	9
4.1	Vervolgonderzoek	11
5.	Bijlagen	13
5.1	Upstream	13
5.2	Downstream	13
6.	Eindnoten	14

1. Inleiding

Dit rapport wil een bijdrage leveren aan de kennisopbouw over twee staalreinigingsmethoden gritstralen versus inductie. De kennis betreft het energieverbruik in beide methoden en neemt ook het overige materiaalgebruik mee in de overweging. Het levert contouren voor beslissingen voor verdere CO₂-reductie bij staalconserveringsbedrijven. De keuze voor het onderwerp in deze analyse is verantwoord in document 4.A.1_1. Doel van de voorliggende analyse is de up and downstream van de verwijdering van verflagen door inductie en de daarmee gepaard gaande wijziging in de verf[afval]stroom.

Deze analyse onderzoekt welke CO₂-reductie haalbaar is door toepassing van de inductiemethode ten opzichte van de tot nu gebruikte straalmethode. De beoogde reductie zal worden gevolgd in de praktijk en jaarlijks worden ge-update in de footprint van het Maeslantkering project (3.A.1_3).

De resultaten van het onderzoek zijn afgezet tegen de emissies die veroorzaakt worden door het stralen van staal. Uit het onderzoek en de prognose blijkt dat inductie slechts 21,7% procentⁱ CO₂-uitstoot veroorzaakt ten opzichte van de hoeveelheid CO₂ die bij stralen vrijkomt.

Dit document is een zogenaamd levend document. Het geeft een introductie op een nieuwe werkwijze waarvan belangrijke reducties worden verwacht. De kwantitatieve gegevens in dit document worden daarom geregeld aangepast op basis van de praktijkmetingen van het lopende test project.

1.1 Samenvatting

Deze ketenanalyse behandelt twee methodes van staalreiniging: de straal- en inductiemethode. IRIS Antico beoogt met deze eerste analyse zicht te krijgen op de beoogde CO₂-reductie. Voor het onderzoek is de categorisering volgens het GHG-protocol gevolgd. Upstream zijn twee stromen te onderkennen. De productie en transport en het gebruik van grit en het transport vanuit Dorsten Duitsland en inzet van de inductieapparatuur voor het onderhoud van de Maeslantkering. Voor de analyse van het inductiedeel is het transport naar Geel buiten beschouwing gelaten. De reden hiervoor is de beperkte eenmalige impact ten opzichte van de gehele gebruiksfase van de apparatuur. In de voorbehandelings- en conserveringsfase is er sprake van de productie van het leeuwendeel van de CO₂-emissie. Een Levens Cyclus Analyse kan hierin de juiste gegevens leveren. Juist in deze voorbehandelings- en conserveringsfase fasen wordt door het management van IRIS Antico een aanzienlijke reductie beoogd. Deze reductie wordt geschat op een factor 5 lager dan de straalmethode.

1.2 Verantwoording

Deze eerste analyse betreft gegevens met betrekking tot de inductie methode. Hiervoor zijn beperkte, maar primaire data beschikbaar. Deze betrouwbare gegevensverzameling is in beheer van IRIS Antico zelf. IRIS Antico heeft de gegevensverzameling allereerst ingevuld op basis van tests die worden uitgevoerd met de nieuwe werk(inductie)methode. In de loop van 2014 tot 2017 komen daarbij meer gebruiksgegevens beschikbaar, aan de hand waarvan de ketenanalyse telkens wordt geüpdatet. De tweede primaire en belangrijke gegevensverzameling is die van de gritleverancier. Deze heeft een scope 1 & 2 analyse uit laten voeren door BMD Rijndelta Adviesⁱⁱ waarvan zij de CO₂-kengetallen voor productie en transport geleverd hebben aan de opsteller van dit rapport. Een andere niet onbelangrijke bron betreft ook primaire data op basis van wetenschappelijk onderzoek,

Ketenanalyse Inductie en Grit V 5.0, IRIS Antico

uitgevoerd door het Norwegian Institute of Technology (NTI). Tot slot is ook gekeken naar ketenanalyses van soortgelijke bedrijven.

Op de Maeslantkering is de nieuwe methode vol in bedrijf gegaan in 2015. De footprint die oorspronkelijk (mei 2014) is opgesteld betreft vooral een projectie van het verwachte energiegebruik. Deze projectie wordt gecorrigeerd met testgegevens. De gecorrigeerde gegevens worden op hun beurt gekalibreerd door de uitvoering in de praktijk van het project Maeslantkering. Deze gegevens categorieën worden in een matrix opgenomen zodat de actuele gegevens worden afgezet tegen de geprojecteerde gegevens. Hierdoor ontstaat goed zicht op de voortgang. Dit overzicht wordt gebruikt ter ondersteuning van de besluitvorming voor IRIS Antico en in de branche, voor een verdere verlaging van CO₂-uitstoot en verhoging van de efficiency door de inductiemethode.

De opzet van de aangehouden methode van de CO₂-berekeningen is uitgevoerd door Green Consultant BV met als leidraad het GHG protocolⁱⁱⁱ. De ketenanalyse is in 2016 aangepast op basis van nader onderzoek door een externe consultant van EsteamWork. In deze versie, 4.0, is de ketenanalyse vervolgens nogmaals aangevuld door een externe consultant van Dé CO₂ Adviseurs. Hierbij zijn alle gegevens aangepast naar aanleiding van het beschikbaar komen van de daadwerkelijke aankoop en afvoergegevens over het jaar 2016. Tevens zijn alle emissiefactoren nog eens onderzocht door een extern adviseur met de nodige wijzigingen als gevolg. Tot slot is het kwalitatief voortgangsverslag aangepast naar de status van het afgelopen jaar.

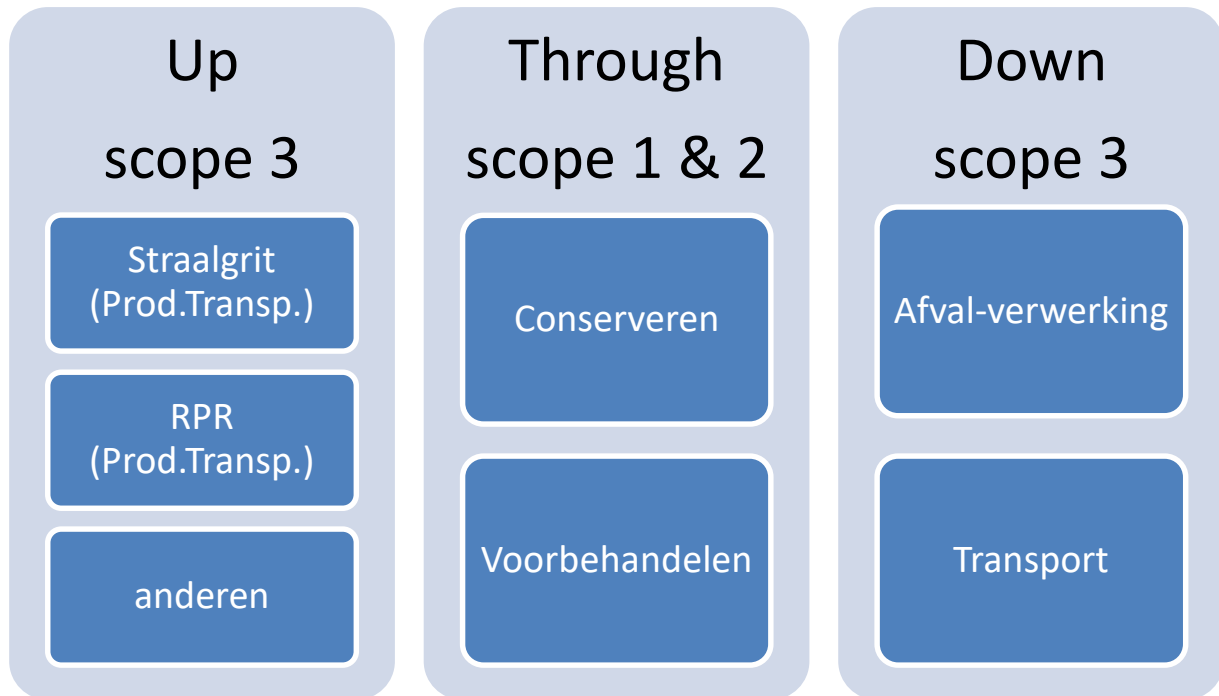
1.3 Rapportagewijze

Het rapport is opgebouwd met als leidraad het Corporate Value Chain (Scope 3) Accounting and Reporting Standard van het GHG-protocol. Wij hebben de analyse beperkt tot de uitstoot van CO₂ in scope 3.

In hoofdstuk 2 wordt een beschrijving gegeven van de waardeketen, d.w.z. de verschillende fasen in de keten. Vervolgens wordt in hoofdstuk 3 een inschatting gegeven van de CO₂ uitstoot en besparing wanneer van inductie ten opzichte van gritstralen, aan de hand van verkregen gegevens van leveranciers en literatuur. Daarna worden in hoofdstuk 4 de geregistreerde werkelijke verbruiken in het project weergegeven, om aan de hand daarvan te beoordelen wat de werkelijke vermindering in CO₂ uitstoot is in het project. In het project is deels inductie toegepast en deels stralen.

2. Beschrijving waardeketen

Onderstaand is de visuele weergave van de waardeketen opgenomen voor staalreiniging door middel van de inductie- en straalmethode. In de weergave zijn de belangrijkste Scope 3 emissies Up & Downstream¹ en daartussen de scope 1&2 genererende werkzaamheden. De scope 1&2 genererende werkzaamheden worden opgenomen in de voor de IRIS Group jaarlijks op te stellen emissie inventaris conform ISO 14061-1.



¹ De downstream waarden zijn sinds december 2013 onderwerp van onderzoek. Vooral de afvalverwerkers zijn hierin van belang. Eén van de twee afvalverwerkers van IRIS Antico bleek niet in staat om CO₂ gegevens te verschaffen over de transport en verwerkingscyclus van Grit. IRIS Antico heeft zich nu onder meer gebaseerd op gegevens uit ketenanalyses van soortgelijke bedrijven.

3. Vergelijking Inductie vs. Stralen

In onderstaande alinea's is een eerste vergelijking gemaakt tussen inductiereinigen en stralen. Daarbij is een tabel opgenomen waarin een waardering is gegeven voor betreffende methodes op een aantal factoren die de werkomstandigheden beschrijven. In de alinea's daarna wordt de CO₂-uitstoot van beide methoden in kaart gebracht.

3.1 Specificaties NTI stralen vs inductie

Hieronder is de vergelijking opgenomen tussen inductiereinigen (RPR apparatuur) en stralen (abrasieve middelen)^{iv}. Hiervoor zijn de onderzoeksresultaten gebruikt van het Noors Technologisch Instituut.

	Stralen	Inductiereiniging
	Met abrasieve middelen	met RPR apparatuur
Maximum verwijderingssnelheid m²/uur	4	20,0
Verwijderingskosten € per m²	24	7,0
Gemiddeld energie verbruik per m²	3	0,8
Mate van reiniging oppervlak	Goed	Goed
Efficiëntie op onregelmatige oppervlakten	Goed	Goed
Betrouwbaarheid	Medium	Goed
Stof en gas uitstoot	Zeer hoog	Laag
Geluidsbelasting	Zeer hoog	Laag
Lichamelijke belasting	Belastingstraumata	Geen belastingsrisico's
Beschermende kleding	Gehoor, ademhaling en oog bescherming	Geen
Omgevingsbelasting	Geluidsbelasting, vervuiling van de omgeving, verspreiding van giftige metaaldeeltjes	Laag risico
Afvalproductie	Vervuilde deeltjes (40 Kg/ m ²), besmetting van grond en water	Geen

3.2 CO₂ uitstoot inductie vs stralen

In onderstaande tabel zijn de CO₂ equivalenten voor de verschillende fasen in de keten opgenomen. Hierin zijn de primaire waarden voor productie en transport geleverd door de leveranciers van IRIS Antico. De waarden voor stralen zijn gebaseerd op metingen in de praktijk door IRIS Antico en de leverancier van grit. De primaire waarden voor de inductiemethode zijn gebaseerd op laboratorium onderzoeksresultaten door het NTI[iv] enerzijds en testgegevens door IRIS Antico anderzijds. Deze waarden zijn gedurende de looptijd gekalibreerd op basis van de in de praktijk verkregen gegevens en opgenomen in de footprint van de Maeslantkering[i] De bepaling van het energiegebruik wordt direct afgeleid door het verbruik van diesel door de compressoren ter plekke op het werk.

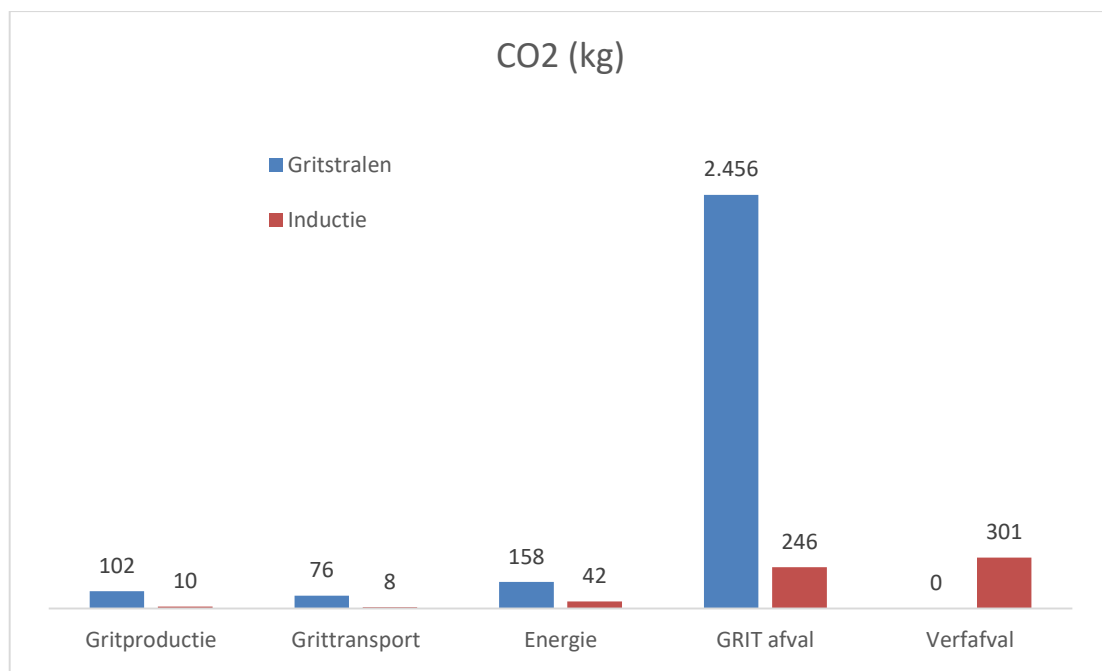
N.b.: de fase 'energie' betreft het reinigen van staal door middel van de straal- en inductiemethoden.

Scope 3					
	Stralen per 100 m2			Inductie per 100 m2	
	Eenheid	Hoeveelheid	Kg CO ₂	Hoeveelheid	Kg CO ₂
Gritproductie	Ton	4	102,00	0,4	10,20
Grittransport	Ton	4	75,64	0,4	7,56
Energie	kWh	300	157,80	80	42,08
GRIT afval	Ton	4	2456	0,4	245,6
Verfafval	Ton	0	0	100	301
			2.791		606

Tabel 1: vergelijking inductie versus stralen

Op basis van deze grove inschatting mag een CO₂-reductie worden verwacht van maar liefst 78,3% wanneer gritstralen volledig wordt vervangen door de inductiemethode.

Onderstaande grafiek geeft de verhouding weer tussen de straal- en inductiemethode voor de reiniging van staal, zoals genoemd in bovenstaande tabel.



Figuur 1: Vergelijking inductie versus stralen

3.3 Kwaliteit van gegevensbronnen

Alle gebruikte gegevens zijn primair van aard[**Error! Bookmark not defined.**]; de gegevenskwaliteit is beoordeeld volgens de tabel die is opgenomen in het document 3.A.1_1 footprint IRIS Group. De algemene gegevenskwaliteit op een schaal van 1-10 bevindt zich tussen 9 en 10 met uitzondering van de waarde voor het energie gebruik (5) voor de productie en transport van de inductie machine. Voor alle gebruikte conversiefactoren is in de footprintberekening een bronvermelding opgenomen.

		Traceerbaar	Volledigheid	Conversiefactoren
Grit				
Vd Ende (RHDHV)	1. Eurogrit: productie, transport	9	9	9
Neefs	2. IRIS Antico: energie,	10	10	10
Johnsen	3. NTI: kWh	10	10	10
Inductie				
Johnsen	4. NTI, kWh	10	5	10
Neefs	5. IRIS Antico, energie, werksnelheid	10	10	10
Johnsen	6. RPR Technologies AS	10	10	10

Tabel 2: Kwaliteit van gebruikte gegevens

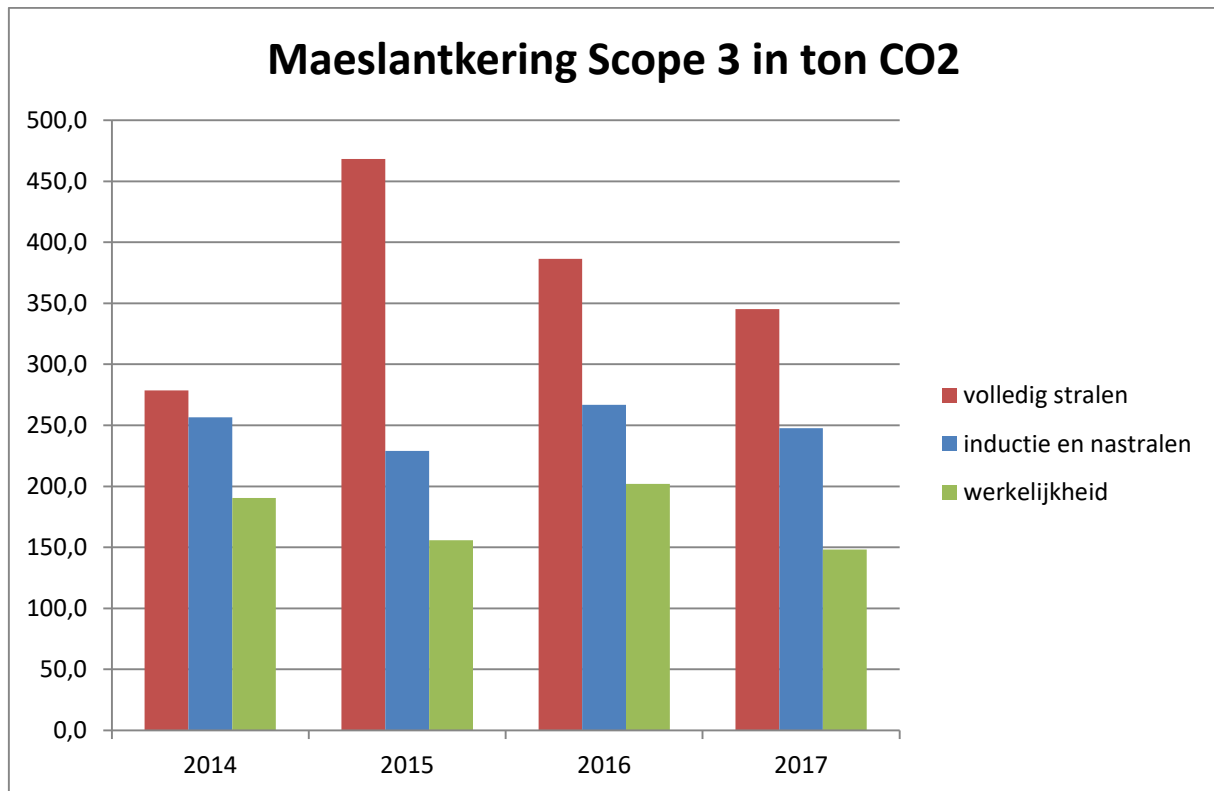
Bovenstaande gegevens m.b.t. berekening van CO₂-emissies zijn ook gebruikt om de CO₂ uitstoot in het project te bepalen; daarbij zijn de toegepaste hoeveelheden wel project-specifiek.

4. Resultaten project Maeslantkering

Voor reductie van CO₂-uitstoot heeft het management van IRIS Antico zich in eerste instantie (mei 2014) verder gericht op de introductie van verbeterde onderhoudsmethoden. Hier is in april 2014 een eerste gesprek over geweest tussen het management van IRIS Antico en een coating/ onderhoudsspecialist van TÜV Apeldoorn. TÜV is verzocht te offeren op samenwerking op dit gebied. Er is later beslist om hier niet verder op in te gaan.

In 2014 zijn de eerste ervaringen opgedaan met de nieuwe methode (inductie), vervolgens is er in 2015 tot en met 2017 veel mee gewerkt. In de grafiek hieronder is weergegeven wat de CO₂-uitstoot op het project Maeslantkering in theorie geweest zou zijn met volledig stralen (rood), in theorie met inductie (blauw) en in werkelijkheid met inductie (groen). Deze gegevens zijn allen gecorrigeerd voor het feit dat er in 2015 extra werkzaamheden hebben plaatsgevonden bovenop de begrote werkzaamheden.

Figuur 2: CO₂ uitstoot van stralen, inductie en werkelijke situatie



Uit bovenstaande grafiek blijkt duidelijk dat de werkelijke CO₂-uitstoot van het project lager uitvalt dan de theoretische berekeningen, zeker ten opzichte van volledig stralen. De totalen tot en met 2017 zijn als volgt:

	Totaal t/m 2017	Besparing t.o.v. stralen
Volledig stralen	1.478,6	
Inductie en nastralen (theorie)	1.000,1	-32%
werkelijkheid	745,2	-50%

Tot op heden is in het project 50% besparing gerealiseerd dankzij de toepassing van de inductiemethode in combinatie met stralen, ter vervanging van volledig stralen.

Uit de grafiek blijkt dat 78,3% besparing in dit project niet realistisch is. Dat heeft twee redenen:

- in het project worden ook delen volledig gestraald waardoor de reductie gedempt wordt.
- in de nieuwste berekeningen is ook rekening gehouden met de afvalverwerking van oude verflagen en het verbruik van thinner.

Gedetailleerde berekeningen en onderbouwingen zijn te vinden in de footprintberekening van de Maeslantkering.

Vanwege de behaalde reductie lijkt het zeer aantrekkelijk om zoveel mogelijk andere projecten ook uit te voeren op basis van de inductiemethode, zeker ook gezien de andere voordelen.

4.1 Vervolgonderzoek

In 2014 tot 2017 is veel ervaring opgedaan met de nieuwe werkwijze. Cijfermatig zijn de conclusies zeer positief. De ervaringen in de praktijk zijn ook zeer positief.

Er zijn de afgelopen jaren nog de volgende zaken onderzocht:

Is in alle gevallen slechts 1% van het grit nodig of hangt dit af van de coating?

Dit is deels in de praktijk bij de Maeslantkering uitgetest maar moet ook in andere projecten worden onderzocht. Het percentage grit hangt af van de thermoplastischeit van de coating; hoe harder hoe minder grit nodig. In de realiteit is iets meer dan 1% van het grit nodig, ook ondanks heel harde coating.

Is het bij inductie mogelijk om het inpakken van de steigers te laten vervallen?

Dit is in 2016 getest bij de Maeslantkering en leidt mogelijk tot minder verbruik van folie en minder transport en kosten. Bij stralen is inpakken noodzakelijk. Er is met PPG een gesprek geweest over het ontwikkelen van een coating waarvoor niet zou moeten worden gestraald, maar die rechtstreeks toegepast kan worden na inductie.

PPG is nu coating aan het ontwikkelen (mails ter beschikking), hiervan is nog geen verslag beschikbaar.

Is het mogelijk om minder steigers te gebruiken?

Dit is in 2017 getest en leidt mogelijk tot minder transport en minder kosten.

Ja het was mogelijk. De steigers werden smaller en langer gezet, zodat grotere werkzones werden gecreëerd en minder koppen moesten dicht gemaakt worden.

Is het mogelijk om minder compressoren te gebruiken (meer ketels op 1 compressor)?

Dit is getest op Westervoort en werkt! Er moet enkel een buffervat toegevoegd worden. Dit was niet van toepassing op MLK, omdat er maar met 1 straler werd gewerkt.

Is het mogelijk om het grit voor het nastralen te recupereren?

Dit is in 2017 uitgezocht. Omdat slechts gestraald wordt om oppervlak op te ruwen kan het grit wellicht worden hergebruikt met veel CO₂-reductie als gevolg.

Dit was niet mogelijk omdat niet de juiste ruwheid als resultaat behaald kon worden volgens de specificaties van de klant.

In de praktijk is gebleken dat het inductietoestel wel vrij zwaar is om te hanteren. Daarom werd in overleg met de leverancier gewerkt aan een lichter toestel dat bovendien meer rendement zal krijgen. De testresultaten hiervan zijn prima verlopen en de toestellen zijn aangepast. Er zijn geen cijferresultaten, wel foto's.

5. Bijlagen

Kwalitatieve beschrijving van scope 3 emissies van IRIS Antico

5.1 Upstream

1. Ingekochte goederen en diensten

Voor het stralen wordt Grit ingekocht bij Eurogrit BV.

2. Kapitaalgoederen

RPR-inductieapparatuur. RPR heeft naar opgave van de fabrikant geen zicht op de CO₂-uitstoot tijdens de productie. Deze heeft echter een data collectieproject op de planning staan. Binnen twee jaar worden hier overigens geen gegevens uit verwacht.

3. Energie gerelateerde activiteiten (niet in scope 1 of 2)

2 ton CO₂ per opgewekte MWH^[v] volgens de gegevens van Electrabel ^[vi].

4. Upstream transport en distributie

EUROGRIT BV (productie en transport) vs. RPR (levering Noorwegen naar België) Transport van de inductieapparatuur vanuit Geel naar Maeslantkering is scope 1 en 2 van Antico. Het scope 3 aandeel in de productie van de gebruikte energie is verwerkt in EcoChain op basis van de ritgegevens Geel – Maeslantkering. Het transport af fabriek in Noorwegen is niet verwerkt. Het gewicht dat getransporteerd wordt voor maximaal 4 machines bedraagt 1.000 kilo over 3 jaar.

5. Afval door bedrijfsvoering

We baseren ons hier op de ketenanalyse van Van der Ende door RHDHV aangezien de afvalverwerkers geen antwoorden konden geven op onze vragen.

6. Zakelijk verkeer

Vervoer van medewerkers die ingehuurd zijn voor de Maeslantkering wordt uitgevoerd door de onderaannemer Procasa Plus Ltd. De betrokken CO₂-emissies vallen binnen scope 1&2 van de onderaannemer. Besloten is de onderaannemers, gerelateerd aan project Maeslantkering buiten beschouwing te laten van de inventarisatie van de scope 3 emissies^[vii]. Het overige verkeer tussen Geel en de Maeslantkering valt onder scope 1&2 van Antico.

7. Pendelverkeer van medewerkers

Zie hiervoor de schatting die gemaakt is in het kader van de emissie inventaris 2012.

8. Scope 1 & 2 emissies van leasebedrijven

Gebruik van middelen geleased door IRIS Antico die niet opgenomen zijn in de scope 1 & 2 emissies van IRIS, niet van toepassing.

5.2 Downstream

9. Downstream transport en distributie

Voor de inductiemethode is geen sprake van transport van geleverde goederen aan RWS. Het transport van de RPR machines (1.000 kilo in 3 jaar) valt binnen scope 1 & 2 van IRIS Antico.

Ketenanalyse Inductie en Grit V 5.0, IRIS Antico

10. Verwerking van verkochte goederen

Er is geen sprake van verwerking van verkochte goederen die ontstaan door de inductiemethode.

11. Gebruik van verkochte goederen

Er is geen sprake van gebruik van verkochte goederen die ontstaan door de inductiemethode.

12. Afvalverwerking verkochte goederen

Er is geen sprake van afvalverwerking van verkochte goederen. Wel is er sprake van afvalverwerking van vervuild Grit en gestripte verf. Zie voetnoot (1)

13. Downstream gebruik van geleasede goederen

Er is geen sprake van goederen in eigendom van IRIS Antico die geleased worden aan derden binnen de onderzochte ketens.

14. Franchises

Binnen de scope van de analyse heeft IRIS Antico geen franchises uitgegeven aan derden.

15. Investerings

Binnen de scope van de analyse heeft IRIS Antico geen investeringen gedaan als investeringsmaatschappij.

6. Eindnoten

ⁱ 2.A.3_4 [footprint Maeslantkering]

ⁱⁱ <http://www.bmdadviesrijndelta.nl/>

ⁱⁱⁱ Corporate Value Chain Scope 3 [Accounting and Reporting Standard Supplement to the GHG Protocol Corporate Accounting and Reporting Standard]

^{iv} Vergelijking door Norwegian Technology Institute, [C3ST-CT-2001-50159 "DISBOND" – Task 4.2]

^v <http://wetenschap.infonu.nl/onderzoek/123959-is-kernenergie-wel-co2-vrij.html>

^{vi} http://students.chem.tue.nl/ifp27/energievormen/elektriciteit_algemeen.html,
[http://nl.wikipedia.org/wiki/Hoogspanning_\(elektriciteit\)#Transportverliezen](http://nl.wikipedia.org/wiki/Hoogspanning_(elektriciteit)#Transportverliezen), <http://www.elia.be/nl/grid-data/elektriciteitsverliezen-fed-transmissienet#anchor4>, <http://www.eia.gov/tools/faqs/faq.cfm?id=105&t=3>,
<http://www.wetenschapsforum.nl/index.php/topic/91908-huizen-als-energiecentrales/>

^{vii} 4.A.1 Handboek CO2PL v3.0 [inzicht in materiele emissies scope 3]