

Rapportage	PRM 01-f Ketenanalyse alternatieve boortechniek				
Opgesteld	Gecontroleerd	Goedgekeurd	Revisie	Datum	Pagina
L. Smit, S. Haagsma & P. van Leent	L. Wartna	J. Toes	02	26-11-2017	Pagina 1 van 20

Ketenanalyse alternatieve boortechniek



Eén van onze "mannen van graniet" aan het werk voor een voorwaartse ruiming door de rotsen.



Rapportage	PRM 01-f Ketenanalyse alternatieve boortechniek				
Opgesteld	Gecontroleerd	Goedgekeurd	Revisie	Datum	Pagina
L. Smit, S. Haagsma & P. van Leent	L. Wartna	J. Toes	02	26-11-2017	Pagina 2 van 20

INHOUD

1.0	Inleiding	3
1.1	Vaststellen onderwerpen ketenanalyse	3
1.2	Doelstelling van het opstellen van de ketenanalyse	4
1.3	Vaststellen van de Scope van de ketenanalyse.....	5
1.4	Betrokkenheid kennisinstituut en datakwaliteit.....	5
1.5	Casus: Boorproject Azië.....	5
1.6	Wijziging ten opzichte van vorige revisie	6
2.0	Vaststellen systeemgrenzen en identificeren van ketenpartners	6
3.0	Proces en activiteiten	6
3.1	Activiteiten en emissies in getallen.....	7
4.0	Kwantificeren van emissies	9
4.1	Backward methode.....	10
4.2	Forward methode	10
4.3	Analyse.....	12
5.0	Onzekerheden	12
6.0	Reductiemogelijkheden	13
6.1	Reductiedoelstellingen	14
6.2	Aanbevelingen.....	16
6.3	Voortgang reductiedoelstellingen	16
7.0	Kennisuitwisseling	18
8.0	Bronvermelding	19
9.0	Bijlage 1 Gebruik van databases.....	20

Rapportage	PRM 01-f Ketenanalyse alternatieve boortechniek				
Opgesteld	Gecontroleerd	Goedgekeurd	Revisie	Datum	Pagina
L. Smit, S. Haagsma & P. van Leent	L. Wartna	J. Toes	02	26-11-2017	Pagina 3 van 20

1.0 Inleiding

Visser & Smit Hanab (V&SH) ontwikkelt, bouwt en onderhoudt al meer dan honderd jaar technologisch hoogstaande en duurzame verbindingen, netwerken en installaties voor water, energie en (petro-)chemie.

V&SH werkt doorlopend aan het verbeteren van haar prestaties en daarmee ook het terugdringen van de CO₂-uitstoot die met haar activiteiten is gemoeid. De inzet voor duurzaamheid en de reductie van de CO₂-uitstoot is kracht bijgezet door de certificering op niveau 5 van de CO₂-prestatieladder.

Deze positie houden wij al enkele jaren vast door een inspanning te leveren om energieverbruik te reduceren op die plekken in de organisatie waar het er echt toe doet. Hierbij focussen wij niet enkel op ons energieverbruik, maar ook op het verbruik en de bijbehorende emissies van onze ketenpartners.

Om onze inzet ter reductie van scope 3 emissies richting en inhoud te geven wordt jaarlijks de scope 3 emissie analyse geactualiseerd. De uitkomsten van deze analyse is de reden om aan een derde ketenanalyse op te stellen.

1.1 Vaststellen onderwerpen ketenanalyse

V&SH heeft verschillende technieken tot zijn beschikken om de aanleg van kabels en leidingen te realiseren.

Voor de werkzaamheden zoals graven wordt gebruik gemaakt van zwaar materieel van de eigen organisatie of hiervoor ingehuurde bedrijven.

V&SH zet steeds meer in op sleufloze technieken zoals boren, relinen en pijp-in-pijp methode om kabels en leidingen aan te brengen of de levensduur hiervan te verlengen.

Boringen worden binnen V&SH hoofdzakelijk uitgevoerd door de Drilling Department (DD). Zij hebben enerzijds een belangrijke bijdrage in het terugdringen van de CO₂-uitstoot, doordat er veel minder grondverzet hoeft plaats te vinden. Anderzijds zijn deze technieken nog dermate in ontwikkeling dat er nog aanzienlijke optimalisaties mogelijk zijn.

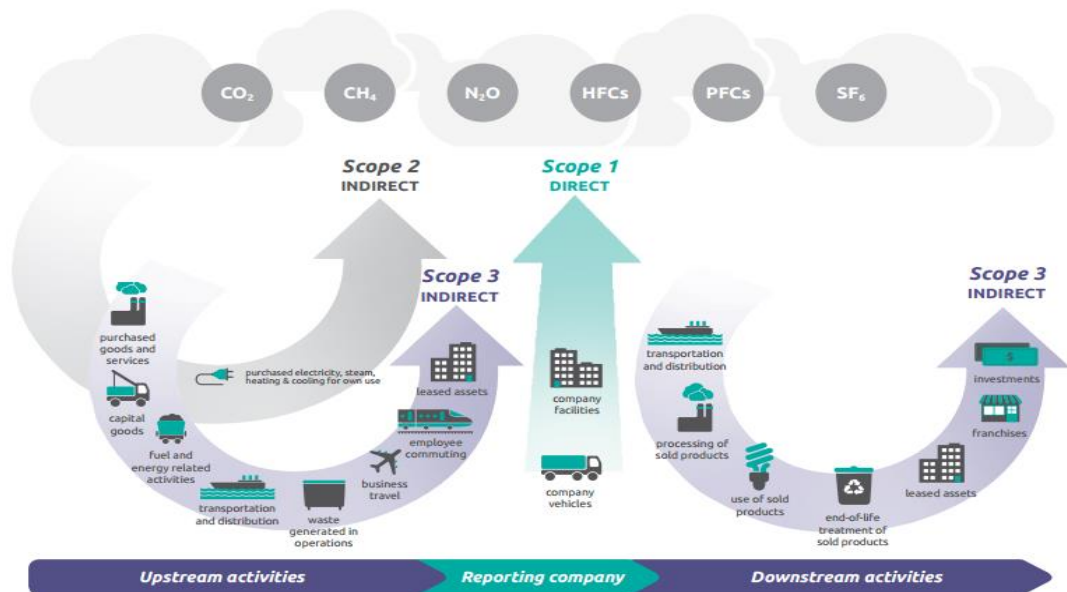
Vaak houdt een reductie in CO₂-uitstoot direct verband met een kostenreductie. Dat is ook voor de hier beschreven techniek het geval. Door het effectief toepassen van slimme werkmethoden gekoppeld aan decennia van ervaring wil V&SH zich profileren als innovatieve doch betrouwbare partner in de markt.

Om inzicht te krijgen hoe innovatie gerelateerd is aan kostenbesparing en CO₂-reductie is bij deze analyse eerst vanuit de kostenreductie gekeken. Uit deze ketenanalyse zal duidelijk blijken dat deze sterk met elkaar zijn verbonden.

Hierbij heeft V&SH zich de vraag gesteld: Van welke boortechniek is de gecalculeerde besparing het grootst voor onze opdrachtgever? De besparingen laten zich uitdrukken in arbeid en materiaal, dus logischerwijs zit in deze techniek ook de grootste besparing in CO₂-uitstoot.

Aangezien de voordelen van boren t.o.v. graven reeds grotendeels bekend zijn, wordt er met deze ketenanalyse voornamelijk ingezet om de voordelen van een alternatieve boortechniek zichtbaar te maken. In een vervolgstudie wil V&SH hier nadere informatie over verstrekken om de voordelen van boren cijfermatig meer expliciet zichtbaar te maken.

Rapportage	PRM 01-f Ketenanalyse alternatieve boortechniek				
Opgesteld	Gecontroleerd	Goedgekeurd	Revisie	Datum	Pagina
L. Smit, S. Haagsma & P. van Leent	L. Wartna	J. Toes	02	26-11-2017	Pagina 4 van 20



De voordelen binnen de verschillende scope 3 categorieën van het GHG-protocol kunnen zowel upstream als downstream zijn. Bovenstaand diagram geeft inzicht in de mogelijke upstream en downstream emissies van een onderneming. Het upstream gedeelte valt bij deze analyse met name te herleiden naar transport van goederen en personeel en een verminderde inhuur van derde partijen voor grondverzet. Dit brengt een substantiële CO₂-impact teweeg op het totale project. Downstream heeft dit vooral betrekking op het voorkomen van schade aan de omgeving en bijkomende herstelwerkzaamheden.

Er is gebruik gemaakt van kennis en informatie uit de sector. In veel ketenanalyses zoals opgesteld voor de CO₂-prestatieladder is grondverzet bij bouwprojecten een belangrijk onderdeel, waaruit blijkt dat grondverzet een enorme impact heeft op het dieselverbruik op de bouwprojecten.

1.2 Doelstelling van het opstellen van de ketenanalyse

Sleufloze technieken, waaronder boortechnieken zijn een belangrijke groeimarkt, omdat er minder energie nodig is om hetzelfde doel te bereiken en de schade en kans op schade aan de omgeving veel kleiner is. Echter alleen door technologische ontwikkeling, solide berekeningen en voldoende bekendheid van de voordelen van onze expertise bij opdrachtgevers, kunnen sleufloze technieken “marktaandeel” winnen ten opzichte van conventionele werkmethodes.

Het doel van deze ketenanalyse is het uitdrukken van een alternatieve techniek, die V&SH heeft aangeboden, uit te drukken in termen van CO₂-reductie. Op deze wijze kan de kwaliteit en meerwaarde van het product dat V&SH aanbiedt worden geplaatst in het kader van duurzaamheid, V&SH zal de voordelen zoals zichtbaar gemaakt in deze ketenanalyse als initiatief uitrollen naar de diverse marktpartijen in verschillende stappen.

Deze ketenanalyse is er op gericht om inzichtelijk te maken hoe enerzijds boren af te wegen t.o.v. het traditioneel graven en welke voordelen er binnen het boorproces nog zijn te behalen.

Rapportage	PRM 01-f Ketenanalyse alternatieve boortechniek				
Opgesteld	Gecontroleerd	Goedgekeurd	Revisie	Datum	Pagina
L. Smit, S. Haagsma & P. van Leent	L. Wartna	J. Toes	02	26-11-2017	Pagina 5 van 20

Er wordt immers nog steeds, veelal door onbekendheid, vaker gekozen voor graven dan boren of voor meer traditionele sleufloze technieken, terwijl de milieuvordelen -op het gebied van CO₂-uitstoot- en andere effecten op de directe omgeving in deze ketenanalyse duidelijk worden aangetoond.

1.3 Vaststellen van de Scope van de ketenanalyse

V&SH is gezien haar verscheidenheid aan grote werken een typische projectorganisatie. Ieder project is op zichzelf een unieke situatie. Niettemin kan er steeds gekozen worden uit een aantal technieken waarmee het project kan worden gerealiseerd. Door de jaren ervaring die V&SH heeft opgebouwd in verschillende projectteams, kan telkens de best geschikte aanpak worden bepaald uit een scala van mogelijkheden. Het is hierbij een streven om de meest geschikte optie te kiezen voor de opdrachtgever, hand in hand met de grootst mogelijke reductie in CO₂ uitstoot.

Om de effecten van de nieuwe boortechniek goed zichtbaar te maken is er voor gekozen om de CO₂-data door te rekenen op basis van een concreet project. De verschillen worden vanwege betrouwbaarheid zichtbaar gemaakt op basis van verhoudingsgetallen. Daarnaast wordt het berekende absolute voordeel in CO₂-reductie in de keten meegenomen.

1.4 Betrokkenheid kennisinstituut en datakwaliteit

Deze ketenanalyse is opgesteld in samenwerking met een extern deskundige van CO₂Management. Deze deskundige is docent bij de stichting PHOE voor post-HBO onderwijs energiebeheer en beoordeelt regelmatig opgestelde ketenanalyses op basis van inhoudelijke en conceptuele uitgangspunten.

Voor de technisch inhoudelijke expertise is input geleverd door de eigen engineersafdeling. Daar zitten de specialisten die de voor- en nadelen van de verschillende werkmethode het beste inzichtelijk kunnen maken. Calculaties van project management zijn gebruikt om de berekeningen van beide opties tegen elkaar af te zetten. Deze calculaties vormen de basis voor deze analyse.

Voor de CO₂-kentallen van bentoniet (hoofdbestanddeel van de boorvloeistof) is gebruik gemaakt van een productketenanalyse zoals aangegeven bij de bronvermeldingen.

1.5 Casus: Boorproject Azië

V&SH heeft een alternatief aangeboden voor de aanlanding van een leiding voor een LNG-plant van een groot concern. Vanaf een koppelpunt op zee wordt een leiding naar de plant gelegd. Een leidinglegend schip op zee pakt vanaf het punt van de boring de leiding op en verlengt deze naar het koppelpunt voor de levering van gewonnen gas aan de plant. Dit kan vervolgens aan wal worden bewerkt en daarna worden geladen op LNTG-schepen.

In deze casus is graven reeds uitgesloten vanwege de onacceptabele schade aan het milieu (mangrovegebieden). Niettemin is het een interessante gedachtestudie, als vervolg op deze initiële ketenanalyse, om te berekenen wat het verschil in uitstoot is bij mogelijke toepassing van open sleuf technieken.

De kern van deze analyse is de keuze die gemaakt kan worden uit twee verschillende boortechnieken.

Rapportage	PRM 01-f Ketenanalyse alternatieve boortechniek				
Opgesteld	Gecontroleerd	Goedgekeurd	Revisie	Datum	Pagina
L. Smit, S. Haagsma & P. van Leent	L. Wartna	J. Toes	02	26-11-2017	Pagina 6 van 20

1.6 Wijziging ten opzichte van vorige revisie

Voor de voortgang ten opzichte van de reductiedoelstellingen is verwezen naar de periodieke rapportage PRM 01-b in paragraaf 6.3. Daarnaast zijn wijzigingen doorgevoerd in de lay-out, waaronder aanpassing de bedrijfslogo's en naamgeving van de PRM-documenten aangepast naar de nieuwe stijl.

2.0 Vaststellen systeemgrenzen en identificeren van ketenpartners

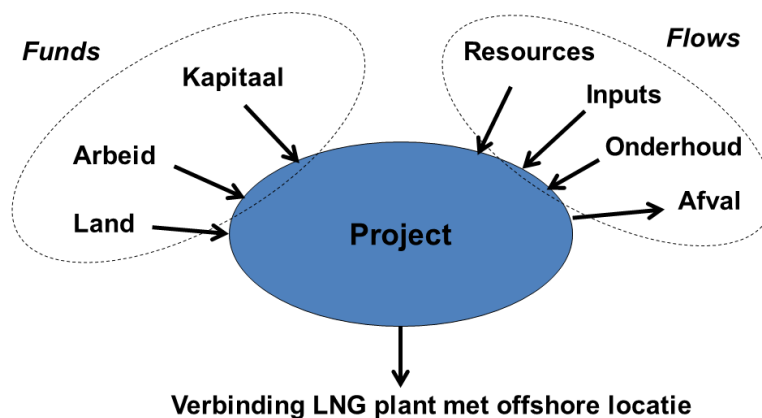


Uitgaande van het volledige transportproces van een LNG installatie zou V&SH zorg dragen voor het leiding deel vanaf de 'liquefaction plant' tot de zeebodem in de richting van de 'productie eenheid' op zee door middel van een boring dient te worden aangelegd. Vanaf dat punt wordt het door een leidingleggend zeeschip (lay barge) opgepakt en wordt de leiding verder gelegd tot aan de productie eenheid op zee. Dit laatste gedeelte valt buiten de scope van V&SH.

Naast de directe emissies van het eigen dieselverbruik voor de directe boorwerkzaamheden en het aanbrengen van de leiding veroorzaakt het project een groot aantal emissies in scope 3. Naast het vliegverkeer voor het personenvervoer wordt het scheepstransport voor het mobiliseren van het materieel ingehuurd.

3.0 Proces en activiteiten

Als het gaat om het bepalen van de duurzaamheidsaspecten en de directe en indirecte emissies in de keten dan is het meest correct om uit te gaan van het productiemodel. Zoals hieronder afgebeeld.



Rapportage	PRM 01-f Ketenanalyse alternatieve boortechneik				
Opgesteld	Gecontroleerd	Goedgekeurd	Revisie	Datum	Pagina
L. Smit, S. Haagsma & P. van Leent	L. Wartna	J. Toes	02	26-11-2017	Pagina 7 van 20

Op het moment dat een studie wordt beperkt tot de primaire materialen en energiestromen dan wordt slechts een deel van het productiesysteem inzichtelijk gemaakt. Namelijk de directie realisatie of transitie. Dit leidt vaak tot een scheef beeld om productiesystemen op een goede wijze te kunnen vergelijken.

Dit is eenvoudig te illustreren naar elektriciteit die opgewekt wordt door een windturbine of een kolencentrale. Op dit moment kan goedkoop elektriciteit worden geproduceerd met een kolencentrale. Op dat moment wordt investeringskapitaal en prijs van de grondstoffen met elkaar vergeleken. Echter op het moment dat landbeslag door mijnbouw en luchtvervuiling wordt meegerekend krijg je een beter vergelijk tussen benodigde funds en flows in relatie tot het resultaat. Daarbij gelden dan ook nog neveneffecten als inpassing in het netwerk, benodigde reserve vermogen en dergelijke.

Dit leidt uiteraard tot een meer complexe analyse die niet in zijn volledigheid bij een richtinggevende studie, zoals een ketenanalyse genoemd kan worden, ingevuld kan worden. Om deze reden zullen niet alle funds en flows worden gekwantificeerd. Echter daar waar evidente voor- en nadelen zichtbaar zijn in de gestelde casus als het gaat om benodigde funds en flows zullen deze benoemd worden, waarmee een beter oordeel gevormd kan worden over de aangegeven werkmethoden.

3.1 Activiteiten en emissies in getallen

De gehanteerde kentallen zijn gebaseerd op basis van een concreet project zoals genoemd in hoofdstuk 1.5. De indeling van bekende kentallen wordt gekoppeld aan het productiemodel. Op deze wijze wordt ook inzichtelijk wat wel en niet gekwantificeerd is in deze analyse. Er wordt daar waar kwantitatieve gegevens ontbreken een kwalitatieve toelichting bijgevoegd. Voor de analyse wordt gekeken naar de belangrijkste resources.

Voor het aanleggen van een offshore pijpleiding kunnen de volgende “funds en resources” benoemd worden:

- Funds
 - Land (/zee): Door het inzetten van een boring wordt schade aan het aangrenzende mangrovegebied voorkomen. Daarnaast vinden de werkzaamheden onder water plaats in een zogenoemde ‘zeewoestijn’. Graaf- en baggerwerkzaamheden kunnen een indirecte invloed hebben aangrenzende gebieden door het vrijkomen van slijp en fijne deeltjes die met zeestromingen wordt meegevoerd. Omdat met name fijne deeltjes erg lang nodig hebben om weer neer te dalen op de zeebodem -vertroebeling kan nadelige effecten hebben voor organismen die afhankelijk zijn van daglicht voor fotosynthese- dient ook het vrijkomen van boorvloeistof (bentoniet) zo veel mogelijk te worden voorkomen. Temeer omdat een overvloed aan neergedaald bentoniet ook onderwaterleven zou kunnen bedekken/verstikken. Hoewel het gebied zelf niet rijk is aan koralen -die erg snel last kunnen ondervinden van verstikking of verlaagde instraling van licht- is de site niet ver verwijderd van een hotspot van biodiversiteit (de ‘coral triangle’). Door een slimme toepassing van werkmethoden kan mogelijke uitstroom van bentoniet en resulterende schade aan de (indirecte) omgeving tot een minimum worden beperkt.
 - Kapitaal: In zijn algemeenheid geldt, dat wanneer er minder kapitaal nodig is om tot realisatie van een project te komen, ook minder resources noodzakelijk zijn geweest. Daarmee zal de milieu-impact ook lager zijn. Daar dient een belangrijk kanttekening bij te worden geplaatst: Wanneer het gaat om duurzaamheid voor niet bepaalde kosten zoals landgebruik, afval, luchtvervuiling en arbeidsomstandigheden, dient dit te worden ondervangen door expliciet gestelde eisen. Daar waar mogelijk worden de voor- en nadelen meegenomen in de verdere analyse.
 - Arbeid: Door een hoge mechanisatiegraad en/of automatiseringsgraad is minder arbeid nodig. Arbeid is uiteraard altijd een relevante factor, maar eentje die ook direct is gekoppeld aan de emissie uit personenvervoer. In relatie tot arbeid kan ook

Rapportage	PRM 01-f Ketenanalyse alternatieve boortechiek				
Opgesteld	Gecontroleerd	Goedgekeurd	Revisie	Datum	Pagina
L. Smit, S. Haagsma & P. van Leent	L. Wartna	J. Toes	02	26-11-2017	Pagina 8 van 20

gekeken worden naar positieve maatschappelijke aspecten zoals bijvoorbeeld werken met lokaal beschikbare mensen, mensen met een afstand tot de arbeidsmarkt, opleiden van jonge mensen e.d.

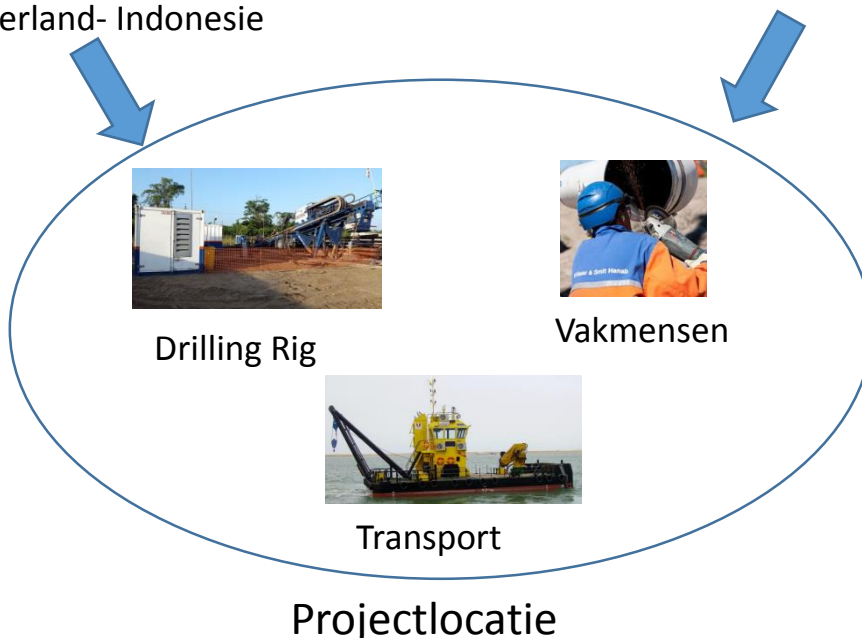
- **Belangrijkste Resources**
 - Investerings in materieel:
 - Zeeschip en werkschepen
 - Rig (boorstelling)
 - Diversen
 - Brandstof voor mobilisatie materieel
 - Brandstof voor mobilisatie personeel
 - Brandstof voor operating Rig
 - Boorvloeistof (bentoniet)



Mobilisatie materiaal en materieel Nederland- Indonesie



Mobilisatie personeel Nederland-Indonesie



In bovenstaande afbeelding is schematisch aangeduid op welke punten de belangrijkste CO₂-emissies worden veroorzaakt. Hiermee wordt expliciet gemaakt dat transport hierin een cruciale rol speelt.

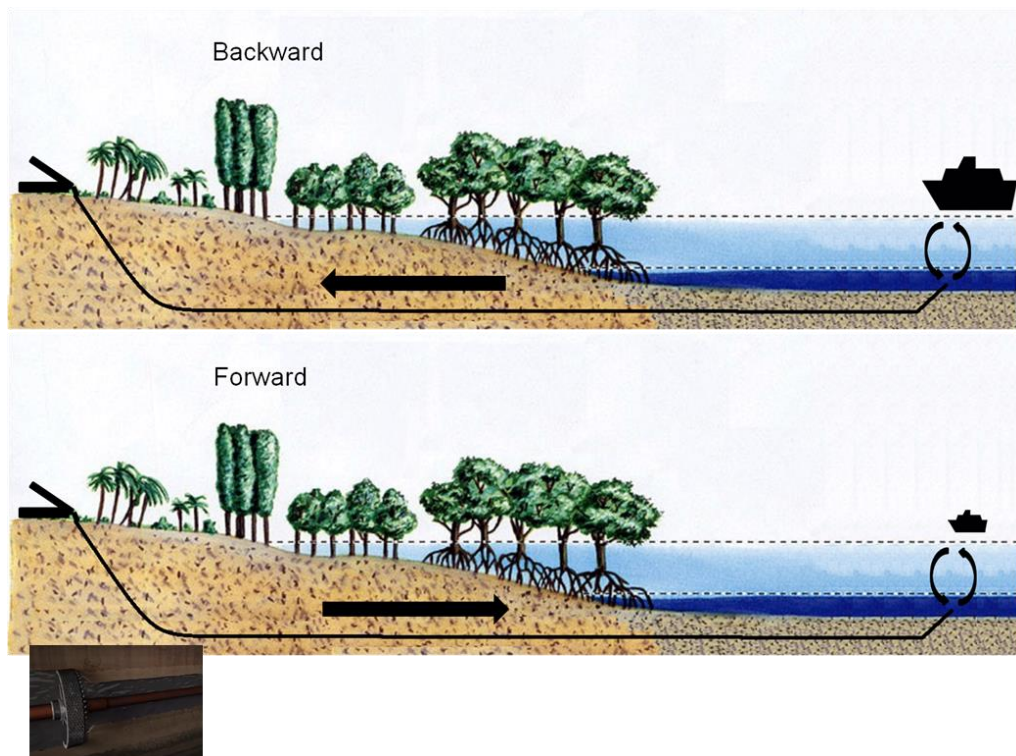
Rapportage	PRM 01-f Ketenanalyse alternatieve boortechiek				
Opgesteld	Gecontroleerd	Goedgekeurd	Revisie	Datum	Pagina
L. Smit, S. Haagsma & P. van Leent	L. Wartna	J. Toes	02	26-11-2017	Pagina 9 van 20

4.0 Kwantificeren van emissies

Het kwantificeren van de emissies vindt plaats per stap c.q. activiteit in de keten. Het streven is hier om zo gedetailleerd mogelijk de verschillende emissiestromen te kwantificeren.

In deze ketenanalyse gaat het om een het vergelijk tussen twee boortechieken. Het betreft een zogenoemde backward en forward methode. Voor beide methode is een uitgebreide analyse gemaakt wat de effecten zijn op de verschillende activiteiten. In dit document wordt op hoofdniveau per methode aangegeven wat hiervan de effecten zijn.

Gekeken is naar het gehele project. Dat betekent de aanvoer van materieel en mensen vanuit Nederland en dat wat er aan lokale voorzieningen en daarmee brandstofverbruik nodig is. De stalen leiding en het bentoniet gebruik zijn ver weg de belangrijkste qua CO₂-emissies als het om de gebruikte materialen gaat en is meegenomen in het overzicht van de totale emissies. Het verschil in uitstoot bij de stalen leiding wordt echter veroorzaakt door de gekozen werkmethode en niet door het gebruikte materiaal. Deze is bij beide methoden vergelijkbaar.



Schematische weergave van beide werkmethoden.

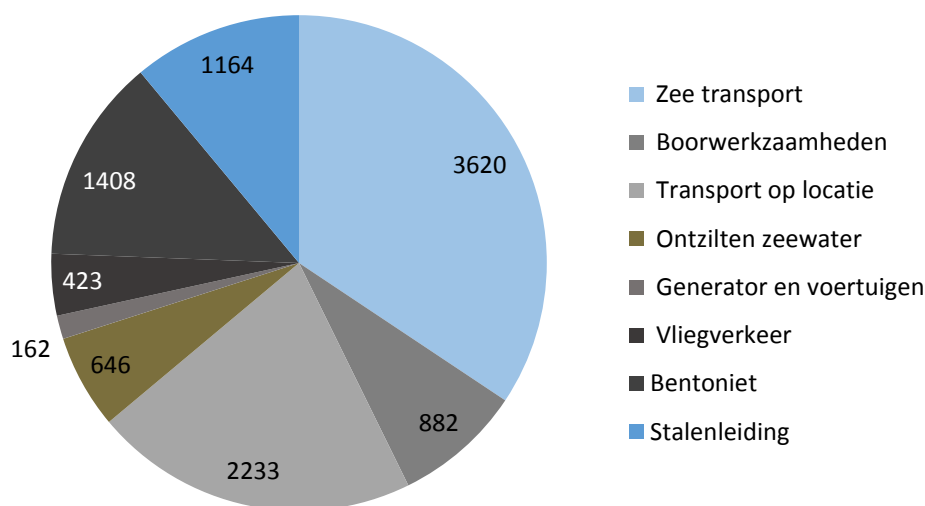
Rapportage	PRM 01-f Ketenanalyse alternatieve boortechneik				
Opgesteld	Gecontroleerd	Goedgekeurd	Revisie	Datum	Pagina
L. Smit, S. Haagsma & P. van Leent	L. Wartna	J. Toes	02	26-11-2017	Pagina 10 van 20

4.1 Backward methode

De methode waarbij achterwaarts (backwards) wordt geruimd is een gangbare boortechneik, omdat het terugtrekken van een ruimer een stabiele werkwijze is.

De volgende kentallen zijn van belang:

Activiteit	Categorie	Scope V&SH	Verbruik	Eenheid	Emissiefactor (ton CO2 per eenheid)	Ton CO2
Mobilisatie materieel (Transport NL - Indonesië)	Zee transport	3	47.629.296	tonkm (stookolie)	0,000076	3620
Materieel uitvoering	Boorwerkzaamheden	1	273.000	liter diesel	0,003232	882
Marine assistentie support vessel operatie	Transport op locatie	3	296.000	liter stookolie	0,003185	943
Mobilisatie marine support vessel	Transport op locatie	3	120.000	liter stookolie	0,003185	382
Multicat operatie	Transport op locatie	3	58.000	liter stookolie	0,003185	185
Mobilisatie multicat	Transport op locatie	3	40.000	liter stookolie	0,003185	127
Ontzoutingsinstallatie	Ontzilten zeewater	1	200.000	liter diesel (aggregaat)	0,003232	646
Supply vessels	Transport op locatie	3	75.000	liter stookolie	0,003185	239
Crew transfer vessel	Transport op locatie	3	112.000	liter stookolie	0,003185	357
Onshore offices en materieel	Generator en voertuigen	3	50.000	liter diesel	0,003232	162
Vluchten personeel - lange afstand 1	Vliegverkeer	2	1.712.000	vliegkm (> 2500 km)	0,000147	252
Vluchten personeel - lokaal 1a	Vliegverkeer	2	272.000	vliegkm (700 - 2500 km)	0,000200	54
Vluchten personeel - lokaal 1b	Vliegverkeer	2	208.000	vliegkm (700 - 2500 km)	0,000200	42
Vluchten personeel - lange afstand 2	Vliegverkeer	2	342.400	vliegkm (> 2500 km)	0,000147	50
Vluchten personeel - lokaal 2a	Vliegverkeer	2	71.400	vliegkm (700 - 2500 km)	0,000200	14
Vluchten personeel - lokaal 2b	Vliegverkeer	2	54.600	vliegkm (700 - 2500 km)	0,000200	11
Productie stalen leiding	Stalenleiding	3	267	ton staal	4,360000	1164
Bentoniet	Bentoniet	3	680	ton bentoniet	2,070000	1408
Afval	Afval	3	n.n.b.	tonnen afval		
					Totaal	10537



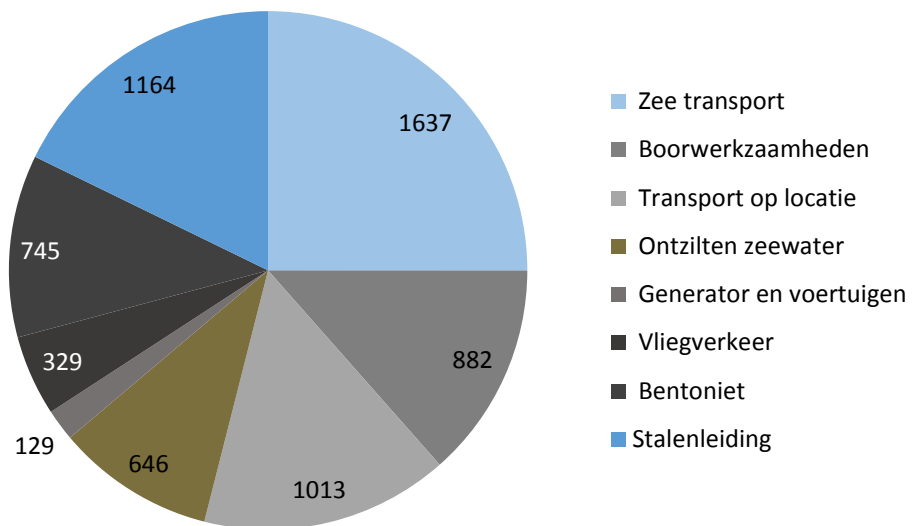
Grafiek 1: Uitstoot per categorie voor de 'backward methode' in tonnen CO₂.

4.2 Forward methode

De forward methode is een innovatieve toepassing, waarbij minder vanaf zee gewerkt hoeft te worden. Met name de marine ondersteuning door derde partijen kan hierbij substantieel worden gereduceerd (scope 3). Dit leidt zoals uit onderstaande tabellen valt af te lezen tot een reductie van ca. 1350 ton CO₂. Dit is een reductie van 15% ten opzichte van de huidige gangbare methode. Deze methode kan in de toekomst op vergelijkbare projecten worden ingezet.

Rapportage	PRM 01-f Ketenanalyse alternatieve boortechneik				
Opgesteld	Gecontroleerd	Goedgekeurd	Revisie	Datum	Pagina
L. Smit, S. Haagsma & P. van Leent	L. Wartna	J. Toes	02	26-11-2017	Pagina 11 van 20

Activiteit	Categorie	Scope V&SH	Verbruik	Eenheid	Emissiefactor (ton CO2 per eenheid)	Ton CO2
Mobilisatie materieel (Transport NL - Indonesië)	Zee transport	3	21.535.114	tonkm (stookolie)	0,000076	1637
Materieel uitvoering	Boorwerkzaamheden	1	243.000	liter diesel	0,003232	785
Marine assistentie support vessel operatie	Transport op locatie	3	-	liter stookolie	0,003185	0
Mobilisatie marine support vessel	Transport op locatie	3	-	liter stookolie	0,003185	0
Multicat operatie	Transport op locatie	3	130.000	liter stookolie	0,003185	414
Mobilisatie multicat	Transport op locatie	3	40.000	liter stookolie	0,003185	127
Ontzoutingsinstallatie	Ontzilten zeewater	1	200.000	liter diesel (aggregaat)	0,003232	646
Supply vessels	Transport op locatie	3	60.000	liter stookolie	0,003185	191
Crew transfer vessel	Transport op locatie	3	88.000	liter stookolie	0,003185	280
Onshore offices en materieel	Generator en voertuigen	3	40.000	liter diesel	0,003232	129
Vluchten personeel - lange afstand 1	Vliegverkeer	2	1.284.000	vliegkm (> 2500 km)	0,000147	189
Vluchten personeel - lokaal 1a	Vliegverkeer	2	204.000	vliegkm (700 - 2500 km)	0,000200	41
Vluchten personeel - lokaal 1b	Vliegverkeer	2	156.000	vliegkm (700 - 2500 km)	0,000200	31
Vluchten personeel - lange afstand 2	Vliegverkeer	2	299.600	vliegkm (> 2500 km)	0,000147	44
Vluchten personeel - lokaal 2a	Vliegverkeer	2	68.000	vliegkm (700 - 2500 km)	0,000200	14
Vluchten personeel - lokaal 2b	Vliegverkeer	2	52.000	vliegkm (700 - 2500 km)	0,000200	10
Productie stalen leiding	Stalenleiding	3	267	ton staal	4,360000	1164
Bentoniet	Bentoniet	3	360	ton bentoniet	2,070000	745
Afval	Afval	3	n.n.b.	tonnen afval		
Totaal						6448



Grafiek 2: Uitstoot per categorie voor de 'forward methode' in tonnen CO₂.

Rapportage	PRM 01-f Ketenanalyse alternatieve boortechniek				
Opgesteld	Gecontroleerd	Goedgekeurd	Revisie	Datum	Pagina
L. Smit, S. Haagsma & P. van Leent	L. Wartna	J. Toes	02	26-11-2017	Pagina 12 van 20

4.3 Analyse

Alle hierboven onderkende emissies zijn significant. De voertuigen en generatoren op locatie zijn hierbij de kleinste post. Alle categorieën behalve de leiding zelf worden in meer of mindere mate positief beïnvloed door de forward methode.

Bij de forward methode zijn een aantal belangrijke voordelen te noemen in termen van CO₂-uitstoot. Deze laten zich in vrijwel alle gevallen ook 1:1 vertalen naar een financieel voordeel. Op basis van een gewichtsanalyse van het te transporteren materiaal blijkt dat het aantal tonkm een flink stuk lager uitvalt. De besparing berekend met het lineaire model volgens de CO₂-prestatieladder toont een reductie van meer dan 50% op transport. Deze analyse kan nog wel worden aangescherpt. Zie hiervoor de toelichting in paragraaf 5.0.

Er is veel minder bentoniet (boorvloeistof nodig). Voor bentoniet is grondontginning nodig en daarom heeft bentoniet ook een relatief hoge emissiefactor. De voordelen van minder gebruik van bentoniet zijn daarom groot. Zowel op eerder genoemd transport als in winning van het product. In totaal wordt meer dan 45% van de uitstoot voor bentoniet gereduceerd. Daarnaast zal ook de belasting voor het marine milieu kleiner zijn, zoals beschreven onder 3.1.

Door de snellere werkmethode is er minder transport van mensen en middelen nodig en wordt de tijd verkort dat materieel ingezet dient te worden. Ook dit voordeel hiervan brengt een substantiële reductie van CO₂-uitstoot met zich mee.

Voor zowel de kosten van het project, als de resulterende emissies, blijkt het gebruik van de 'forward' methode met een ruime marge de meest voordelige.

5.0 Onzekerheden

Conform de 80/20 regel zijn de relevante emissies in kaart gebracht. Uiteraard zijn er een aantal aannames gedaan op basis van praktijkervaringsgetallen. Daarbij is gerekend met tonkm voor het zeeschip. Het daadwerkelijk verbruik is sterk afhankelijk van het type schip en de kruissnelheid.

De afvalstromen zijn niet nader in kaart gebracht. Bij beide methoden zijn deze vergelijkbaar. Tevens is het afval veroorzaakt door V&SH op dit project geen onderdeel van de meest materiele emissies. Het afval wordt zo veel mogelijk gescheiden en weer verwijderd van de boorlocatie.

De ketenanalyse kan nog worden aangescherpt als het gaat om het bepalen van een meer nauwkeurige emissiefactor voor de roestvrij stalen buizen. De buizen zijn samengesteld uit een binnenmantel van RVS, vervolgens clad steel voorzien een coating (en in dit geval volgens de voorgeschreven specificaties een extra betonnen mantel). Voor het vergelijk is gerekend met een emissiefactor voor RVS. Hiermee zal het dichtsbij de werkelijke uitstoot gekomen worden en is in ieder geval een te optimistische berekening naar verwachting afgevangen. Aangezien het in deze ketenanalyse t.a.v. het richtinggevende karakter geen bepalende factor is, immers in beide situaties is de totale hoeveelheid leiding gelijk en niet te beïnvloeden, wordt dit als een acceptabele rekenwijze gezien en om die reden niet nader aangescherpt.

De totale hoeveelheid te vervoeren goederen is bij de forward methode een stuk lager. Op het moment dat er gerekend wordt met de standaard emissiefactoren in tonkm komt de forward methode op dit punt duidelijk gunstiger naar voren. Een kritische kanttekening moet hierbij worden gezet want het betreft immers transport wat specifiek ingezet wordt voor deze taak. De vraag is of er in dat geval gevaren kan worden met een kleiner schip en hoe het verbruik zich daadwerkelijk zou verhouden per km tot een wat groter schip mits deze schepen al op deze wijze zijn te krijgen. Een aanscherping

Rapportage	PRM 01-f Ketenanalyse alternatieve boortechneik				
Opgesteld	Gecontroleerd	Goedgekeurd	Revisie	Datum	Pagina
L. Smit, S. Haagsma & P. van Leent	L. Wartna	J. Toes	02	26-11-2017	Pagina 13 van 20

van de voordelen van de forward zal bij een vervolgstudie worden meegenomen.

6.0 Reductiemogelijkheden

Additionele alternatieven

Door de engineers is eerst gekeken welke reducties in de keten zijn te behalen door kritische afwegingen te maken als het gaat om de toe te passen technieken, inzet van materieel en keuze van het toe te passen materiaal. Zo is aanbevolen om geen gebruik te maken van ontzilt water. De hieruit voortvloeiende reductie laat zich doorrekenen in de hoeveelheid benodigd bentoniet, de transport daarvan en transport van een desalinisatie unit en de toe te passen brandstof voor desalinisatie. Tevens heeft dit effect op de doorlooptijd van het gehele project. Het niet toepassen van ontzilt water scheelt totaal circa 8% op de totale berekende uitstoot van het project.

Daarnaast is ook aangegeven dat aanwezigheid van een betonnen mantel niet noodzakelijk is om gevaar voor opdrijven van de leiding te voorkomen. Deze zal de doorlooptijd van het project met enige dagen verkorten. De berekening hiervoor zal in een orde grootte liggen van enkele honderden tonnen CO₂, maar is in deze analyse niet verder doorgerekend. Wanneer een minder zware boorstelling kan worden ingezet door een verminderd gewicht van de leiding zou ook op brandstof kunnen worden bespaard, maar dit lijkt onwaarschijnlijk gezien het vermogen dat wordt gevraagd tijdens de pilot-boring. Wel zal de boorstelling die wordt gebruikt op een lager vermogen kunnen draaien. De grootste winst wordt veroorzaakt door een vermindering in gewicht dat dient te worden getransporteerd. De besparing in CO₂-emissies uit transport van beton komt dan neer op een ruime 450 ton, ofwel 5% van de totale uitstoot van de origineel voorgestelde backward methode. Dat is uitgaande van het lineair model voor transport en is dus een onderschatting van de werkelijke besparing. Uit andere ketenanalyses blijkt dat de winning en productie van beton ook een substantiële CO₂-uitstoot teweeg brengt. Deze uitstoot wordt door het voorgestelde alternatief ook voorkomen.

Algemene conclusie en verdere aanbeveling

De CO₂-emissies van het zeetransport veroorzaken verreweg de grootste emissies. Nu geldt dat op basis van de lucht of waterweerstand een algemene vuistregel is dat het meerverbruik met de snelheid met de macht 3 groter wordt (bij omrekenen naar vermogen). Daarbij moet dan nog een correctie plaatsvinden op tijd. Het hogere vermogen hoeft immers minder lang geleverd te worden dan het lagere vermogen. Niettemin geldt dat 20% langzamer varen al gauw een brandstofreductie oplevert van meer dan 30%. De vraag is waar het economische optimum ligt. Interessant is om dit nader uit te zoeken.

De planning van de verschillende activiteiten is van groot belang voor de benodigde vaarsnelheid. Zo kan V&SH door een goede communicatie over de voortgang van de werkzaamheden zorgen dat de leidinglegger niet onnodig snel vaart. Normaal gesproken heeft V&SH geen invloed op de lay barge. Deze rondt het voorgaande project af, vaart dan naar dit project en begint dan stationair met de productie van de leiding van de boring. Daarna vervolgt hij het tracé, maar brengt daarbij ankers uit met behulp van support vessels. De lay barge trekt zich aan zijn ankers naar voren. In feite geldt hier dezelfde overweging als in de voorgaande alinea. Communicatie met de verschillende betrokken partijen in het project is dus vooral ten aanzien van de logistiek cruciaal. Wanneer de lay barge dient te wachten op de werkzaamheden van V&SH (in dit geval berekend op 2 dagen) is de emissie van dit schip ook ruwweg 25 ton CO₂ per dag. Vaker is in de praktijk het tegenovergestelde het geval en dient V&SH te wachten op de lay barge. In dit geval is er onnodige uitstoot door ondersteunende diensten en in het ergste geval is er een extra rotatie van het personeel -en bijbehorende vluchten- noodzakelijk. Ook deze emissies kunnen worden gereduceerd door een goede communicatie en planning.

Rapportage	PRM 01-f Ketenanalyse alternatieve boortechiek				
Opgesteld	Gecontroleerd	Goedgekeurd	Revisie	Datum	Pagina
L. Smit, S. Haagsma & P. van Leent	L. Wartna	J. Toes	02	26-11-2017	Pagina 14 van 20

Door de nieuwe boormethode kan het project in een kortere tijd worden uitgevoerd. Vanaf het land kan sneller worden gewerkt. Het aantal bewegingen en het proces van ruimen verloopt sneller. Daarnaast is er werk vermindering aan de zeezijde. Door een kortere doorlooptijd van het project hoeven ook minder teams te worden gemobiliseerd naar het werkgebied. Daarnaast leveren de beoogde alternatieven ook een directe besparing op de benodigde hoeveelheid transport en het brandstofverbruik op de werkplek.

Het verdient aanbeveling om alle bovengenoemde besparingen voor boorprojecten te overwegen, zo lang de kwaliteit van het project hiermee niet in het geding komt. Aan faalkosten en risico's zijn immers ook vaak emissies verbonden.

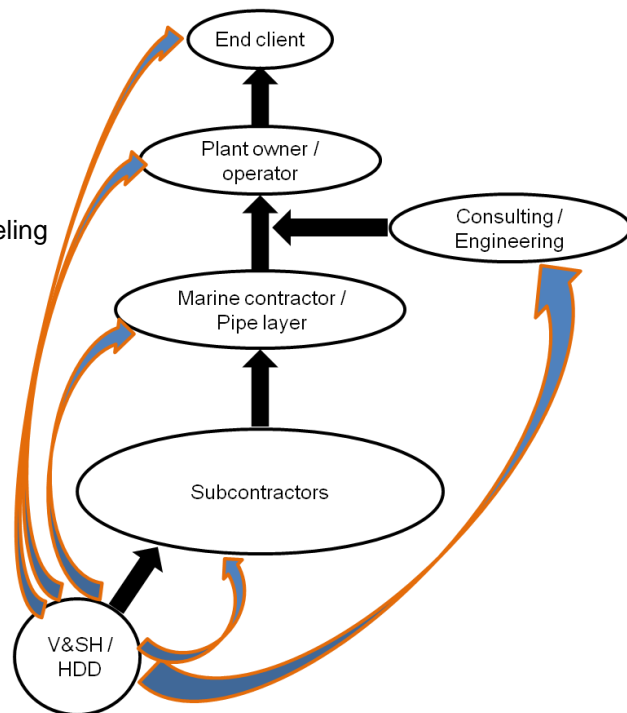
6.1 Reductiedoelstellingen

Onderstaande doelstelling is opgezet volgens eis 4.D.1 van handboek 3.0 van de CO₂-prestatieladder (10 juni 2015).

- a) De reductiedoelstelling is tweeledig. Enerzijds wil V&SH tijdens de uitvoering van de projecten zo efficiënt mogelijk omspringen met energie en hiermee de CO₂-uitstoot van het bedrijf reduceren. Anderzijds biedt dit initiatief kansen in de markt doordat V&SH een kostenbesparend alternatief kan aanbieden met een aangetoonde en substantieel verlaagde impact op het milieu. De concrete reductie waarop deze maatregel zich richt wordt duidelijk in deze ketenanalyse. De maatregel is er verder op gericht om onze kennis van deze besparing in verschillende fasen te verspreiden over de keten.
- b) V&SH zal dit initiatief in de eerste fase actief aanbieden voor de aanleg van iedere dergelijke aanlanding die op de markt komt. Of V&SH hier nu actief naar wordt gevraagd, maar ook ongevraagd, zal V&SH dit alternatief mits technisch haalbaar aanbieden, omdat wij overtuigd zijn van de meerwaarde van dit product. Hierbij zal extra aandacht worden besteedt aan het duurzame aspect van deze techniek. Bij schatting komen gemiddeld 3 dergelijke projecten op de markt per jaar. Deze techniek valt middels kleine aanpassingen ook aan te bieden bij andere aanlandingen & outfalls. In dat geval hebben we het naar schatting over 15 projecten per jaar. Uiteraard zal deze techniek ook voor dergelijke werken worden aangeboden, waar van toepassing. De internationale gasmarkt is echter op dit moment zeer actief tegenover andere sectoren, dus dit is de voornaamste doelgroep voor fase 1, ook vanuit een strategisch oogpunt. Fase 2 (na ongeveer 2 jaar) bestaat uit het delen van onze kennis van deze technieken met de DCA (Drilling Contractors Association), NSTT (Nederlandse Vereniging voor Sleufloze Technieken en Toepassingen) & ISTT (International Society for Trenchless Technologies). Een kort hierop volgende vervolgstap is om bij deze partijen kennissessies op te zetten en de techniek inhoudelijk te delen met branchegenoten en andere geïnteresseerde partijen. Deze laatste stap volgt in een tijdspanne van weken op de bekendmaking bij de vakverenigingen.
- c) Onder de actieve deelnemers in fase 1 wordt de keten van opdrachtgevers, ingenieursbureaus, aannemers en onderaannemers bedoeld zoals hieronder schematisch weergegeven. Fase 2: Vakverenigingen. Fase 3: Alle geïnteresseerde partijen, hoofdzakelijk branchegenoten en mogelijke overige opdrachtgevers.

Rapportage	PRM 01-f Ketenanalyse alternatieve boortechneik				
Opgesteld	Gecontroleerd	Goedgekeurd	Revisie	Datum	Pagina
L. Smit, S. Haagsma & P. van Leent	L. Wartna	J. Toes	02	26-11-2017	Pagina 15 van 20

Schematische weergave van kennisdeling met ketenpartners in fase 1



d) De besparing van de forward methode t.o.v. de backward methode is ca. 38%. Wanneer we er vanuit gaan dat V&SH in het eerste jaar 3 van de 15 mogelijke projecten per jaar met de beschreven techniek mag uitvoeren, komt dit neer op een totale reductie van CO₂-uitstoot van ca. 7,5% op dergelijke werken in de gehele sector, ofwel bijna 12 kiloton CO₂ besparing in scope 1, 2 en 3 van V&SH.

Doelstellingen voor de keten:

2016 12 kiloton CO₂ (3 projecten gegund V&SH)

2017 16 kiloton CO₂ (4 projecten gegund V&SH)

2018 32 kiloton CO₂ (8 projecten gegund op basis van forward techniek in de keten)

e) Wanneer het initiatief sectorbreed wordt toegepast op alle werken, zal zoals aangetoond in deze ketenanalyse de totale besparing oplopen tot ongeveer 38%, ofwel bijna 4 kiloton CO₂ per project.

f) Een ruwe tijdplanning is reeds in de punten 1b en 1c verwerkt.

g) Van de actieve deelnemers in fase 1 verwachten wij het dat zij duurzame criteria bij aanbesteding meewegen (eventueel via contractvorm). Bereidheid om mee te denken en te vertrouwen op onze expertise zijn van belang voor het maken weloverwogen keuzes als het gaat om de toepassing van nog niet in de praktijk geteste werkmethoden. Het anders uitzetten van de opdrachten kan hier ook aan bijdragen, dus meer denken in termen van "Wat wil je als eindproduct van V&SH hebben?" (design & construct) en minder sturend op de exacte stappen die V&SH dient uit te voeren. Van ingenieursbureaus en aannemers wordt verwacht dat zij bijdragen aan het uitbrengen van een weloverwogen advies aan de opdrachtgever. In fase 2 wordt van de vakverenigingen verwacht dat zij deze techniek op waarde schatten en een podium bieden om deze in fase 3 breed te verspreiden over de branche.

h) In fase 3 wordt van branchegenoten verwacht dat zij investeren in de juiste materieelstukken en deze innovatieve techniek overnemen, zodat deze breed kan worden toegepast in de sector om een optimale CO₂-reductie te realiseren.

i) Het benodigde budget is initieel noodzakelijk geweest voor het uitwerken van de techniek en bijpassende berekeningen van de werkvoorbereiding. Deze is verwerkt in de calculatiebudgetten van de Drilling Department voor de 3 projecten, waarop wij inmiddels hebben aangeboden. De aanschaf van de benodigde equipment zal op projectbasis gebeuren, eventueel in samenwerking met onze materieleverancier. Kennisdeling zal zich in de eerste fase met name uiten in artikelen, vakbladen, website,

Rapportage	PRM 01-f Ketenanalyse alternatieve boortechniek				
Opgesteld	Gecontroleerd	Goedgekeurd	Revisie	Datum	Pagina
L. Smit, S. Haagsma & P. van Leent	L. Wartna	J. Toes	02	26-11-2017	Pagina 16 van 20

foto's, sociale media etc. via het communicatie-budget. Actieve kennisdeling in fase 2 en 3 zal verwerkt zijn in de uren van onze medewerkers van de Drilling Department (met name van het management).

j) De afdelingen DD, TS (Transport Solutions) en het technisch bureau hebben in samenwerking met VBMS en Boskalis de nodige expertise in huis die noodzakelijk is voor calculatie, ontwerp en uitvoering van deze projecten.

k) De overige assets, die doorslaggevend zijn om het ontwikkelingsproject te doen slagen, zijn eventuele investering in een desalination plant en gemodificeerde drilling equipment.

l) Projecten zullen minimaal met tekstuele uitleg en beeldmateriaal worden gecommuniceerd middels de V&SH website en social media. Op ad hoc basis zullen publicaties in het personeelsblad, vakbladen en andere media worden overwogen. In een later stadium zullen interactieve presentaties en symposia worden opgezet. De mate en vorm van communicatie is sterk afhankelijk van de verschillende fasen waarop dit initiatief wordt uitgerold.

6.2 Aanbevelingen

Om meer kennis en inzicht op te bouwen is het waardevol om te kijken op welke wijze de concrete projectemissies kunnen worden gemonitord. Voor het scope 3 gedeelte is het interessant om te kijken of dit met ketenpartners kan worden opgepakt. Tevens liggen er mogelijkheden voor verdere reductie in een aangescherpte communicatie met deze ketenpartners over de vordering van de activiteiten. Uiteraard dienen deze zo goed mogelijk aan te sluiten, maar ook in de vaarsnelheid van transport en de lay barge kan een substantiële reductie worden behaald.

Deze ketenanalyse heeft zich toegespitst op de mogelijkheden om op grootschalige boorprojecten zowel financieel als op het gebied van CO₂-uitstoot een aanzienlijk voordeel te behalen. Het is echter ook zeer interessant om deze boortechnieken expliciet te vergelijken met de mogelijkheid van een open ontgraving. Op deze wijze worden de voordelen van de toepassing van boortechnieken nogmaals onderstreept. Vastgesteld is dat dit in een vervolganalyse zal worden toegevoegd.

Het gekozen leidingmateriaal is een belangrijke factor in de totale CO₂-uitstoot. Het is zonder meer interessant om voor toekomstige scope 3 keuze nader onderzoek te doen naar bestaande kennis en informatie over de milieu impact van gekozen leidingmateriaal of dit in de toekomst in een ketenanalyse nader uit te werken indien dit tot de meest materiële emissies van V&SH blijkt te horen.

6.3 Voortgang reductiedoelstellingen

Hier wordt de voortgang gegeven op de onder paragraaf 6.1 beschreven reductiedoelstellingen. Hierbij worden de doelstellingen genoemd van a tot en met l puntsgewijs behandeld. Huidige voortgang en meer over de concreet behaalde scope 3 reducties lees je in de periodieke rapportage (PRM 01-b).

a) Enkele projecten zijn in 2016 reeds succesvol aangeboden en zelfs uitgevoerd. Hiermee mag worden gesteld dat we voorlopen op beide hoofdoelstellingen: concrete reductie in de uitvoering van projecten en het delen van deze methode met onze ketenpartners.

b) Zoals gesteld was het hoofdoel in de eerste fase van dit initiatief om de duurzamere techniek van forward ruimen, vanuit onze overtuiging, actief aan te bieden bij onze ketenpartners. In deze opzet zijn wij meer dan geslaagd en forward ruimen was na een jaar na de eerste revisie van dit document (2016) reeds actief aangeboden 23 projecten. Hierbij is de nadruk gelegd op het duurzame aspect van deze techniek. Hieronder een lijst met de plaatsen/landen waar deze techniek actief is aangeboden in 2016.

Rapportage	PRM 01-f Ketenanalyse alternatieve boortechneik				
Opgesteld	Gecontroleerd	Goedgekeurd	Revisie	Datum	Pagina
L. Smit, S. Haagsma & P. van Leent	L. Wartna	J. Toes	02	26-11-2017	Pagina 17 van 20

Chili	France
Mexico	Baltic Sea
Saudi Arabia	Fotwind, UK
Mozambique	Ghana
Turkey Lot5	Pakistan
Tulip Oil, NL	Stedin, NL
Bahrain	Israel
PWN, NL	Denmark
Norway	Walney, UK
Rampion, UK	Dudgeon, UK
Geervliet, NL	Chester, UK
OCAP, NL	

c) Er is gecommuniceerd volgens de doelstellingen zoals beschreven voor fase 1. De voornaamste doelgroep is nog steeds de internationale gasmarkt. V&SH is echter zeer verheugd te melden, dat steeds vaker ook aanlandingen voor het aansluiten van offshore windparken kunnen worden aangeboden met deze techniek. Voor een grote partij uit de gas- en olie-industrie hebben wij reeds enkele dergelijke projecten mogen uitvoeren. Zij waren dan ook erg te spreken over de duurzame grondslag van deze innovatie. Door vooraf met haar ketenpartners na te denken over de toekomst, huidig ontwerp en uitvoering wil V&SH een betrouwbaar partner zijn bij de omschakeling naar het aanwenden van duurzamer energiebronnen: de energietransitie.

d) In paragraaf 6.1 wordt gesteld dat in 2016 een drietal projecten gegund zou moeten worden om een besparing van 12 kiloton CO₂ te realiseren. Voor het eerste jaar waren echter al meer projecten gegund, in uitvoering of reeds uitgevoerd met de techniek van voorwaarts ruimen. Het gaat hierbij om 4 aanlandingen: Noorwegen, Walney, Rampion, Dugeon en 3 rivierkruisingen: Geervliet, Chester en OCAP.

Zoals in hoofdstuk 4 valt te lezen is ongeveer de helft van de besparing voor het voorbeeldproject in Azië behaald op basis van transport van materiaal, materieel en in mindere mate personeel naar de regio. Voor projecten in de UK en Nederland, zal deze besparing uiteraard een stuk lager uitvallen. De overige besparingen zullen echter vergelijkbaar blijven. Laten we echter zeer voorzichtig inschatten dat de 7 bovenstaande projecten allen een ketenbesparing opleveren van 2,5 kiloton CO₂ voor een totaal van 17,5 kiloton. Dit valt ruim boven de doelstelling van 12 kiloton CO₂. Het project in Noorwegen is een langlopend project waarin veel energie dient te worden geïnvesteerd in verband met de harde ondergrond. Op dit project hebben wij dankzij de duurzame ambitie van de opdrachtgever gebruik kunnen maken van duurzame elektrische energie. Hierop heeft V&SH geïnvesteerd in volledig elektrisch materieel, waardoor wij onze scope 1 uitstoot op dit project verder hebben kunnen reduceren met 66%: ongeveer 4,5 kiloton CO₂. Meer over de concrete besparingen van dit keteninitiatief en de scope 1 reductie op het project in Noorwegen is te vinden in de periodieke rapportage van Visser & Smit Hanab (PRM 01-b).

e) De inschatting van de mogelijke reductie bij sector brede toepassing van de techniek blijft onveranderd, gezien de verscheidenheid in (nationaliteit van) aannemers dat aanbiedt op deze projecten.

f) Zie punt b en c.

g) Gezien eerder benoemde vorderingen kan worden gesteld dat ketenpartners bereid zijn te vertrouwen op onze expertise. Onder meer in de landelijke gasmarkt zien we een toename van de verantwoordelijkheid van de aannemer en een toenemend aantal aanbiedingen met duurzame criteria. Zoals eerder vernoemd zijn enkele extra besparingen behaald door goed overleg met onze opdrachtgever in het kader van duurzaamheid.

h) We bevinden ons momenteel nog niet in fase 3 van dit initiatief.

i) Budget is ingezet zoals beschreven: verwerkt in de calculatiebudgetten van de Drilling Department voor de projecten, waarop inmiddels is aangeboden. De aanschaf van de benodigde equipment, zoals in het voorbeeld van Noorwegen, is gedaan op

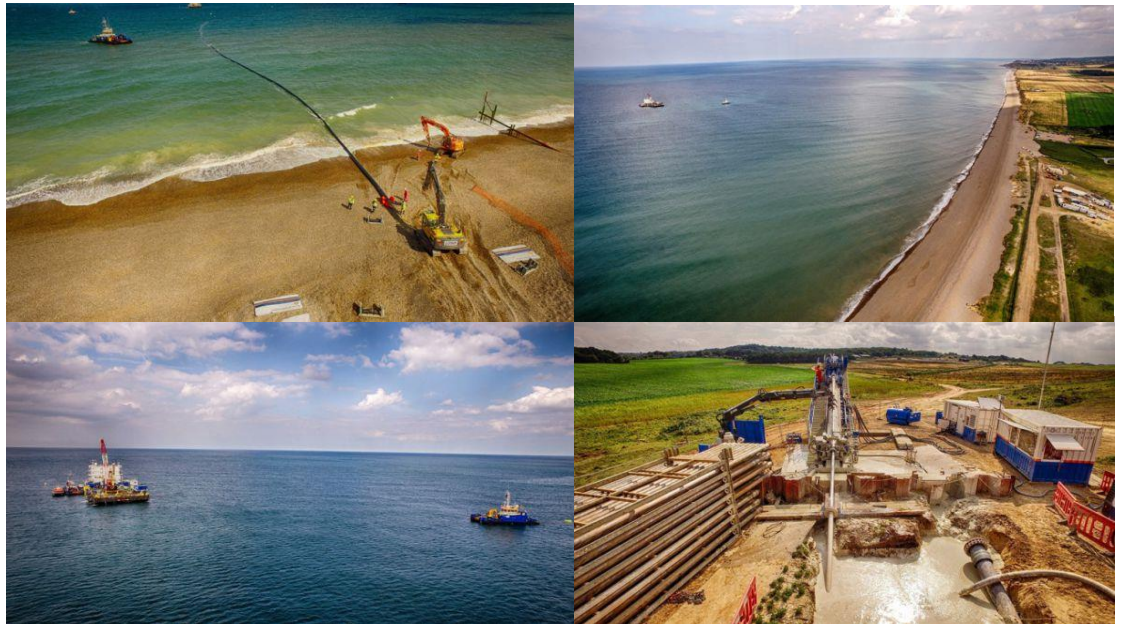
Rapportage	PRM 01-f Ketenganalyse alternatieve boortechniek				
Opgesteld	Gecontroleerd	Goedgekeurd	Revisie	Datum	Pagina
L. Smit, S. Haagsma & P. van Leent	L. Wartna	J. Toes	02	26-11-2017	Pagina 18 van 20

projectbasis. Verder is het budget van de afdelingen communicatie & KAM aangesproken voor de tot op heden beschikbare publicaties.

j) De betrokken partijen zijn ongewijzigd.

k) De eerder onder 6.3 genoemde investeringen zijn uitgevoerd.

l) Op de website van de afdeling boringen zijn alle genoemde projecten gedeeld. Waar mogelijk zijn de teksten ondersteund door beeldmateriaal. Een selectie van deze projecten is gecommuniceerd via de algemene bedrijfswebsite (bijvoorbeeld Dudgeon) en social media (bijvoorbeeld Rampion). Hieronder een voorbeeld van het Dudgeon project met foto's van onder andere de marine support, het te water gaan van de leiding en de boorstelling.



7.0 Kennisuitwisseling

V&SH is conform de definities van de CO₂-prestatieladder voor de CO₂-uitstoot een groot bedrijf. Dit schept ook een verplichting om kennis uit te wisselen die in haar keten en sector de uitstoot naar beneden kan brengen. V&SH zal de ervaringen en resultaten van deze nieuwe boortechniek geleidelijk openbaar maken volgens bovenstaand plan en op het moment dat dit kan breed communiceren over de voor- en nadelen van deze nieuwe techniek.

Rapportage	PRM 01-f Ketenanalyse alternatieve boortechniek				
Opgesteld	Gecontroleerd	Goedgekeurd	Revisie	Datum	Pagina
L. Smit, S. Haagsma & P. van Leent	L. Wartna	J. Toes	02	26-11-2017	Pagina 19 van 20

8.0 Bronvermelding

Documentatie

Stichting Klimaatvriendelijk Aanbesteden & Ondernemen	Handboek CO ₂ -prestatieladder 3.0, juni 2015
GHG-protocol	Corporate Accounting & Reporting standard Corporate Value Chain (Scope 3) Accounting and Reporting Standard Product Accounting & Reporting Standard
NEN-EN-ISO 14044	Nederlandse norm Environmental management – Life Cycle assessment – Requirements and guidelines
Ecoinvent v2	www.ecoinvent.org
Ketenanalyse Brug	file:///C:/Users/Le/Downloads/RHDHV%20-%20ketenanalyse%20Brug.pdf, Verschaft inzicht gebruik diverse staalproducten
Carbon footprint Bentoniet	http://www.cetco.com/DesktopModules/Bring2mind/DMX/Download.aspx?Command=C ore_Download&PortalId=0&EntryId=539

De opbouw van dit document is gebaseerd op de Corporate Value Chain (Scope 3) Standaard. Daarnaast is, waar nodig, de methodiek van de Product Accounting & Reporting Standard aangehouden (zie de onderstaande koppelingstabel).

Corporate Value Chain (Scope 3) Standard	Product Accounting & Reporting Standard	Ketenanalyse:
H3. Business goals & Inventory design	H3. Business Goals	Hoofdstuk 2
H4. Overview of Scope 3 emissions	-	Zie 'Memo meest materiële emissies'
H5. Setting the Boundary	H7. Boundary Setting	Hoofdstuk 3 & Hoofdstuk 4
H6. Collecting Data	H9. Collecting Data & Assessing Data Quality	Hoofdstuk 5 en bijlage 1
H7. Allocating Emissions	H8. Allocation	Niet van toepassing.
H8. Accounting for Supplier Emissions	-	Onderdeel van implementatie van CO ₂ -Prestatieladder niveau 5
H9. Setting a reduction target [...]	-	Hoofdstuk 8

Rapportage	PRM 01-f Ketenanalyse alternatieve boortechneik				
Opgesteld	Gecontroleerd	Goedgekeurd	Revisie	Datum	Pagina
L. Smit, S. Haagsma & P. van Leent	L. Wartna	J. Toes	02	26-11-2017	Pagina 20 van 20

9.0 Bijlage 1 Gebruik van databases

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 CO₂-uitstoot gegevens.
2. Primaire data op basis van gebruikte brandstoffen/energieverbruik. CO₂-uitstoot wordt berekend met een CO₂-conversiefactor.
3. Secundaire data op basis van gemeten CO₂-uitstoot gegevens.
4. Secundaire data op basis van brandstof/energieverbruik. CO₂-uitstoot wordt berekend met een CO₂-conversiefactor.
5. Secundaire data over CO₂-uitstoot uit algemene (sector)databases.

Binnen deze ketenanalyse is gebruik gemaakt van de EcolInvent 2.0 database. Deze database bevat veel CO₂-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:

1. Technologisch representatief; De EcolInvent database bevat gegevens over veel verschillende productiemethodes, waardoor meestal gegevens te vinden zijn die technologisch representatief zijn.
2. Temporaal representatief; De EcolInvent database maakt gebruik van gegevens van meestal minder dan 10 jaar oud.
3. Geografisch representatief; Waar mogelijk is gekozen voor productiemethodes representatief voor West-Europa.
4. Compleetheid; De CO₂-uitstoot gegevens in de database zijn zeer compleet in het aantal processen dat is meegenomen.
5. Precisie; De CO₂-uitstoot gegevens in de database zijn gebaseerd op literatuur met veelal een onzekerheid van <5%.

Daarnaast wordt gebruik gemaakt van de Nationale Milieudatabase. De gegevens worden uit het programma DuboCalc 2.2 gehaald. De Nationale Milieudatabase wordt beheerd door de Stichting Bouwkwiteit.

1. 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.
2. Temporaal representatief; De Nationale Milieudatabase is in oktober 2012 getest door de SBK op toepassing voor het bouwbesluit in 2013.
3. 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.
4. Compleetheid; Naast de CO₂-uitstoot van de producten worden ook andere milieu-indicatoren beschikbaar gesteld.
5. Precisie; De LCA's zijn opgesteld door professionele bureaus, wat een zekere precisie garandeert. Een afwijkingpercentage is niet beschikbaar.

Voor Bentoniet is expliciet gebruik gemaakt van een productfootprint.