



Ketenstudie Maritiem Transport

DEME NV

16 februari 2015

Eindrapport

BC7083-101-101

Documenttitel Ketenstudie Maritiem Transport

Verkorte documenttitel

Status Eindrapport
Datum 16 februari 2015
Projectnaam Scope 3 analyse en ketenanalyses CO₂-
Prestatieladder
Projectnummer BC7083-101-101
Opdrachtgever DEME NV
Referentie BC7083-101-101/R00003/904118/Nijm

Auteur(s) Thomas Beffers
Collegiale toets Caroline Winkelhorst
Datum/paraaf 16 februari 2015 
Vrijgegeven door Caroline Winkelhorst
Datum/paraaf 17 februari 2015 

INHOUDSOPGAVE

	Blz.	
1	INLEIDING	1
1.1	Algemeen	1
1.2	Maritiem transport	1
1.3	Methode	2
2	KETENSTUDIE	5
2.1	Winning en transport	5
2.2	Opslag en verwerking	7
2.3	Transport en lossen eindklant	9
3	CONCLUSIE	10
4	DISCUSSIE	11
5	AANBEVELINGEN	12
5.1	Inleiding	12
5.2	Scope 1 & 2	12
5.3	Scope 3	12
	BIJLAGE 1: OPGEGEVEN GETALLEN DEME	14
	BIJLAGE 2: REKENSHEET	17
	BIJLAGE 3: TECHNISCHE DATASHEETS SLEEPHOPPERZUIGERS	18

1 INLEIDING

1.1 Algemeen

Dredging, Environmental and Marine Engineering (DEME) is een wereldwijd actieve groep van bedrijven gespecialiseerd op het vlak van baggeren, landwinning, haveninfrastructuur, offshore services voor olie- en gasindustrie, windenergie en sanering.

De hoofdzetel van de groep bevindt zich in Zwijndrecht (België). DEME stelde in 2010 circa 4.000 mensen tewerk en haalde in 2012 een omzet van 1,9 miljard euro. Bekende werken zijn baggerwerkzaamheden in het Panamakanaal, een windmolenpark voor de Belgische kust op de Thorntonbank en het aanleggen van kunstmatige eilanden voor de kust van Abu Dhabi.

DEME wil vanuit het oogpunt van energiebesparing, efficiënt gebruik van materialen en gebruik van duurzame energie gecertificeerd raken op niveau 5 van de CO₂-prestatieladder (de ladder), het hoogste niveau. Tevens kan hiermee gunningvoordeel worden behaald bij aanbestedingen in (vooralsnog alleen) Nederland. Op basis van de organizational boundary vallen zeven werkmaatschappijen binnen de certificering.

DEME is momenteel gecertificeerd op niveau 3 van de ladder. Een belangrijke eis richting niveau 5 is:

4.A.1. Het bedrijf heeft aantoonbaar inzicht in de meest materiële emissies uit scope 3 en kan uit deze scope 3 emissies tenminste 2 analyses van GHG-genererende (ketens van) activiteiten voorleggen.

Om aan eis 4.A.1 te voldoen, laat DEME twee ketenstudies laten uitvoeren. Deze analyse van maritiem transport betreft één studie. Een andere studie heeft de CO₂-emissie van het Thornton windmolenpark berekend.

Op de website van de Stichting Klimaatvriendelijk Aanbesteden & Ondernemen (SKAO, verantwoordelijk voor alle zaken betreffende de ladder) zijn alle uitgevoerde ketenanalyses gepubliceerd van gecertificeerde bedrijven in verschillende branches. Een ketenanalyse over maritiem transport is nog niet uitgevoerd. Onderhavige studie draagt dan ook bij aan voortschrijdend maatschappelijk inzicht.

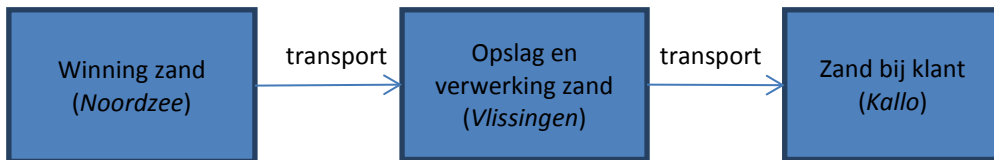
Bijlage 1 geeft de aangeleverde informatie van DEME weer. Deze is verkregen middels een vragenlijst en aanvullende informatie. In bijlage 2 wordt de achterliggende rekensheet getoond. Deze bevat tabellen zover deze nog niet in het hoofdrapport zijn opgenomen. Bijlage 3 laat tot slot de technische datasheets van de sleepopperzuigers zien.

1.2 Maritiem transport

Een kernactiviteit van DEME is winning, transport, verwerking en levering van zand uit de Noordzee. Het zand wordt gewonnen op drie concessies in de Noordzee met eigen sleepopperzuigers. In Vlissingen vindt verwerking (lossen, wassen, mengen, opslag, laden) van het zand plaats. Via een beunbak levert DEME aan de eindklant. Figuur 1 laat een vereenvoudigd overzicht zien van de keten. Deze activiteiten veroorzaken

significante CO₂-uitstoot, binnen de top 6 van de meest materiële scope 3 emissies¹. De belangrijkste ketenpartners zijn de binnenvaartschipper met beunbak en de klant (betonfabriek) in Kallo (B).

Figuur 1: Overzicht keten maritiem transport



1.3 Methode

CO₂-uitstoot wordt veroorzaakt door de inzet van energie en materialen. Vanuit een ketenperspectief kunnen de volgende fasen worden onderscheiden:

- Grondstoffase
- Productiefase
- Distributiefase
- Gebruiksfase
- Recyclingfase

Toegepast op deze studie van maritiem zandtransport wordt alleen gekeken naar de grondstoffase. De eindklant in Kallo zet het zand vervolgens in als grondstof voor de productie van beton. De indeling is voor deze studie dan ook niet zinvol.

Er zijn daarnaast verschillende LCA (Levens Cyclus Analyse) methodieken beschikbaar, waaronder SimaPro met de Ecoinvent database. Bij LCA's worden niet alleen de directe emissies als gevolg van het gebruik van brandstof meegenomen, maar ook de indirecte emissies die vrijkomen bij de productie, het gebruik of de recycling van installaties. In deze studie betekent dit dat bijvoorbeeld de emissies als gevolg van de productie van sleepopperzuigers gedeeltelijk moeten worden toegekend aan het onderzochte maritiem transport.

De bepalingsmethode Milieuprestatie Gebouwen en GWW-werken biedt handvatten voor het bepalen van systeemgrenzen en het toepassen van afkapregels bij studies als deze²:

1. *Wanneer Ecoinvent data worden gebruikt, dan inclusief infrastructuur en kapitaalgoederen. Er wordt een gevoeligheidsanalyse uitgevoerd voor de impact hiervan.*
2. *Nederlandse branche- of productspecifieke data worden zonder kapitaalgoederen toegevoegd. Indien beschikbaar mag het worden toegevoegd indien de datatoeleverancier daarmee akkoord. Vanuit de LCA moet een uitspraak gedaan worden over de gevoeligheid van het resultaat voor de kapitaalgoederen.*

¹ Zie scope 3 analyse april 2014, registratienummer MD-AF20140469.

² De bepalingsmethode maakt gebruik van de NEN 8006: Milieugegevens van bouwmaterialen, bouwproducten en bouwelementen voor opname in een milieuverklaring - Bepalingsmethode volgens de levenscyclusanalyse methode (LCA).

3. *Is de bijdrage van kapitaalgoederen naar schatting meer dan 10%, dan moeten deze in de LCA worden meegenomen.*

Conform deze bepalingmethode is een gevoeligheidsanalyse uitgevoerd met behulp van emissiefactoren van Ecoinvent en de zogeheten Milieu Relevante Productie-bladen, zie tabel 1. Het belangrijkste materieel van DEME bestaat uit drie eigen sleephopperzuigers voor winning en transport van zand. Van twee hiervan (Victor Horta en Charlemagne) is het gewicht bekend. Het derde schip, de Scelveringhe, is niet meegenomen in de gevoeligheidsanalyse. Aangenomen dat deze schepen volledig uit staal bestaan, zijn emissiefactoren voor de productie van staal uit verschillende bronnen te bepalen.

Tabel 1: CO₂-emissiefactoren staal

CO ₂ -emissiefactoren	ton CO ₂ /ton	Bron
Steel, converter, chromium steel 18/8, at plant /RER S	2,43	Ecoinvent
Steel, converter, low-alloyed, at plant/kg/RER	1,11	Ecoinvent
Steel converter, unalloyed, at plant/kg/RER	1,09	Ecoinvent
Reinforcing steel, at plant/kg/RER	0,77	Ecoinvent
Production Heavy construction steel	0,91	MRPI Steel - heavy construction products (2013), 900 kg sections (10% BF and 90% EAF) ³ ; 100 kg plate (BF)
Production Medium construction products	2,59	MRPI Steel - medium construction products (2013), 1000 kg hot rolled coil (BF)
Production light construction products	2,50	MRPI Steel - light construction products (2013), 1000 kg hot dip galvanised coil (BF)

Uit deze uiteenlopende emissiefactoren is een hoge (2,59), midden (1,63: gemiddelde van alle emissiefactoren) en lage (0,77) waarde bepaald. Vervolgens zijn aannames gedaan voor levensduur en inzet van de sleephopperzuigers. Hieruit is te berekenen dat de CO₂-emissie als gevolg van de constructie van de sleephopperzuigers slechts 0,4% tot 1,5% van de emissie bedraagt die vrijkomt bij het brandstofverbruik voor winning, transport en lossen van het zand, zie tabel 2.

³ BF = Blast Furnace, EAF = Electric Arc Furnace.

Tabel 2: CO₂-emissie constructie sleepopperzuiger t.o.v. winning, transport en lossen

Type	Victor Horta	Charlemagne	Bron
weight (lightship) T	3.651	3.668	Opgave DEME
Emissie constructie <i>hoog</i> (ton CO ₂)	9.456	9.500	
Emissie constructie <i>midden</i> (ton CO ₂)	5.946	5.974	
Emissie constructie <i>laag</i> (ton CO ₂)	2.799	2.812	
Levensduur (jaar)	25	25	Aanname
Inzet voor zandwinning en transport (uur/jaar)	197	197	Opgave DEME ⁴
Totale inzet (uur/jaar)	2.000	2.000	Aanname
Emissie constructie 3 locaties <i>hoog</i> (ton CO ₂ /jaar)	37	37	
Emissie constructie 3 locaties <i>midden</i> (ton CO ₂ /jaar)	23	24	
Emissie constructie 3 locaties <i>laag</i> (ton CO ₂ /jaar)	11	11	
% van winning en transport <i>hoog</i>	1,5%	1,5%	Opgave DEME ⁵
% van winning en transport <i>midden</i>	1,0%	1,0%	
% van winning en transport <i>laag</i>	0,4%	0,5%	

Met een bandbreedte van 0,4% - 1,5% blijft de bijdrage ruim onder de 10%, conform genoemde bepalingsmethode. Het materieel wat verder in de keten wordt ingezet (transportband, zandwasinstallatie, wielladers, binnenvaartschepen, kraan) is veel kleiner dan de sleepopperzuigers. Hieruit concluderen we dat de LCA-methodiek voor deze keten geen belangrijke meerwaarde heeft. Het brandstof- en elektriciteitsverbruik in de transportketen is dominant en wordt verder onderzocht, overige emissies zijn verwaarloosbaar. Bij de brandstoffen worden wel de emissies als gevolg van winning en raffinage meegenomen, zie tabel 3. In die tabel staan alle benodigde kentallen voor deze studie.

Tabel 3: Kentallen

Omschrijving	Waarde	Eenheid	Bron
<i>Algemeen</i>			
1 Nautic mile / 1 Knoop	1,852	Km of km/u	
Energie-inhoud Diesel	36	MJ/l	http://nl.wikipedia.org/wiki/Benzine_en_diesel
1 Kwh	3,6	MJ	
Dichtheid Heavy Fuel Oil (HFO)	0,93	ton/m ³	http://www.engineeringtoolbox.com/fuels-densities-specific-volumes-d_166.html
Dichtheid Marine Gas Oil (MGO)	0,84	ton/m ³	http://www.caltex.com.au/sites/Marine/Products/Pages/MarineGasOil.aspx
Volume niet verdicht nat zand	1,8	ton/m ³	http://www.soortelijkgewicht.com/vastestoffen/zand
<i>CO₂-emissiefactoren</i>			
MGO production + combustion	4,165	kg CO ₂ / kg	Defra
HFO production + combustion	3,638	kg CO ₂ / kg	Ademe, Bilan carbone / http://ec.europa.eu/environment/air/pdf/chapter3_end_ship_emissions.pdf
Diesel	3,135	kg CO ₂ / liter	Handboek CO ₂ -prestatieladder
Elektriciteit	0,455	kg CO ₂ / kWh	Handboek CO ₂ -prestatieladder, grijze stroom 2010 en later

⁴ Totalen van baggertijden en vaartijden, zie hoofdstuk 2.

⁵ Berekening CO₂-emissie winning, transport en lossen: zie hoofdstuk 2.

2 KETENSTUDIE

2.1 Winning en transport

DEME mag gebruik maken van drie concessielocaties op de Noordzee om zand te winnen:

- Belgisch
- Engels
- Duits

In totaal wordt per jaar 280.000 ton zand gewonnen, waarvan 60% op de Belgische concessie, 30% op de Engelse en 10% op de Duitse. Afhankelijk van de in te zetten sleephopperzuiger, kan ruim 8.300 ton zand per hopper worden gewonnen. DEME heeft drie sleephopperzuigers in eigendom die zij voor deze doeleinden inzet: Victor Horta, Charlemagne en Scelveringhe.

Figuur 2: Victor Horta



Vanaf het schip gaan één of twee zuigbuizen naar de bodem van de zee of rivier. Aan het einde van de buis is een zogenaamde sleepkop verbonden. Deze sleepkop is te vergelijken met een kop van een stofzuiger en wordt over de grond gesleept. Door de kop te laten zakken kan men het mengsel van zand en water regelen. De sleephopperzuiger slaat het zand op in haar eigen beun, het water dat overblijft stroomt overboord. Het omhoog brengen van het materiaal gebeurt door zogenaamd hydraulisch transport. Dit betekent dat de sleepkop, eventueel geholpen door persleidingen en stalen tanden, het zand moet kunnen loswrikken en in suspensie brengt.

De baggertijd bedraagt 3 tot 5 uur. Tijdens het baggeren wordt ongeveer 600 liter HFO (zware stookolie) per uur verbruikt. De sleephopperzuigers hebben sterke motoren met een totaal vermogen van zo'n 4.300 tot 5.900 kW. De schepen vertrekken van en naar de verwerkingslocatie in Vlissingen. Bij het lossen in Vlissingen wordt gebruik gemaakt van de brandstof MGO. De gemiddelde vaarsnelheid is 12,5 knoop (23 km/u). Op de

heenweg, als de sleephopperzuiger leeg is, zal de snelheid iets hoger liggen dan op de terugweg. Tijdens het varen wordt 1,1 ton HFO per uur verbruikt.

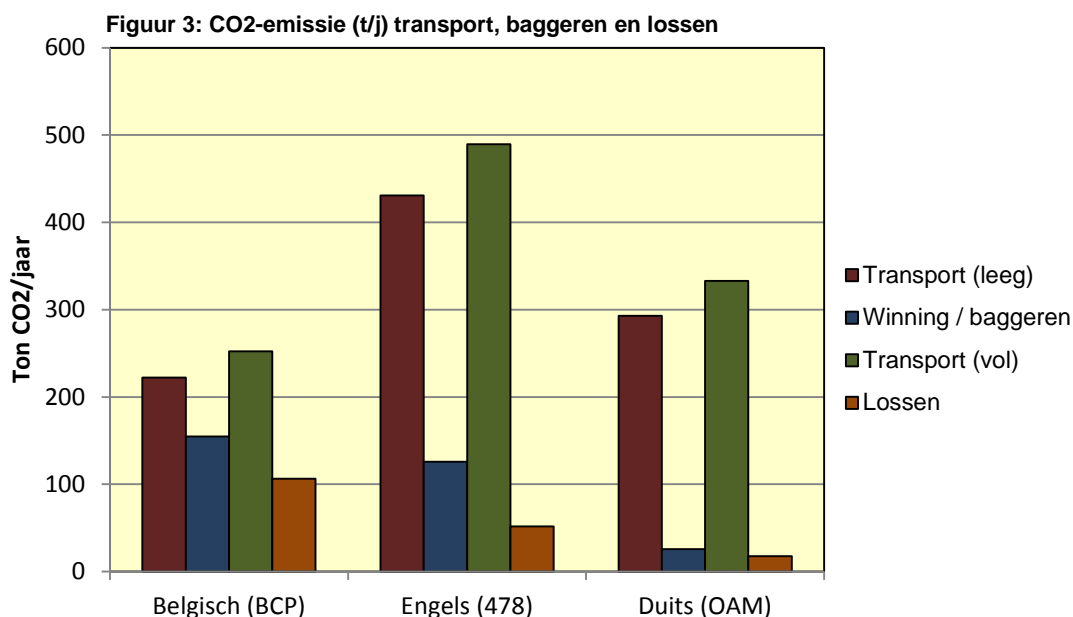
Met name transport leidt tot forse CO₂-emissies, zie tabel 4 en figuur 3. Dit komt door het hoge brandstofverbruik per uur en, voor de Engelse en Duitse concessie, de flinke vaarafstanden.

Tabel 4: CO₂-emissie transport (leeg), winning / baggeren, transport (vol) en lossen

Onderdeel	Belgisch (BCP)	Engels (478)	Duits (OAM)	Totaal
<i>Transport (leeg)</i>				
Afstand vanaf Vlissingen (km)	69	272	546	
Vaarsnelheid (km/u) ⁶	25	25	25	
Vaartijd (u)	2,7	10,9	21,9	
Brandstofverbruik (ton HFO/uur)	1,1	1,1	1,1	
Brandstofverbruik (ton HFO/jaar)	61,0	118,4	80,5	
CO₂-emissie (ton CO₂/jaar)	222	431	293	946
<i>Winning / baggeren</i>				
Verdeling	60%	30%	10%	100%
Zandwinning (ton/jaar)	168.000	84.000	28.000	280.000
Zandwinning per hopper (ton)	8.300	8.500	8.360	
Baggertijd (uur/sleephopperzuiger)	3	5	3	
Brandstofverbruik (ton HFO/uur)	0,7	0,7	0,7	
Zandwinning (aantal hoppers / jaar)	20,2	9,9	3,3	
Brandstofverbruik (ton HFO/jaar)	43	35	7	84
CO₂-emissie (ton CO₂/jaar)	155	126	26	306
<i>Transport (vol)</i>				
Afstand tot Vlissingen (km)	69	272	546	
Vaarsnelheid (km/u) ⁷	22	22	22	
Vaartijd (u)	3,1	12,4	24,8	
Brandstofverbruik (ton HFO/uur)	1,1	1,1	1,1	
Brandstofverbruik (ton HFO/jaar)	69	135	91	
CO₂-emissie (ton CO₂/jaar)	252	489	333	1.075
<i>Lossen</i>				
Lostijd (u)	5	5	5	
Brandstofverbruik (ton MGO/uur)	0,3	0,3	0,3	
Brandstofverbruik (ton MGO/jaar)	25,5	12,5	4,2	
CO₂-emissie (ton CO₂/jaar)	106	52	18	176

⁶ Snelheid iets verhoogd t.o.v. gemiddelde (23 km/uur) om op een vaartijd van 7 uur te komen (opgave DEME).

⁷ Snelheid iets verlaagd t.o.v. gemiddelde (22 km/uur) om een vaartijd van 8 uur te komen (opgave DEME).



2.2 Opslag en verwerking

Nadat het zand gelost is door de sleepopperzuiger, wordt het verder verwerkt op de locatie in Vlissingen. Allereerst wordt gebruik gemaakt van een elektrische transportband. De transportband heeft een loscapaciteit van 2.000 t/u en is zodoende slechts een beperkt aantal uur per jaar in gebruik voor het transporteren van het zand. Het elektriciteitsverbruik bedraagt 180 kWh/u (opgave DEME). Dit leidt tot een jaarlijkse emissie van 11 ton CO₂, zie tabel 5.

Tabel 5: CO₂-emissie zand lossen transportband

Onderdeel	Belgisch (BCP)	Engels (478)	Duits (OAM)	Totaal
In bedrijf (u/jaar)	84	42	14	140
Elektriciteitsverbruik lossen (kWh/u)	180	180	180	
Elektriciteitsverbruik lossen (kWh/jaar)	15.120	7.560	2.520	25.200
CO₂-emissie (ton CO₂/jaar)	7	3	1	11

Het zand uit de Engelse en Duitse concessie wordt vervolgens door Diesel gedreven wielladers (opgave DEME: type Cat 980, efficiency 85%) de zand/grindwasinstallatie ingebracht. De wielladers veroorzaken jaarlijks 30 ton CO₂-emissie, tabel 6.

Tabel 6: CO₂-emissie laden zand/grindwasinstallatie

Onderdeel	Engels (478)	Duits (OAM)	Totaal
Diesilverbruik (liter /u)	29	29	
In bedrijf (uur/jaar)	255	79,3	
Diesilverbruik (liter/jaar)	7.395	2.301	9.696
CO₂-emissie (ton CO₂/jaar)	23	7	30

In de zand/grindwasinstallatie worden ongewenste verontreinigingen verwijderd. De installatie kan ongeveer 280 (Engels) tot 300 (Duits) ton zand per uur verwerken. Het verbruik van de installatie is respectievelijk 180 en 85 kWh/uur. Dit leidt tot een emissie van 28 ton CO₂ per jaar. Zie tabel 7.

Tabel 7: CO₂-emissie zandwasinstallatie op verwerkingslocatie.

Onderdeel	Engels (478)	Duits (OAM)	Totaal
invoer (ton zand / uur)	280	300	
productie (uur/jaar)	300	93,3	
verbruik installatie (kWh/uur)	180	85	
Elektriciteitsverbruik (kWh/jaar)	54.000	7.933	61.933
CO₂-emissie (ton CO₂/jaar)	25	4	28

Het zand wordt nu verladen naar het begin van de transportband richting de eindklant. Het verladen gebeurt weer met wielladers, type Cat 980 en 972. De wielladers kunnen 700 ton zand per uur invoeren en verbruiken daarbij 28 liter diesel per uur (opgave DEME). Dit komt neer op 70 ton CO₂-emissie per jaar, tabel 8.

Tabel 8: CO₂-emissie zand laden voor eindklant.

Onderdeel	Totaal
invoer (ton zand / uur)	700
Dieserverbruik (liter /u)	28
In bedrijf (uur/jaar)	800
Dieserverbruik (liter/jaar)	22.400
CO₂-emissie (ton CO₂/jaar)	70

De transportband voert het zand naar de beunbak. Bij een invoercapaciteit van 700 ton/uur is deze band 400 uur per jaar in bedrijf. De installatie verbruikt 35 kWh elektriciteit per uur, wat leidt tot 6 ton CO₂-emissie per jaar. Zie tabel 9.

Tabel 9: CO₂-emissie transportband (laden binnenvaartschepen).

Onderdeel	Totaal
invoer (ton zand / uur)	700
In bedrijf (uur/jaar)	400
Verbruik installatie (kWh/uur)	35
Verbruik installatie (kWh/jaar)	14.000
CO₂-emissie (ton CO₂/jaar)	6

2.3 Transport en lossen eindklant

DEME maakt gebruik van de beunbak Philipskercke van de firma Van Ouwerkerk. Dit is een binnenvaartschip met een scheepsruim dat gebruikt kan worden voor het vervoer van zand, grind en stenen. De beunbak wordt geduwd door het schip. Kapitein en schip worden ingehuurd door DEME. De capaciteit van de beunbak bedraagt 2.550 ton. Zie figuur 4.

Figuur 4: Beunbak Philipskercke (bron: www.vlootshouw.nl).



De eindklant betreft betonproducent De Rijcke, gevestigd in Kallo (B) op zo'n 67 km van Vlissingen. Het dieselvebruik per rit van de beunbak hangt af van het getij en de belading (opgave DEME). Wanneer alle situaties even vaak voorkomen is het dieselvebruik 107.059 liter per jaar en de emissie 336 ton CO₂/jaar. Zie tabel 10.

Tabel 10: CO₂-emissie transport verwerkingslocatie naar eindklant

Dieselvebruik (liter/rit)	Met tij	Tegen tij in
Leeg	300	500
Beladen	400	750
Aantal ritten (enkele reis/jaar)	110	
Dieselvebruik (liter/jaar)	107.059	
CO₂-emissie (ton CO₂/jaar)	336	

Bij betonfirma De Rijcke wordt het zand tot slot gelost. Hierbij wordt een hydraulische kraan van Liebherr gebruikt met een loscadans van 600 t/u en een dieselvebruik van 35 l/u (opgave DEME). Tabel 11 laat zien dat deze kraan 88 ton CO₂-emissie per jaar veroorzaakt.

Tabel 11: CO₂-emissie zand lossen betonproducent De Rijcke

Onderdeel	Waarde
Loscadans Hydraulische kraan Liebherr 954 CEW (ton/uur)	600
Aantal losuren (uur/jaar)	467
Dieselvebruik Liebherr (liter/uur)	35
Dieselvebruik (liter/jaar)	16.333
CO₂-emissie (ton CO₂/jaar)	51

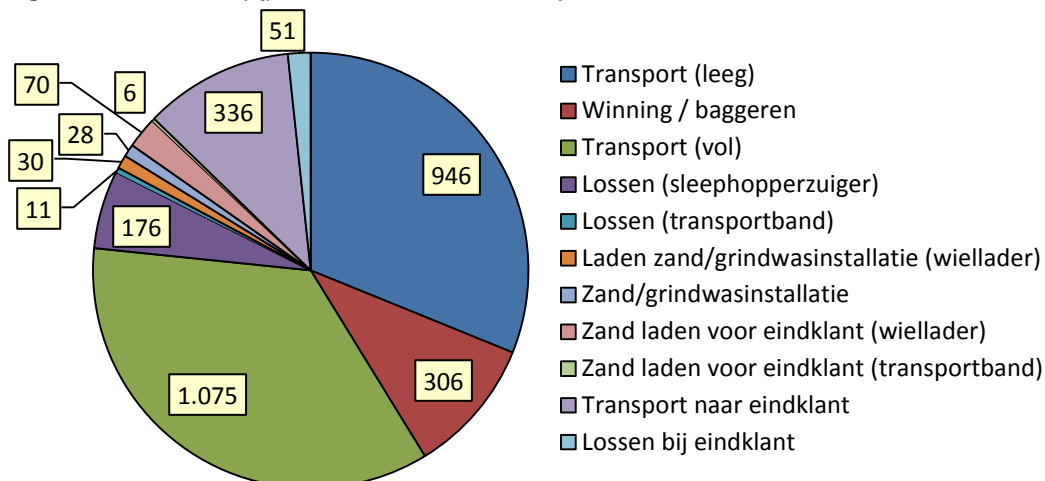
3 CONCLUSIE

Transport tussen de concessielocaties en de verwerking in Vlissingen veroorzaakt 67% (2.020 ton CO₂) van de CO₂-emissie in de keten. In paragraaf 2.1 hebben we gezien dat dit komt door de grote vaarafstanden en het hoge brandstofverbruik per uur. Ook de winning van zand (lager, maar nog steeds hoog brandstofverbruik) en het transport naar de eindklant met de beunbak (veel ritten) zorgen voor hoge CO₂-emissie. Deze vier onderdelen zijn tezamen goed voor 88% van de CO₂-emissie in de keten. Verdeeld naar de scopes liggen de meeste emissies bij DEME zelf (scope 1, 86%), daarna bij ketenpartners (scope 3, 13%) en in de minste mate bij eigen, indirecte emissies (scope 2, 1%, elektriciteitsverbruik). Zie tabel 12 en figuur 5.

Tabel 12: CO₂-emissie totale keten.

Onderdeel	Ton CO ₂ /jaar	%	Scope
Transport (leeg)	946	31%	1
Winning / baggeren	306	10%	1
Transport (vol)	1.075	35%	1
Lossen (sleephopperzuiger)	176	6%	1
Lossen (transportband)	11	0,4%	2
Laden zand/grindwasinstallatie (wiellader)	30	1%	1
Zand/grindwasinstallatie	28	0,9%	2
Zand laden voor eindklant (wiellader)	70	2%	1
Zand laden voor eindklant (transportband)	6	0,2%	2
Transport naar eindklant	336	11%	3
Lossen bij eindklant	51	2%	3
Totaal	3.035	100%	

Figuur 5: CO₂-uitstoot (t/j) totale keten maritiem transport



4 DISCUSSIE

Kentallen

Voor deze studie zijn diverse aannames gedaan. Deze zijn op een transparante manier inzichtelijk gemaakt. Wanneer deze aannames worden “gestapeld” in een berekening wordt het risico op een verkeerde berekening groter. Veelal is gekozen voor worst case waarden, soms voor gemiddelden. Een manier om de onzekerheid terug te dringen, is een nauwgezette registratie van het brandstof- en elektriciteitsverbruik door DEME en haar ketenpartners (de schipper met beunbak en betonbedrijf de Rijke met de loskraan). Daarnaast is het van belang in de toekomst via SKAO één lijst met stoichiometrische CO₂-emissiefactoren te hebben, toegepast op de meest voorkomende processen en producten. Hieruit kan dan één factor voor HFO of de productie van staal worden gehaald.

LCA

In paragraaf 1.3 is aangegeven dat deze studie geen LCA betreft. Middels een analyse van de theoretische productie van staal voor sleephopperzuigers is aangetoond dat het indirecte effect van emissies van gebruikt materiaal waarschijnlijk te verwaarlozen is. Dit verdient echter meer aandacht. De sleephopperzuiger Victor Horta is gebouwd door IHC Holland te Merwede. Als in de toekomst wordt besloten om beter te kijken naar materieel-gerelateerde emissies, ligt een verdere samenwerking met een ketenpartner als deze voor de hand.

5 AANBEVELINGEN

5.1 Inleiding

Conform eis 4.A.1 van de ladder heeft deze analyse inzicht gegeven in een GHG - genererende (keten van) activiteiten. Dit biedt ook aanknopingspunten voor invalshoek B (reductie). Omdat deze keten nu beter inzichtelijk is dan voorheen, is het logisch dat DEME hier reductiedoelstellingen aan koppelt. De maatregelen zijn uitgesplitst in respectievelijk scope 1 & 2 en scope 3.

5.2 Scope 1 & 2

Winning en transport concessielocaties, lossen

- Beperken van de vaarkilometers van en naar de concessielocaties, bijvoorbeeld door relatief meer zand te winnen op de Belgische locatie.
- Beperken van het brandstofverbruik van de sleephopperzuigers tijdens varen en winning, bijvoorbeeld door minder hard te varen of nog beter gebruik te maken van getijdebewegingen.
- (gedeeltelijke) inzet van een brandstof met een lagere CO₂-emissiefactor dan HFO of MGO (biofuels).

Overig

- Inkoop groene elektriciteit.

5.3 Scope 3

De scope 3 emissies in deze ketenstudie bestaan uit het transport met de beunbak Philipskercke van de firma Van Ouwerkerk naar de eindklant Beton de Rijcke in Kallo (B) en het lossen aldaar. Uit hoofdstuk 3 bleek dat deze emissies in de totale keten, inclusief scope 1 en 2, met respectievelijk 11% (336 ton CO₂ / jaar) en 2% (51 ton CO₂ / jaar) relatief beperkt zijn. Vanuit het kader van duurzaamheid in de keten is het echter ook van belang om meer aandacht besteed aan maatregelen voor scope 3 emissiereductie en met name binnenvaarttransport, zie hieronder.

Binnenvaart versus vrachtverkeer per as

De binnenvaart is in het verleden altijd een goed alternatief geweest ten opzichte van wegtransport vanwege de voordelen van veiligheid, lage CO₂-uitstoot en geen congestie. De sector blijft echter achter met maatregelen, zoals die op de weg wel plaatsvinden (introduktie Euro VI motoren)⁸. Dit maakt onderstaande aanbevelingen des te noodzakelijker.

⁸ Bron: <http://www.logistiek.nl/Distributie/duurzaam-transport/2013/6/Vervuiling-zet-toekomst-binnenvaart-op-spel-1282125W/>.

Binnenvaart⁹

- Gebruik van alternatieve brandstoffen als CNG, LNG en methanol (CO₂-emissiereductie van 20%-30% ten opzichte van Diesel), liefst op basis van biomassa.
- Inzet van elektrische (lithium accu's) of hybride / dual fuel motoren.
- Schippers per ton betalen. Hierdoor hebben de schippers een financiële prikkel om minder gasolie te verbruiken.
- Proberen schepen met het meest optimale laadvermogen in te huren.
- Niet op vol vermogen varen, maar de meest optimale (zuinige) snelheid.
- Indien van toepassing: het drogestofgehalte te verhogen door tijdens laden en varen overtollig water uit de lading te pompen.
- Per transport een tonnage vervoeren dat precies aansluit op de planning en (voorraad)capaciteit.
- Wanneer er keuze is tussen verschillende binnenvaartwegen: de route kiezen met de meest gunstige stroming.
- Werken met certificaten van Green Award waarin aandacht is voor nieuwe, energiebesparende technieken en meer beloning voor schonere (hulp)motoren. Hierdoor worden schone schepen erkend, herkend en gestimuleerd en krijgen verladers een instrument aangereikt om schone schepen te kiezen.
- Aansluiten bij het programma VoortVarend Besparen, opgericht door het ministerie van Infrastructuur & Milieu en beheerd door het Expertise- en InnovatieCentrum Binnenvaart. Dit programma richt zich op brandstofbesparing en CO₂-reductie in de binnenvaartsector en stelt een App beschikbaar voor de berekening van CO₂-uitstoot: de Econaut.
- Informatiepakket aan schippers verstrekken waaruit het belang van CO₂-emissiereductie blijkt.

Laden en lossen

- Laden en lossen zoveel mogelijk laten aansluiten op de planning van de binnenvaart / integraal logistiek -en duurzaamheidsplan opstellen.
- Gebruik maken van kranen op alternatieve brandstoffen, zoals biodiesel of (groene) elektriciteit.
- Informatiepakket aan de verantwoordelijke partij verstrekken waaruit het belang van CO₂-emissiereductie blijkt.

⁹ Mede gebruikmakend van de rapporten Martens en Van Oord, 4.A.1 Twee ketenanalyses van GHG-genererende activiteiten, Versie 4.0 27-08-2013 en Ketenanalyses De Vries en van de Wiel baggerspecieverwerking en zandleverantie (augustus 2013).

BIJLAGE 1: OPGEGEVEN GETALLEN DEME

Antwoorden vragenlijst

Algemeen

- Het zand kan op 3 locaties (Engelse, Duitse en Belgische concessie) in de Noordzee worden gewonnen. Van welke locatie gaan we uit in dit scenario of wordt er een verdeling gemaakt naar 3 locaties? *Verdeling naar 3, namelijk 30% Engelse concessie, 10% Duitse en 60% Belgische.*
- Naar welke klant wordt het zand getransporteerd of gaan we uit van het transport naar 1 grote klant (of meerdere klanten)? Zo ja om welke klant gaat het (waar)? *1 grote klant, namelijk Beton De Rycke in Kallo.*

Winning zand

- Hoeveel zand wordt er gewonnen? +/- 280.000 ton zand gemiddeld per jaar:
 - Engelse concessie: ton 30%
 - Belgische concessie: ton 60%
 - Duitse concessie: ton 10%
- Het zand wordt gewonnen met een sleeophopperzuiger:
 - Hoeveel sleeophopperzuigers zijn er nodig om de hiervoor genoemde hoeveelheid zand te baggeren? *3 voor alle klanten.*
 - Wat is de herkomst van de sleeophopperzuigers? (*Victor Horta, Charlemagne van DEME en Scelveringhe van Den Herder*): zie *technical sheets.*
 - Wat is het energie- c.q. brandstofverbruik van de in te zetten sleeophopperzuiger(s) tijdens het winnen?

Onderdeel	Belgische concessie (BCP)	Engelse concessie (478)	Duitse concessie (OAM)
Baggertijd (uur)	3	5	3
HFO verbruik (l/u)	600	600	600
Lading zand per hopper (ton)	8300	8500	8360

- Hoe lang is een sleeophopperzuiger gemiddeld zand aan het winnen? *Zie hierboven.*

Transport

- Wat is de afstand die de sleeophopperzuiger(s) aflegt(gen) om het zand te lossen in Vlissingen?

Onderdeel	Belgische concessie (BCP)	Engelse concessie (478)	Duitse concessie (OAM)
Afstand (nm)	37	147	295
Vaarsnelheid (kn)	12,5	12,5	12,5
HFO verbruik (l/u)	1000	1000	1000

- Wordt al het zand gelost in Vlissingen? *ja*
- Wat is het brandstofverbruik van de sleeophopperzuiger(s) over die afstand?
- Wat is het type brandstof? (diesel / mariene olie): *MGO (marine gasolie) en HFO (zware stookolie, heavy fuel oil).*

- Waar varen de sleephopperzuigers heen nadat ze het zand gelost hebben in Vlissingen? (bijv. terug naar de Noordzee) *terug naar een bepaalde concessie in de Noordzee.*

Opslag en verwerking zand

- Hoe wordt het zand gelost in Vlissingen?
 - Welk materieel is daarvoor nodig? *Via transportbanden.*
 - Wat is het bijbehorende energie c.q. brandstofverbruik? *0,104 kWh/ton zand voor Belgische (BCP) en Duitse zand (OAM), 0,102 kWh/ton voor Engelse zand.*
- Welke activiteiten vinden er na het lossen plaats in Vlissingen? *vullen wasinstallatie, wassen, verplaatsen zand met wielladers en vullen van laadinstallatie voor schepen.*
- Welk materieel is daarvoor nodig? (bijv. shovels, transport, ...)
 - *Transportband (lossen schepen): 200 kWh.*
 - *Zandwasinstallatie (200 kWh).*
 - *Transportband (laden schepen): 80 kWh.*
 - *2 wielladers: Volvo 220 en Caterpillar 980.*
- Wat is de herkomst van dit materieel? *Derden (Jac Rijk, Kuiken Rental).*
- Wat is het energie- c.q. brandstofverbruik van het in te zetten materieel om die hoeveelheid zand te verwerken en op te slaan?
 - *Opslag (liter Diesel/ton):*
 - *Engelse concessie: 0,123*
 - *Belgische concessie: 0*
 - *Duitse concessie: 0*
 - *Zandwas (enkel voor zand van Duitse en Engelse concessie):*
 - *Invoer: 280 ton /uur*
 - *Aantal uren productie: $280.000 \cdot 40\% / 280t/hr = 400$ uur*
 - *Aantal ton: 112.000 ton*
 - *Verbruik installatie: 138,048 kWh/u*

NB: als de milieuvergunning verkregen kan worden kan hier mogelijk al veel informatie uitgehaald worden.

Transport

- Waarheen wordt het zand vervoerd (waar zitten de klant(en)?) *in Kallo (België).*
- Hoe wordt het verwerkte zand vanuit Vlissingen naar de klant(en) vervoerd? *beunbak schip Philipskercke, capaciteit 2153 ton, firma Van Ouwerkerk.*
- Wat is de afstand die moet worden afgelegd naar de klant (en)? *67 km.*
- Wat is het brandstofverbruik van het schip (schepen) over die afstand?
 - *Leeg: 300 liter met tij, 500 liter tegen tij in.*
 - *Beladen: 400 liter met tij, 750 liter tegen tij in.*
- Wat is het type brandstof? (diesel / mariene olie): *rode diesel*
- Waar varen het schip/schepen heen nadat ze het zand gelost hebben bij de klant? *Terug naar Vlissingen*

Zand bij klant

- Hoe wordt het zand gelost bij de klant?
 - Welk materieel is hiervoor nodig? *Hydraulische kraan, merk Liebherr, type 954 CEW*

- Wat is het bijbehorende energie c.q. brandstofverbruik? *Loscadans is 600 ton/uur, 60 liter /uur verbruik.*
- Vinden er hier naast het lossen nog andere noemenswaardige andere activiteiten plaats, zo ja welke? *Nee, de andere activiteiten (verwerking van zand voor aanmaak beton) behoren niet meer toe aan de keten maritiem transport.*

Aanvullende/ vervangende informatie per e-mail 31 juli 2014:

- Brandstofverbruik transport sleepopperzuigers: 1,1 ton HFO/uur.
- Brandstofverbruik winning / baggeren sleepopperzuigers: 0,7 ton HFO/uur.

Opslag en verwerking Vlissingen

Lossen (gedeelte op de verwerkingslocatie):

- Transportband (lossen schepen): 300 kWh
- Loscapaciteit: 2.000 u/j
- Elektriciteitsverbruik lossen: 180 kWh/u

- Laden zand/grindwasinstallatie: 29 liter Diesel/u
- machines type Cat 980, efficiency 85%

- Invoer zand/grindwasinstallatie: 280 (Engels) en 300 (Duits) ton zand/u
- Verbruik zand/grindwasinstallatie: 180 (Engels) en 85 (Duits) kWh/u

Zand laden voor eindklant:

- Invoer: 700 ton zand/uur
- Dieserverbruik: 28 l/u
- In bedrijf: 800 u/j (2 machines type Cat 980 en 972)

Transportband (laden binnenvaartschepen):

- Invoer: 80 ton zand / uur
- Elektriciteitsverbruik installatie: 35 kWh/uur

- Dieserverbruik opslag komt te vervallen

- Capaciteit beunbak Philipskercke firma Van Ouwkerk: 2.550 ton

- Lossen, verbruik Liebherr 35 liter Diesel / uur

Aanvullende /vervangende informatie per e-mail 6 augustus 2014

Volgende verbruiken kunnen aangenomen worden voor H028/H038:

- Leeg varen: 1.1 ton HFO/hr
- Baggeren: 0.7 ton HFO/hr
- Vol varen: 1.1 ton HFO/hr
- Lossen: 0.3 m³ MGO/hr

Gemiddelde cyclus:

- leeg varen, 8u vol varen, 4 u baggeren en 5 u lossen

BIJLAGE 2: REKENSHEET

Sleephopperzuigers			
Type	<i>Victor Horta</i>	<i>Charlemagne</i>	<i>Scelveringhe</i>
Eigenaar	DEME	DEME	Den Herder
Year of construction	2011	2002	2004
Gross Tonnage	5666	5682	5116
Net Tonnage	1699	1704	1534
weight (lightship) T	3651	3668	
dead weight at a draught of 8.50 m (T)	10666	10730	
Diesel engines, propulsion sailing (kW)	5906	5400	4320
Diesel engines, propulsion trailing (kW)	3700	3700	
Propulsion Power Bow steering equipment (kW)	550	550	
hopper load (T)	10300	10250	7750
hopper capacity up to minimum overflow (m3)	2739		
hopper capacity up to maximum overflow (m3)	5136	5000	4000
Speed loaded (knots)	13	13	
Speed empty (knots)	13,4	13,4	
Belt conveyor: length, total (m)	97	97	
Belt conveyor: speed (m/s)	3,2	3,2	
Belt conveyor: power (kW)	75	75	
Belt conveyor: width (mm)	1200	1200	
Sand pump (kW, driven by main engine)			1850
Diameter zuigpijp / bokken (mm)			850
Baggerdiepte (m)	50	50	35

Belt conveyors (controleberekening)		
Height (mm)	29	Aanname
Throughput (m3/s)	0,1	
Sand throughput needed (m3)	155.556	
Time needed (h)	388	
Power needed (kWh)	29101	
Power needed (kWh/ton sand)	0,104	

BIJLAGE 3: TECHNISCHE DATASHEETS SLEEPHOPPERZUIGERS

HOPPERS

H038

REVISION OF 25/10/2011

VICTOR HORTA

General data

flag	Belgium
port of registry	Antwerp
built by	IHC Holland, Merwede
year of construction	2011
call signal	ORQA
i m o - number	9525704
tonnage rule	international
gross tonnage (GT)	5686
nett tonnage (NT)	1699
class	I + HULL + MACH hopper dredger unrestricted navigation - dredging within 15 miles from shore or within 20 miles from port, dredging over 15 miles from shore with H.S.<=2.5m + AUT-UMS

Accommodation

messroom	1
galley	1
hospital	1
single-berth cabin	15
recreation room	1
office	1
laundry room	1

Dimensions and weight

dredging depth	40/50/60 m
length overall (LOA)	99.9 m
length between perpendiculars	92.50 m
breadth overall (BOA)	20.80 m
draught summer load-line	7.14 m
draught dredge mark	8.50 m
depth moulded	9.20 m
weight (lightship)	3651 T
dead weight at a draught of 8.50 m (T)	10686 T

Diesel engines

#	HP	Total HP	kW	total kW	rpm	type	manufacturer	purpose
2	3670	7340	2700	5400	720	6L32	Wartsila	propulsion
1	517	517	375	375	1800	S6B3-MPTA	Mitsubishi	auxiliary generator
1	178	178	131	131		6CTA 8.3	Cummins	Emergency generator
		8035		5906				

Hopper

hopper load (T)	10300 T
hopper capacity up to minimum overflow	2739 m3
hopper capacity up to maximum overflow	5136 m3
number of overflows	1
design specific gravity	1.94 T/m3
discharge system	belt conveyors/bottom doors
number	6 bottom doors

Propulsion

propulsion type	Controllable pitch propellers
speed loaded	13 knots
speed empty	13.4 knots
propeller type	variable pitch
number of propellers	2
number of engines	2
manufacturer	Wartsila
total propulsion power	7344 Hp / 5400 kW at 720 rpm
total propulsion power sailing	7344 Hp / 5400 kW
total propulsion power trailing	5032 Hp / 3700 kW

Bow steering equipment

bow thruster	yes
number	1
total propulsion power	748 Hp / 550 kW at 1780 rpm

Suction pipes

trailing pipe	1 PS
trailing pipe diameter	700 mm
swell compensation stroke trailing pipe	6 m

Anchoring system

number	3
--------	---

Deck crane (unloading grab)

capacity bucket	20 m3
type	traveling crane with grab

HOPPERS

H028

REVISION OF 29/11/2011

CHARLEMAGNE



Accommodation

messroom	1
galley	1
hospital	1
single-berth cabin	15
recreation room	1
office	1
laundry room	1

Dimensions and weight

max. payload at dredgemark	10250 T
dredging depth	40/50/60 m
length overall (LOA)	101.22 m
length between perpendiculars	92.50 m
breadth overall (BOA)	20.80 m
draught summer load-line	7.15 m
draught dredge mark	8.50 m
depth moulded	9.20 m
weight (lightship)	3688 T
dead weight at T=8,5 m	10730 T

General data

flag	Luxemburg
port of registry	Luxemburg
built by	IHC Holland, Kinderdijk
year of construction	2002
call signal	LXDV
i m o - number	9243289
tonnage rule	international
gross tonnage (GT)	5682
nett tonnage (NT)	1704
class	BV I HULL MACH AUT-UMS Hopper Dredger Unrestricted navigation. Dredging within 15 miles from shore or within 20 miles from port. Dredging over 15 miles from shore with H.S. <2,5 m

Capacity tanks

gasoil	225 m3
fuel oil	675 m3
fresh water	200 m3
oil, hydraulic	25 m3

Diesel engines

#	HP	total HP	kW	total kW	rpm	type	manufacturer	purpose
2	3670	7340	2700	5400	720	6L32	Wartsila	propulsion
1	462	462	345	345	1800	3408C	Caterpillar	auxiliary generator
1	178	178	131	131		6CTA 8.3	Cummins	Emergency generator
		7980		5876				

Hopper

hopper load (T)	10250 T
hopper capacity	5000 m3
hopper capacity up to maximum overflow	5000 m3
number of overflows	1
design specific gravity	1.72 T/m3
discharge system	belt conveyors/bottom doors
number	6 bottom doors

Bow steering equipment

bow thruster	yes
number	1
total propulsion power	748 Hp / 550 kW at 1780 rpm

Suction pipes

trailing pipe	1 PS
trailing pipe diameter	700 mm
swell compensation stroke trailing pipe	6 m

Propulsion

propulsion type	Controllable pitch propellers
speed loaded	13 knots
speed empty	13,4 knots
propeller type	variable pitch
number of propellers	2
number of engines	2
manufacturer	Wartsila
total propulsion power	7344 Hp / 5400 kW at 720 rpm
total propulsion power sailing	7344 Hp / 5400 kW
total propulsion power trailing	5032 Hp / 3700 kW

Anchoring system

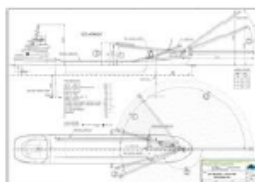
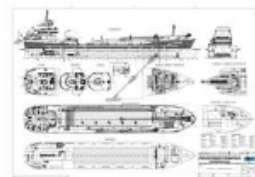
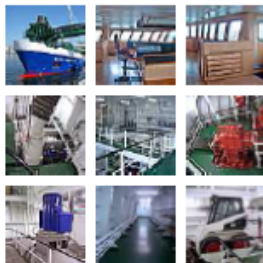
number	3
--------	---

Unloading grab crane

capacity bucket	20 m3
type	traveling crane with grab

25-6-2014

Den Herder – seaworks – TSHD Scelveringhe


[HOME](#) [OVER ONS](#) [DIENSTVERLENING](#) [PRODUCTEN](#) [ONZE VLOOT](#) [CONTACT](#)
[ONZE VLOOT](#) > [TSHD SCELVERINGHE](#) • [TSHD SWALINGE](#) • [TSHD SPAUWER](#) • [TSHD SAEFTINGE](#)
NIEUWS
TSHD SCELVERINGHE • ALGEMEEN • SPECIFICATIE
Type vaartuig

Vaartuig Enkelschroef sleeppopperzuiger met enkele sleeppijp, droogloosinstallatie en transportbanden

Bouwjaar 2004

Roepletters PGAA

Thuishaven/Vlag Yerseke, Nederland

Klasse Lloyd's register >P100 A1 'dredger', r1LMC, UMS, self discharging sand dredger

Vaargebied A1 & A2

Navigatie/ veiligheidsmiddelen Conform Klasse vereisten en S.L.

Spudpaalen 2x, telescopisch, lierbediend

Afmetingen

Lengte over alles 116,83 m

Lengte loodlijnen 110,44 m

Breedte 18,60 m

Diepgang 6,40 m

GT/ NT 5.116 GT/ 1.534 NT

Tank capaciteit

Brandstoftanks totaal 607 m³

Smeertanks totaal 50 m³

Hydraulictanks totaal 30 m³

Drinkwatertanks totaal 46 m³

Lenswater totaal 40 m³

Zoet spoel/waswater 930 m³

Balast water totaal 403 m³

Machinerkamer

Hoofdmotor MAK dieselmotor, type 9M32C, vermogen 4.320 kW, reductiekast Flender type GRCA759, reductie 600:178

Asgeneratoren 1x Leroy Somer aangedreven door hoofdmotor, vermogen 1.800 kW, bij 600 omw/min, 1xLeroy Somer aangedreven door de pompmotor, vermogen 1,800 kW, bij

http://www.dhseaworks.com/nederlands/tshd_scelveringhe_specificatie.php

1/2

25-6-2014

Den Herder – seaworks – TSHD Soelveringhe

720 omw/min

Generatorsets	2x Caterpillar 3306, 190kW/60Hz
Boegschroefinstallatie	LIPS, 750kW elektromotor
Baggerinstallatie	
Laadruimcapaciteit	4.000 m ³ , laadvermogen ca. 7.750 ton
Baggerdiepte	ca. 35 meter
Zandpomp	JHC, type HRLD165-41-84, aangedreven door MAK dieselmotor, type 6M25, 1.850 kW
Jetwaterpompen	Nijhuis 750 kW, cap. 2.600 m ³ /uur, 8 bar
Zuigpijpbokken	In eigen beheer ontwikkeld, diameter 850 mm, met cardan, jet watersiding en sleepkop. Bokken met leren en deining compensatoren
Zeverij	Hydraulisch verstelbaar
Droogdosinstallatie	Hydraulische kraan met grijper van 18m ³ , verrijdbaar over rails Transportbanden elektrisch/ hydraulisch aangedreven



Neem vrijblijvend contact op voor meer informatie:
Telefoon +31 663 378 361
E-mail ma@dhvseaworks.com

Disclaimer
© Den Herder Seaworks B.V.
[Read full disclaimer](#)

Design: [broekdame](#)