



**BAGGERBEDRIJF DE BOER
HOLDING**

ENERGIEBEOORDELING

CO₂ PRESTATIELADDER

DOCUMENT QHSE DEPARTMENT: 2.A.3

Versie 2022/1 , d.d. 7-11-2022

Deze Energiebeoordeling omvat een omschrijving van het bedrijf, een inventarisatie van het energieverbruik, de identificatie van gebieden waar sprake is van significant energieverbruik, de identificatie van kansen voor het behalen van CO₂-reductie, business-cases en initiatieven voor het behalen van CO₂-reductie.





INHOUDSOPGAVE

1	INLEIDING.....	3
2	BEDRIJF	4
2.1	Activiteiten	4
2.2	Bedrijfsonderdelen	4
2.3	Productieniveaus en andere factoren die het energieverbruik beïnvloeden.....	4
3	ENERGIEVERBRUIK EN ENERGIEVERBRUIKERS	7
3.1	Energieverbruik en kosten.....	7
3.2	Energieverbruikers	9
3.3	Energiebalansen	10
3.3.1	Elektriciteit	11
3.3.2	Gas.....	12
3.3.3	Gasolie.....	12
3.3.4	Vliegkilometers.....	15
3.3.5	Gedeclareerde kilometers	18
3.3.6	Brandstof leasewagens	18
3.3.7	Scheepsafval.....	18
3.3.8	Diensten van Derden	19
4	VERGELIJKING FACTUREN EN ENERGIEGEBRUIKERS	20
5	GEBIEDEN MET SIGNIFICANT ENERGIEVERBRUIK	22
6	KANSEN VOOR BEHALEN VAN CO2-REDUCTIE	23
6.1	Al getroffen maatregelen	23
6.2	Mogelijke maatregelen	23
7	BUSINESS-CASES.....	25
7.1	Janneke: Voorzien van straalbuizen.....	25
7.2	Adelaar: voorzien van straalbuizen	27
7.3	Amazone: 4-blads schroeven versus 5-blads schroeven	28
7.4	Airset: Volledig batterij elektrisch gedreven	29
7.5	Zeker Zand; De groene schroefrand	30
8	INFORMATIEBEHOEFTE	31
9	INITIATIEVEN CO2-REDUCTIE	32
9.1	Afgeronde sectorinitiatieven.....	32
9.2	Lopende sectorinitiatieven	33
9.3	Nieuwe sectorinitiatieven	34
10	PROJECTEN OP BASIS VAN GUNNINGSVOORDEEL.....	35



1 INLEIDING

Deze Energiebeoordeling omvat achtereenvolgens de volgende onderdelen:

- 1.** Een omschrijving van het bedrijf.
- 2.** Een inventarisatie van het energieverbruik, actueel en in het verleden, en energiefactoren die op metingen en andere gegevens zijn gebaseerd.
- 3.** Identificatie van gebieden waar sprake is van significant energieverbruik, met name van significante veranderingen over de afgelopen periode.
- 4.** Identificatie van kansen voor het behalen van CO₂-reductie.
- 5.** Business-cases.
- 6.** Inventarisatie voor informatiebehoefte.
- 7.** Initiatieven voor het behalen van CO₂-reductie.
- 8.** Overzicht van projecten verkregen met gunningsvoordeel.

De Energiebeoordeling wordt elk jaar aangepast en levert input voor het Energie Management Programma. Daarin wordt besproken:

- ▲ Het bepalen en aanpassen van de reductiedoelstellingen.
- ▲ Een plan van aanpak voor het behalen van CO₂-reductie.
- ▲ Per project: de CO₂-reductie per maatregel kwantitatief, en.
- ▲ Een overzicht van de verantwoordelijken per maatregel.

2 BEDRIJF

2.1 Activiteiten

De werkzaamheden bestaan grotendeels uit:

Baggerwerkzaamheden;

Zand- & grindverwerking;

Transport en overslag zand en grind.

2.2 Bedrijfsonderdelen

In tabel 1 zijn de bedrijfsonderdelen van Baggerbedrijf de Boer vermeld. Deze onderdelen staan op verschillende locaties.

Tabel 1: Bedrijfsonderdelen

ONDERDEEL	OPPERVLAK (BVO) (M ²)	BEDRIJFSTIJD (UREN PER JAAR)	TOELICHTING
Kantoren Baggerbedrijf (Doctor Langeveldplein)	980 m ²	2080	40 uur per week & 52 weken per jaar.
CC&T (Rosmolenweg 17)	368 m ²	1500	30 uur per week & 50 weken per jaar.
Magazijn (Rosmolenweg 11)	550 m ²	2000	40 uur per week & 50 weken per jaar.
Kantoor Zeker Zand (Ketelweg 8)	180 m ² (+5x60 m ² bij de loswallen)	1960	40 uur per week & 49 weken per jaar.
Totaal	2078 m ² (+300 m ²)	7740	

2.3 Productieniveaus en andere factoren die het energieverbruik beïnvloeden

In deze Energiebeoordeling wordt het energieverbruik gerelateerd aan gegevens over productieniveaus en andere factoren die het energieverbruik waarschijnlijk hebben beïnvloed. Het voordeel van het beschouwen van het specifieke energieverbruik is dat het verbruik op deze manier als het ware wordt gecorrigeerd voor allerlei invloeden. Tevens kan per periode een Energie Efficiency Operational Index (EEOI) worden bepaald.

Voor het energieverbruik in kantoor kijken we hierbij naar het personeel (Fte in dienst). Om een beeld te krijgen van het energiegebruik in projecten kijken we naar de gewerkte uren (draaiuren van schepen) en de omzet. Daarnaast doen we ook een grove schatting van de gebaggerde kuubs gedurende een jaar. Hiervoor gebruiken we gegevens van de referentielijst van inschrijvingen op projecten. Dit is een schatting daar er verschillende meerjarige projecten lopen.

Op de volgende pagina zijn deze gegevens in tabelvorm weergegeven.



Tabel 1 Gegevens voor Energy Efficiency Index

Jaar	Personeel (FTE)	Gewerkte uren (gu/jaar)	Omzet (€/jaar)	Verzet werk (m³/jaar)
2010	124	39027	€ 52.565.802	20.899.333
2011	128	42840	€ 81.900.000	22.855.897
2012	135	45250	€ 66.512.274	20.412.300
2013	139	36812	€ 59.257.808	19.512.852
2014	154	46556	€ 66.640.751	23.627.499
2015	180	69082	€ 72.445.667	26.136.771
2016	195	65372	€ 82.449.227	38.817.149
2017	193	68246	€ 86.577.341	37.258.700
2018	211	67387	€ 85.437.314	38.950.000
2019	230	86978	€ 117.262.941	47.694.687
2020	261	95659	€ 96.023.756	41.061.600
2021	267	91243	€ 102.165.503	Geen info*

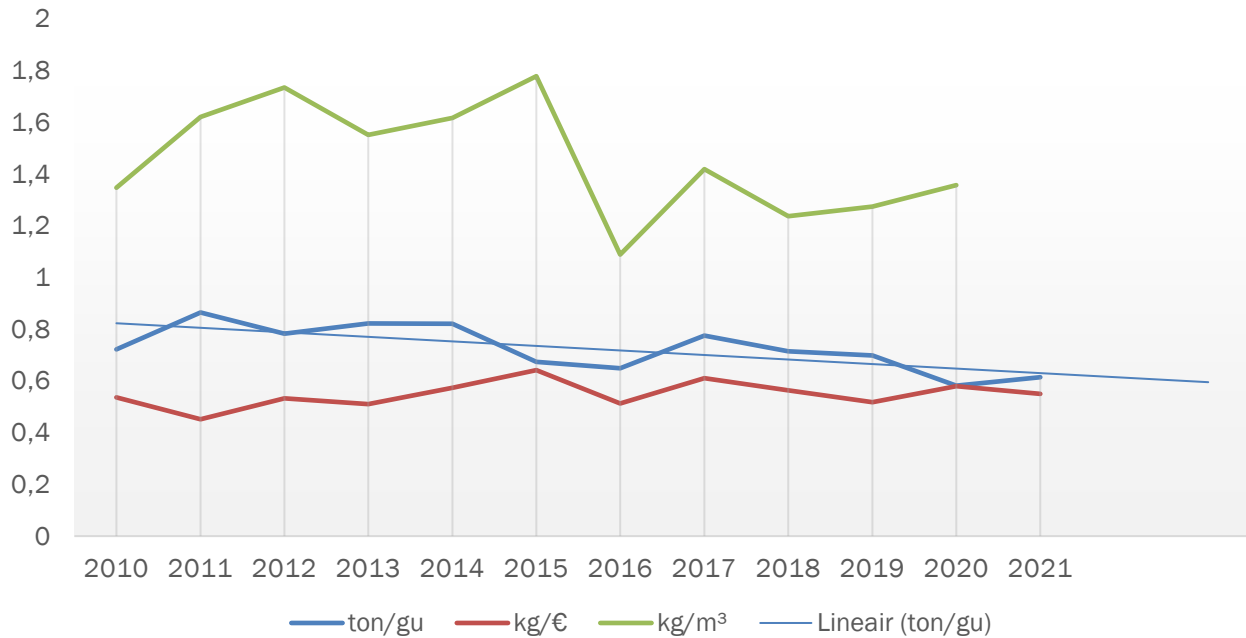
EEOI-tabel

Jaar	Uitstoot (ton CO ₂) ¹	EEOI (ton/gu)	EEOI (ton/€)	EEOI (ton/m³)
2010	28.153	0,722	0,000536	0,001348
2011	37.069	0,865	0,000452	0,001621
2012	35.337	0,783	0,000533	0,001735
2013	30.301	0,823	0,000511	0,001552
2014	38.293	0,821	0,000574	0,001618
2015	46.538	0,674	0,000642	0,001779
2016	42.401	0,649	0,000513	0,001089
2017	52.921	0,775	0,000611	0,001419
2018	48.172	0,715	0,000564	0,001237
2019	60.788	0,699	0,000518	0,001275
2020	55.707	0,582	0,000580	0,001357
2021	56.128	0,615	0,000549	Geen info*

*Helaas is er geen overzicht van de gebaggerde m's dit jaar. Dit heeft te maken met het feit dat de tender afdeling vernieuwd is en de gegevens nog niet op tijd heeft kunnen verwerken

¹ Conversiefactoren zijn onderhevig aan aanpassingen naar laatste studies. Wanneer een conversiefactor veranderd wordt dit doorberekend tot en met het basisjaar. De uitstoot kan dus afwijken vergeleken met de verslagen van vorige jaren. Er is doorgerekend om zo een zo eerlijk mogelijk beeld/trend te verkrijgen.

Hieronder is de **EEOI IN GRAFIEKVORM** weergegeven.



3 ENERGIEVERBRUIK EN ENERGIEVERBRUIKERS

Om een goed beeld te krijgen van het energieverbruik binnen Baggerbedrijf de Boer Holding B.V. is het energieverbruik opgedeeld in verschillende verbruikersgroepen, deelgroepen en verbruikers. De verbruiksgroepen die we hebben onderscheiden zijn:

- ▲ Kantoren
- ▲ Magazijnen
- ▲ Schepen

De kantoren en magazijnen zijn grotendeels geïnventariseerd. Om het scheepsverbruik in beeld te krijgen is een inventarisatie gemaakt van schip de Elbe. Dit schip is samen met de andere zeegaande hoppers één van de grote verbruikers van Baggerbedrijf de Boer Holding B.V. en geeft daarmee een representatief beeld van hoe het verbruik binnen de schepen is verdeeld.

3.1 Energieverbruik en kosten

Het jaarlijkse elektraverbruik van Baggerbedrijf de Boer B.V. Holding over de laatste 9 volledige kalenderjaren is eerst vastgesteld op basis van maand- en jaarfacturen en vanaf 2012 zijn de meterstanden elke maand of elke twee maanden opgenomen. Dit geldt voor zowel Baggerbedrijf de Boer B.V. als voor Zeker Zand. De bronnen voor onderstaande gegevens zijn te vinden in de Emissie-inventaris in ons inventarisatieprogramma "CO2Management.nl". Vanaf januari 2012 zijn de verschillende meterstanden elke maand door een medewerker opgenomen en verwerkt in een Excel-sheet. Dit zorgt voor accurate cijfers en tegelijkertijd kunnen we nagaan of de afrekening van de stroomleverancier klopt. Er is besloten om de gelezen waarden van de meters te blijven gebruiken na een opmerking uit een audit dat deze waarde kan verschillen van de waarde op de afrekening; dit in verband met de calorische waarde van aardgas. Als oplossing is er toen aangedragen om toch de afrekeningen te gebruiken. Hierop staan geen periodes die exact eindigen op het eind van de maand en moest er derhalve dus geïnterpoleerd worden. Wij zijn van mening dat hier dan een grotere afwijking op de werkelijke waarde van komt dan dat we de waardes elke twee maanden aflezen en in het Excel-sheet zetten.

Halverwege 2013 heeft Baggerbedrijf de Boer zonnepanelen laten plaatsen op het hoofdkantoor alsmede op het terrein en de CC&T aan de Rosmolenweg te Papendrecht. Hierna zijn er ook zogenaamde "slimme meters" op deze locaties geplaatst. November 2014 is Baggerbedrijf de Boer ook overgegaan op de nieuwe versie van de CO₂-management applicatie. In 2018 is er een nieuwe loods op het terrein geplaatst en zijn er nog meer zonnepanelen bijgekomen. In totaal liggen op de drie loodsen aan de Rosmolenweg nu 211 zonnepanelen.

Baggerbedrijf de Boer en Zeker Zand kopen haar energie groen in. En in versie 3.1 van het handboek van de CO₂-prestatieladder wordt de conversiefactor voor de groene stroom die wij afnemen op 0 gezet.

Het verbruik van de schepen Baggerbedrijf de Boer B.V. komt in feite rechtstreeks van de schepen omdat die wekelijks hun gasoliestand aan kantoor doorgeven. Dit wordt verwerkt in een Excel sheet waar het verbruik per week wordt weergegeven. Het gasolieverbruik van de schepen en materieel van Zeker Zand komt van de gasolierekeningen.

Per 2020 zijn er drie energiestromen bijgekomen, namelijk de uitstoot van het door de zeegaande schepen >500 ton geproduceerde afval, aangekochte goederen en diensten van derde partijen en upstream transport en distributie. Deze stromen zijn nog niet meegenomen in de footprint van 2020.



TABEL 2: JAARVERBRUIK 2011 TOT EN MET 2021

Locatie	Kantoren De Boer (Dr. Langeveldplein)		Central Warehouse (Rosmolenweg) **		CC&T (Rosmolenweg)		Kantoor Van der Waal + Loswallen (Ketelweg) **		Gasolie Schepen De Boer	Gasolie Schepen Van der Waal	Walstroom	Gasolie Materieel	Vlieg-kilometers	Vlieg-kilometers	Vlieg-kilometers	Auto's/Lease	Auto's/Lease	Auto's/Lease	Gedeclareerde kilometers	Wagenpark ***
	kWh	m³	kWh	m³	kWh	m³	kWh	m³	liters	liter	kWh	liters	>2500 km	700-2500 km	<700 km	liters benzine	liters diesel	kWh	km	km
2010	30774	10703	4918	4888	10194	3025	118048	8121	6713454	758028	52021	66943	4881407	355042	207232	1412	16512	0	904241	0
2011	31636	10180	4398	3556	6656	3305	122446	13459	9163474	782279	104727	160797	3643654	376531	161862	3012	10138	0	933321	0
2012	37555	10461	4992	2153	4844	2741	96740	11572	8588145	1017399	91247	132541	3683142	887835	301412	3535	16363	0	753664	0
2013	37980	11191	6438	3193	4109	3428	82933	14440	7229220	869686	61798	146147	3874440	1662679	238049	4379	33406	0	436674	0
2014	34491	9192	44335	1768	3263	2983	74027	6614	9165787	1084107	20707	159790	5289153	878041	267189	10719	33249	796	340350	356043
2015	36763	9046	46396	1390	4407	2598	62606	7186	11705079	952983	77462	155347	5401481	669738	288571	18645	53574	2770	430306	474811
2016	36344	8544	49676	2684	5515	3205	96660	7160	10437825	806091	203950	172131	6722713	1167419	343598	21338	61130	8156	352832	426272
2017	37074	8405	86425	3051	3767	3168	79612	5332	13408594	766624	40170	167967	7902611	1370774	278792	27432	73287	7147	245972	571368
2018	40890	8429	56043	2010	4274	3063	95464	4827	12114155	943388	4758	159449	7227981	1772227	200532	22910	66481	9147	343235	556544
2019	43186	8156	28368	939	4815	3415	85185	5239	15347302	956482	0	197830	13528185	2816024	415363	52659	48694	14803	276543	550558
2020	39270	12799	30656	880	6086	3547	107982	4004	14382575	857471	0	154958	7744066	1171526	224113	41606	61946	24232	348428	577300
2021	36023	13689	22230	1101	6923	3366	85176	5169	14361197	1003807	0	126723	8884456	904506	291907	42579	40494	32391	376814	482412
Gemiddeld	36832	10066	32073	2301	5404	3154	92240	7760	11051401	899862	54737	150052	6565274	1169362	268218	20852	42940	8287	478532	332942

* Noot: Verschillende loswallen zijn er in de loop van 2009 en 2010 bij gekomen, dus het gemiddelde is niet representatief.

** Noot: In 2014 zijn we erachter gekomen dat de meterstanden voor deze vestiging nooit goed zijn opgenomen en ingevuld door Eneco.

*** Noot: Vanaf 2014 worden de gereden kilometers van de vlootauto's bijgehouden met een track-and-trace systeem.

3.2 Energieverbruikers

De energieverbruikers worden in deze paragraaf kwalitatief per energiestroom besproken. In paragraaf 3.3 volgt een kwantitatieve inschatting van het energiegebruik. In hoofdstuk 4 wordt vervolgens het jaarverbruik, zoals beschreven in paragraaf 3.1, beschreven.

ELEKTRICITEIT

Bij de Boer Holding BV zijn dusdanig veel verbruikers van elektriciteit dat deze opgenomen zijn in een aparte Excel sheet; 'Energie-audit De Boer Holding.xlsx'. Voor elke locatie zoals genoemd in paragraaf 3.1 is een aparte Excel sheet beschikbaar met de elektriciteitsverbruikers.

Er zijn 6 loswallen die elk elektriciteit gebruiken in Alphen ad Rijn, 's Gravendeel, Hendrik Ido Ambacht, Delft, Lammenschans en Papendrecht.

GAS

Op de meeste bedrijfslocaties is het gasverbruik volledig toe te wijzen aan de verwarming van de gebouwen. Kantoor Zeker Zand is hierop een uitzondering, aangezien de kachel op gasolie werkt. Het gasverbruik dat bekend is voor het kantoor van Zeker Zand is afkomstig van een CV-ketel op een loswal in Hendrik-Ido-Ambacht.

LOCATIE:	GEbruiker:	SPECIFICATIES:
Kantoren De Boer (Doctor Langeveldplein)	3x CV-ketel: Remeha Quinta 45	Pn(80-60 °C) 40 kW, Pn(50-30 °C) 43 kW, Qn(Hi) 41,2 kW
Magazijn (Rosmolenweg 11)	CV ketel: Vaillant VC NL 255/4-7 5 radiatoren	9,6 – 24,4 kW (bij (80/60))
CC&T (Rosmolenweg 17)	Thermagas Universum LowNoX UGS 47	Nom. Bel. (b.w) = 57,3 kW Opgenomen vermogen = 0,29 kW Nominiaal vermogen = 47 kW Bedrijfstijd = 500 a 600 uur per jaar
Kantoor Zeker Zand + loswallen (Ketelweg 8)	Het kantoor van Zeker Zand wordt verwarmd met een kachel op gasolie. Het gasverbruik is volledig afkomstig van een CV-ketel op een loswal in Hendrik-Ido-Ambacht.	

GASOLIE

De voornaamste gebruikers van gasolie zijn de schepen. Een beperkt gedeelte wordt veroorzaakt door overig materieel, zoals kranen, shovels, kippers en heftrucks. Tenslotte werkt ook de kachel van het kantoor van Zeker Zand op gasolie.

De elektriciteitsverbruikers aan boord van de schepen worden in de meeste situaties aangedreven met elektriciteit afkomstig uit een generator op gasolie. Het komt maar zelden voor dat een schip op walstroom aangesloten zit. Begin 2016 is er een walstroomkast komen te staan waarop de bakkenzuigers komen te liggen wanneer ze niet aan het lossen zijn. De elektriciteitsverbruikers aan boord worden daarom toegerekend aan het gasoliegebruik. Begin 2016 is de nieuwe Mahury in de vaart gekomen. Sinds juli 2016 draait de bakkenzuiger op het Hollands Diep op biobrandstof. In juni 2018 is de nieuwe Bed Leveler "Peter" in bedrijf genomen. Dit is op het moment van ingebruikname de groenste ploegboot ter wereld. Begin 2019 is de hopperzuiger Parana in de vaart gekomen en in juli 2019 is het nieuwbouwschip Lesse in de vaart gekomen.



Vliegkilometers

Buiten het verbruik van de schepen, zit ongeveer 3% van onze totale footprint in de vliegkilometers. De belangrijkste lijnen die gevlogen worden zijn waar op dat moment projecten aan de gang zijn. In 2021 zijn onderstaande vluchten de top-3 geweest, te weten:

- ▲ Amsterdam – Parijs – Cayenne – Parijs – Amsterdam, (v.v.)
- ▲ Amsterdam – São Paulo (v.v.), en;
- ▲ Amsterdam – São Paulo – Curitiba – São Paulo – Amsterdam (v.v.)

Door de groei van de vloot en de intensiteit van acquisitie is de algehele trend dat de vliegkilometers in alle categorieën oploopt.

Wagenpark

De vloot heeft een wagenpark in gebruik om personeelsleden van en naar een schip te krijgen. In deze busjes zit een track and trace systeem en zodoende kunnen we de gereden kilometers makkelijk achterhalen.

Leasewagens

Bijna het volledige personeelsbestand rijdt een leasewagen en maakt daarbij gebruik van een tankpas. Rapportages over tankbeurten kunnen we opvragen bij de leasemaatschappij om zo het verbruik in kaart te brengen.

Leveranciers

Leveranciers van goederen en diensten waarvan Baggerbedrijf de Boer gebruik maakt zorgen ook voor uitstoot. Middels de inkooplijst worden de grootste hieruit gefilterd waarna via een conversie van de inkoopsum een uitstoot kan worden berekend.

Transport en Distributie

Om goederen van en naar een schip of bedrijf te krijgen wordt er gebruik gemaakt van logistieke partner partijen. Deze worden ook uit de inkooplijst gefilterd en, net als bij de leveranciers, wordt middels een conversie van de inkoopsum een uitstoot berekend. Dit is veelal luchtvracht.

Scheepsfval

Van de zeegaande hoppers >500 GT wordt het geproduceerde scheepsfval in verschillende categorieën bijgehouden. Hiervan wordt jaarlijks een lijst gemaakt en per categorie kan er dan worden berekend hoeveel uitstoot een bepaalde categorie, en gewicht, heeft gedaan.

3.3 Energiebalansen

De energiebalansen worden per energiestroom besproken en geven een overzicht van de voornaamste categorieën van energiegebruikers. De energiegebruikers van elektriciteit en gas en de onderliggende berekeningen zijn bijeengebracht in de Excel-sheet 'Energie-audit De Boer Holding.xlsx'. Voor de andere energiestromen zijn (in de meeste gevallen) andere overzichten beschikbaar. Deze worden benoemd mits van toepassing. Vanwege de geringe invloed (lees: geen invloed meer) op de totale footprint staan op de volgende pagina de cijfers van 2010. Dit is in 2021 een weinig veranderd.

**3.3.1 Elektriciteit**

VERBRUIKERS KANTOREN DE BOER	ENERGIEVERBRUIK (KWH / JAAR)	%
Verlichting	5960,5	19,2
ICT apparatuur	3300	10,6
Keukenapparatuur	2896	9,3
Kantoorapparatuur	53	0,2
Verwarming (elektrische gedeelte)	600	1,9
Airconditioning	18186	58,8
Totaal jaarverbruik	30995,5	100%

VERBRUIKERS CC&T	ENERGIEVERBRUIK (KWH / JAAR)	%
Verlichting	4475	43,2
ICT apparatuur	430	5,1
Keukenapparatuur	890,5	8,6
Kantoorapparatuur	3896,5	37,7
Overige apparatuur (werkplaats)	498,5	4,8
Verwarming (elektrische gedeelte)	60	0,6
Totaal jaarverbruik	10250,5	100%

VERBRUIKER MAGAZIJN	ENERGIEVERBRUIK (KWH / JAAR)	%
Verlichting	2303,5	46,5
ICT apparatuur	292	5,9
Keukenapparatuur	1900	38,4
Kantoor apparatuur	238	4,8
Overige apparatuur (gereedschap + toebehoren)	215,5	4,4
Totaal jaarverbruik	4949	100%



VERBRUIKERS KANTOOR ZEKER ZAND & LOSWALLEN	ENERGIEVERBRUIK (KWH / JAAR)	%
Verlichting	2024	1,7
ICT apparatuur	3270	2,8
Keukenapparatuur	7191,45	6,1
Kantoor apparatuur	293,3	0,2
Overige apparatuur (gereedschap + toebehoren)	878,25	0,7
Airconditioning	7720	6,5
Loswal Papendrecht (exclusief kantoor Zeker Zand)	~50100	42,4
Loswal Alphen aan de Rijn	6282	5,3
Loswal Delft	18469	15,6
Loswal 's-Gravendeel	11099	9,4
Loswal H.I. Ambacht	4960	4,2
Loswal Lammenschans	5761	4,8
Totaal jaarverbruik	118.048	100%

3.3.2 Gas

Van de CV-ketels zijn geen draaiuren etc. bekend. Echter, omdat het gasverbruik volledig afkomstig is van de verwarming van de verschillende locaties geeft tabel 2 (het jaarverbruik) volledige informatie over hoeveel het gasverbruik van de apparatuur per jaar. Zie tabel 2 in paragraaf 3.1 en paragraaf 3.2.

3.3.3 Gasolie

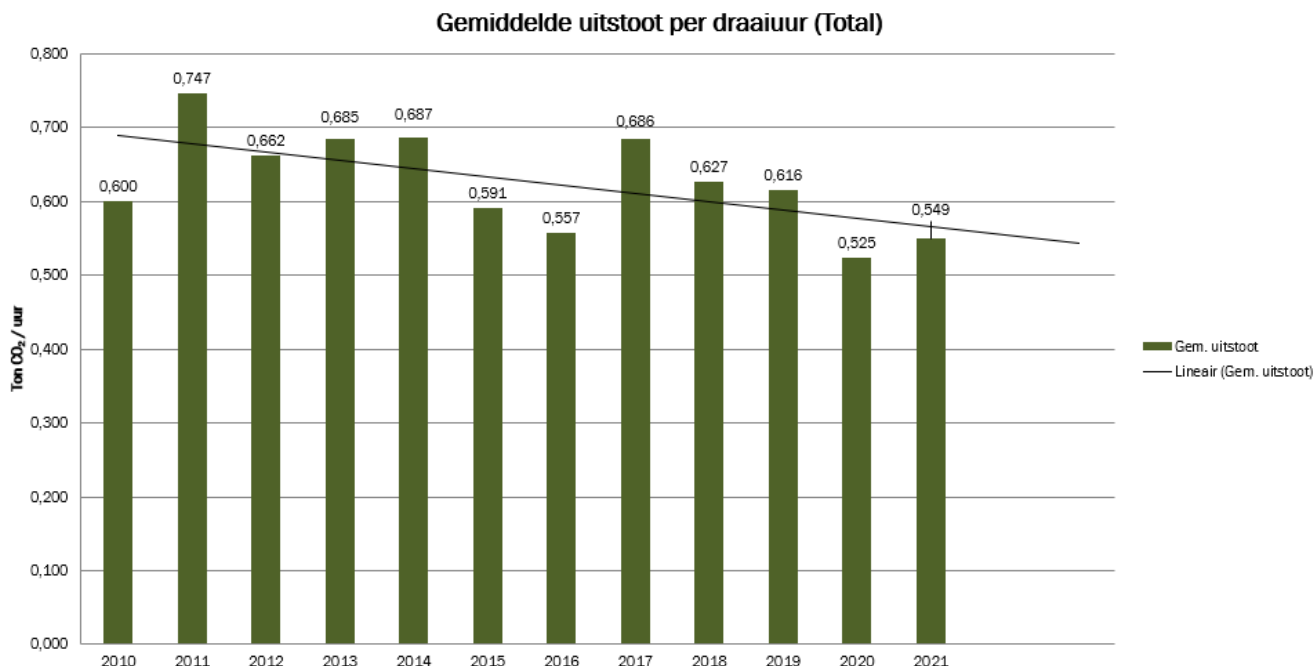
Het gasolieverbruik bestaat uit de schepen, overig materieel en de kachel van het kantoor van Zeker Zand. Hieronder worden tabellen weergegeven waarin het gemiddelde verbruik en de gemiddelde uitstoot worden weergegeven zodat we kunnen vergelijken en zien of de efficiëntie beter wordt. Voor Zandhandel Zeker Zand zijn er geen data beschikbaar waaruit we kunnen afleiden hoeveel uren er precies zijn gewerkt.

**OVERIG MATERIEEL**

Per loswal is bekend hoeveel gasolie er is gebruikt. Dit is in veel gevallen toe te schrijven aan het daar aanwezige materieel. De aanwezige gegevens staan in onderstaande tabel.

MATERIEEL	ENERGIEVERBRUIK 2021	
	Liter	%
Kraan Sennebogen 835M	1026	1,5%
Liebherr kraan LH-40M	4777	6,8%
Shovel XMCG ZL50G	1866	2,7%
Heftruck TCM	132	0,2%
Schranklader Bobcat 533 (bezem)	348	0,5%
Hydr. NCK/PLM Kraan 605	1026	1,5%
Schranklader Gehl SL3840E	133	0,2%
Kippers	60626	86,7%
Totaal jaarverbruik	69.934	100%

Op de volgende bladzijde staat een staafgrafiek van Baggerbedrijf de Boer waarin de efficiëntie van de vloot grafisch wordt weergegeven. Voor vergelijkingen is er een document gemaakt waarin per jaar en per semester de verbruiken en gewerkte uren worden ingevuld zodat we daarmee de gemiddelde uitstoot en het gemiddelde verbruik uit kunnen rekenen.



GASOLIEVERBRUIK KACHEL KANTOOR ZEKER ZAND

Het gasolieverbruik van de kachel wordt geschat op 4000-5000 liter. Het precieze gebruik is op dit moment niet bekend.

ELBE

Voor het schip de Elbe is een uitgebreide analyse uitgevoerd van de energiegebruikers op het schip. De meeste apparaten maken gebruik van elektriciteit. Omdat deze elektriciteit opgewekt wordt door generatoren die op gasolie werken worden deze apparaten onder het gasolieverbruik beschreven.

In 2010 is de Elbe slechts 2 maanden in gebruik geweest. Het verbruik van de Elbe is voor deze energie-inventarisatie geëxtrapoleerd naar een gebruik van 10 maanden, wat de verwachting was voor 2011.

De twee generatoren leveren samen 2233800 kWh op jaarbasis. Voor een uitgebreid overzicht van alle energiegebruikers aan boord zie de Excel sheet 'Energie-audit De Boer Holding.xlsx'.

De tabel op de volgende bladzijde geeft een samenvatting van de emissiestromen aan boord van de Elbe waarbij er een zo precies mogelijke schatting is gemaakt van het energieverbruik van de verschillende stromen aan boord.



VERBRUIKER	ENERGIEVERBRUIK (KWH / JAAR)	%
Verlichting	77400	3,4
ICT apparatuur	12556	0,5
400V verbruikers kombuis	34600	1,5
400V verbruikers dek	96175	4,2
400V verbruikers pompkamer	421141,5	18,3
400V verbruikers machinekamer	464268	20,1
Hydrauliek pompen voorschip	880000	38,2
400V verbruikers fans/heating	226665	9,8
400V verbruikers apparaten	5237	0,2
Navigatieapparatuur	7845,6	0,3
Verwarming	500	0,1
Airconditioning	78750	3,4
Totaal jaarverbruik	2305138,1	100%

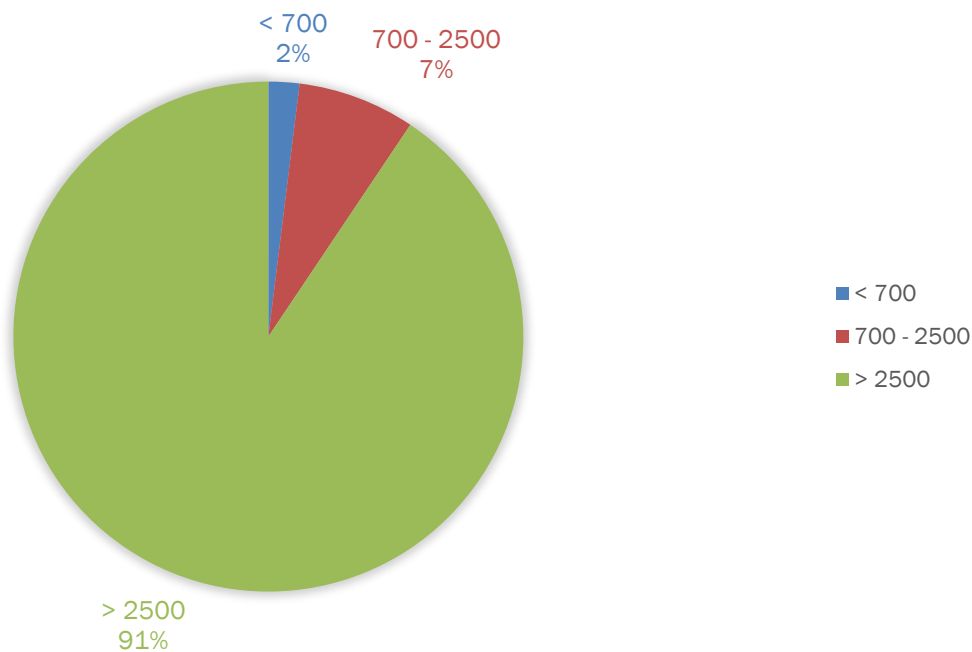
3.3.4 Vliegkilometers

Door uitbreiding van de vloot en de toename van acquisitie in allerlei regio's is het niet te verwachten dat de vliegkilometers in de toekomst significant minder zullen worden. We verwachten dan ook dat dit langzaam door zal stijgen, te meer omdat er weer vlootuitbreiding plaats gaat vinden.

De belangrijkste lijnen zijn in 2021 de volgende geweest; Amsterdam – Parijs – Cayenne – Parijs – Amsterdam, (v.v.), Amsterdam – São Paulo (v.v.) en Amsterdam – São Paulo – Curitiba – São Paulo – Amsterdam (v.v.). Dit komt natuurlijk doordat hier het hele jaar rond een schip van het bedrijf op het project aldaar zit.

AFSTAND	CONVERSIEFACTOR (KG CO ₂ /EENHEID)	UITSTOOT (TON CO ₂)	TOTALE AFSTAND 2021	
			(km)	%
< 700 km	0,297	31,07	104625	2%
700 – 2500 km	0,200	79,28	396378	7.4%
> 2500 km	0,147	709,53	4826759	90.6%
Totaal jaarverbruik			5327762	100%

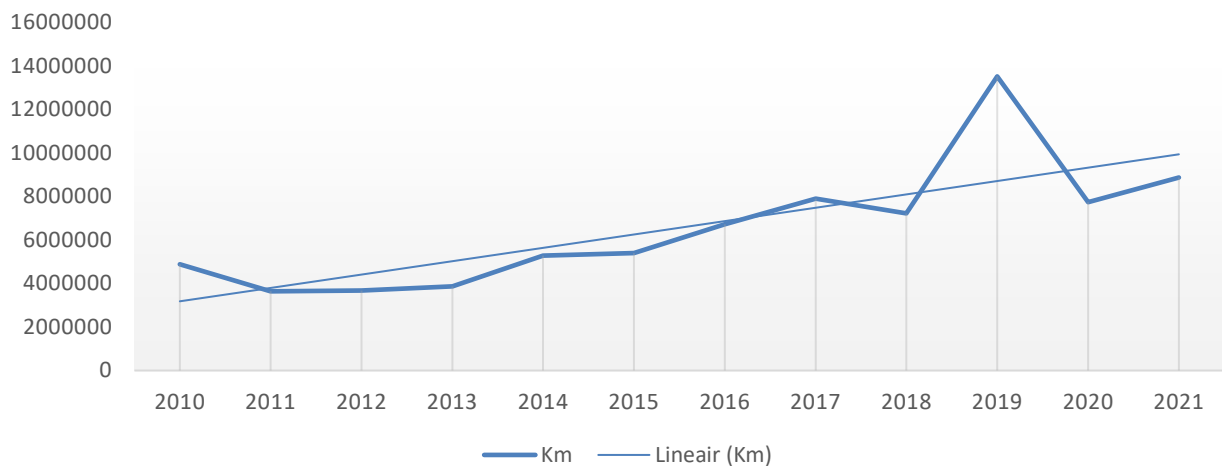
VERDELING Vliegkilometers 2020



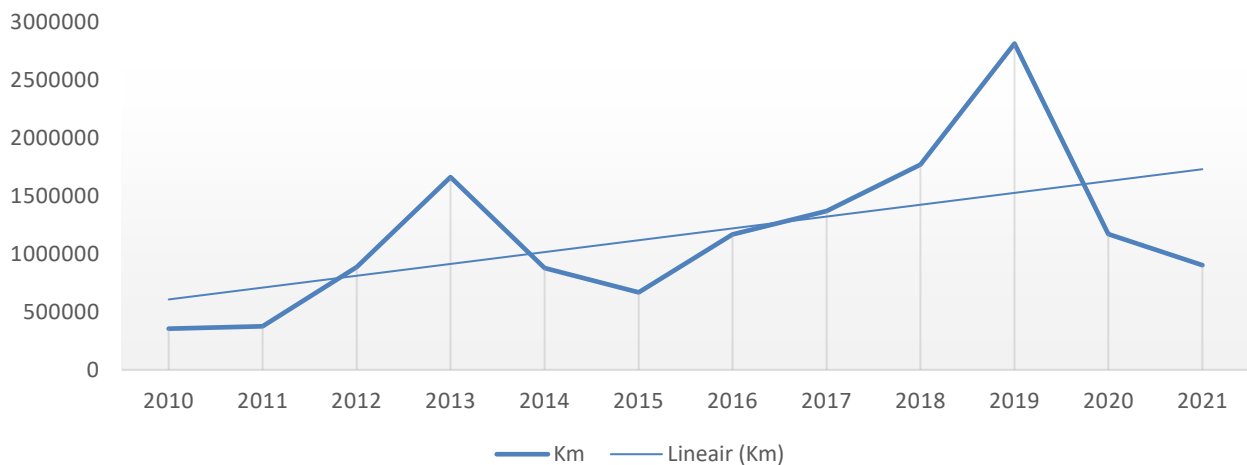
Op de volgende pagina staan de trends van de vliegkilometers, per klasse, in de loop der jaren.



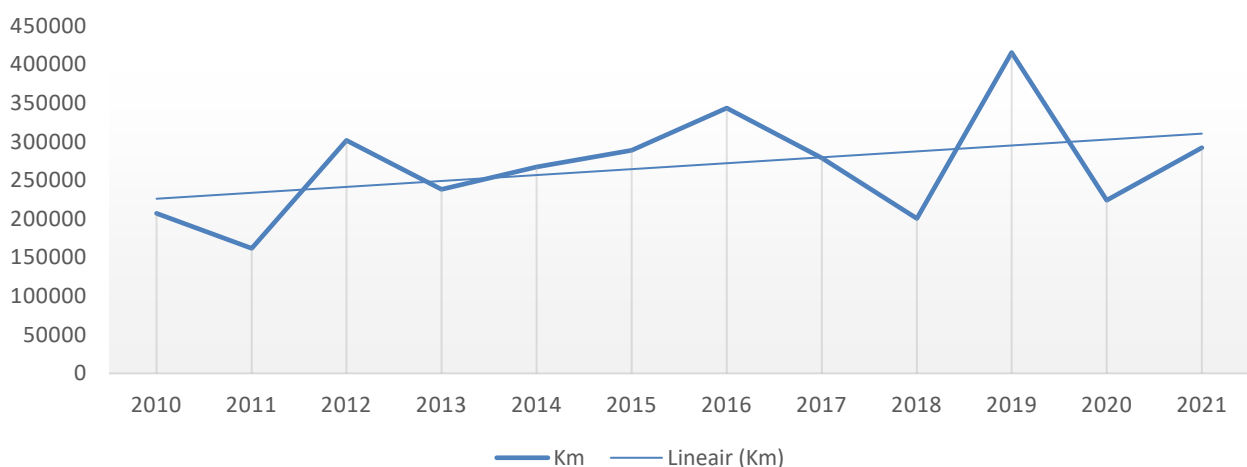
Vliegkilometers >2500 km



Vliegkilometers 700-2500 km



Vliegkilometers <700 km



3.3.5 Gedecclareerde kilometers

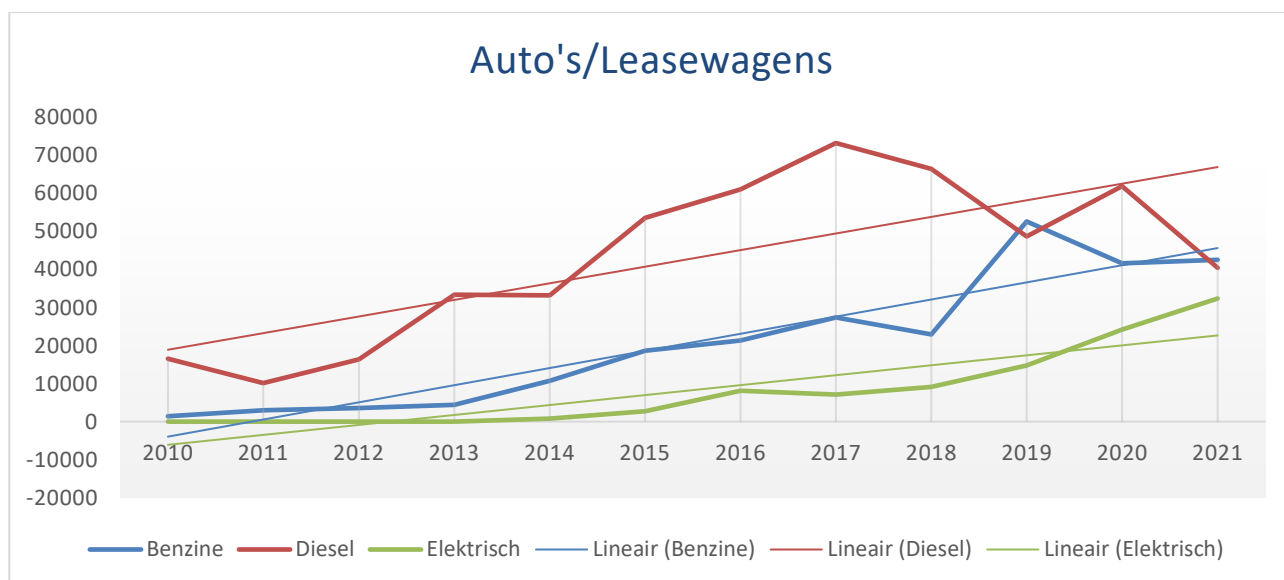
Een enkeling binnen het bedrijf rijdt nog in de eigen auto en declareert de gereden kilometers.

3.3.6 Brandstof leasewagens

De medewerkers van Zeker Zand maken gebruik van tankpassen. Het brandstofverbruik is afkomstig van de leaseauto's van medewerkers die met deze tankpassen tanken en van een aantal Caddy's die eigendom zijn van Zeker Zand zelf. Veel medewerkers van De Boer zijn aan het eind van 2012, in 2013 en ook in 2014 overgestapt op leasewagens. De invloed van het leasewagenpark in ons bedrijf op de footprint is miniem (een half procent). Derhalve zoeken wij hierin dan ook niet actief naar reductiemaatregelen of -initiatieven (naast dat het voor de werknemer sowieso fiscaal aantrekkelijker is om elektrisch te rijden).

Sinds begin 2014 is er inzicht gekomen in de gereden kilometers van de busjes van de vloot. Het zogenaamde track-and-trace system is toen in werking gegaan waardoor we nu ook deze kilometers bij kunnen houden. In het eerste semester van 2014 is deze energieverbruiker dan ook voor het eerst meegenomen in de berekening van de footprint.

We zien sinds twee jaar een verschuiving van diesel- naar benzinewagens. Ook neemt het gebruik van elektrische auto's toe.



3.3.7 Scheepsafval

Aan boord van de zeegaande hoppers houdt men een Garbage Record en Oil Record Book bij. Hierin wordt bijgehouden hoeveel van welk soort afval wordt afgegeven aan havenontvangstvoorzieningen of afvalbarges. Op de volgende bladzijde is een overzicht gegeven van het geproduceerde afval aan boord en daarna gekwantificeerd naar een CO₂-uitstoot.



Bron	SOORT AFVAL	HOEEVEELHEID (m3)	HOEEVEELHEID (kg)	CATEGORIE	FACTOR	CO2 (TON)
Amazon	Waste oil	13	11.700	Afgeverkte olie	17,00 kg CO2/ton	0,20 ton CO2
Amazon	Dirty water	57	51.300	Afgeverkte olie	17,00 kg CO2/ton	0,87 ton CO2
Amazon	Plastics	12	600	Plastics	1040,00 kg CO2/ton	0,62 ton CO2
Amazon	Food wastes	3	450	Droog KWD Afval	300,00 kg CO2/ton	0,14 ton CO2
Amazon	Domnestic wastes	40	6.000	Droog KWD Afval	300,00 kg CO2/ton	1,80 ton CO2
Amazon	Operational waste	26	3.900	Bedrijfsafval, overig	320,00 kg CO2/ton	1,25 ton CO2
Elbe	Waste oil	18	16.200	Afgeverkte olie	17,00 kg CO2/ton	0,28 ton CO2
Elbe	Dirty water	65	58.500	Afgeverkte olie	17,00 kg CO2/ton	0,99 ton CO2
Elbe	Plastics	4	200	Plastics	1040,00 kg CO2/ton	0,21 ton CO2
Elbe	Food wastes	15	2.250	Droog KWD Afval	300,00 kg CO2/ton	0,68 ton CO2
Elbe	Domnestic wastes	53	7.950	Droog KWD Afval	300,00 kg CO2/ton	2,39 ton CO2
Elbe	Operational waste	22	3.300	Bedrijfsafval, overig	320,00 kg CO2/ton	1,06 ton CO2
Mahury	Waste oil	10	8.910	Afgeverkte olie	17,00 kg CO2/ton	0,15 ton CO2
Mahury	Dirty water	11	9.720	Afgeverkte olie	17,00 kg CO2/ton	0,17 ton CO2
Mahury	Plastics	16	800	Plastics	1040,00 kg CO2/ton	0,83 ton CO2
Mahury	Food wastes	4	600	Droog KWD Afval	300,00 kg CO2/ton	0,18 ton CO2
Mahury	Domnestic wastes	38	5.700	Droog KWD Afval	300,00 kg CO2/ton	1,71 ton CO2
Mahury	Operational waste	14	2.100	Bedrijfsafval, overig	320,00 kg CO2/ton	0,67 ton CO2
Parana	Waste oil	22	19.800	Afgeverkte olie	17,00 kg CO2/ton	0,34 ton CO2
Parana	Dirty water	10	9.000	Afgeverkte olie	17,00 kg CO2/ton	0,15 ton CO2
Parana	Plastics	12	600	Plastics	1040,00 kg CO2/ton	0,62 ton CO2
Parana	Food wastes	9	1.350	Droog KWD Afval	300,00 kg CO2/ton	0,41 ton CO2
Parana	Domnestic wastes	40	6.000	Droog KWD Afval	300,00 kg CO2/ton	1,80 ton CO2
Parana	Operational waste	26	3.900	Bedrijfsafval, overig	320,00 kg CO2/ton	1,25 ton CO2
Albatros	Waste oil	11	9.900	Afgeverkte olie	17,00 kg CO2/ton	0,17 ton CO2
Albatros	Dirty water	1	450	Afgeverkte olie	17,00 kg CO2/ton	0,01 ton CO2
Albatros	Plastics	3	150	Plastics	1040,00 kg CO2/ton	0,16 ton CO2
Albatros	Food wastes	4	600	Droog KWD Afval	300,00 kg CO2/ton	0,18 ton CO2
Albatros	Domnestic wastes	12	1.800	Droog KWD Afval	300,00 kg CO2/ton	0,54 ton CO2
Albatros	Operational waste	4	600	Bedrijfsafval, overig	320,00 kg CO2/ton	0,19 ton CO2
Lesse	Waste oil	8	7.200	Afgeverkte olie	17,00 kg CO2/ton	0,12 ton CO2
Lesse	Dirty water	8	7.200	Afgeverkte olie	17,00 kg CO2/ton	0,12 ton CO2
Lesse	Plastics	13	650	Plastics	1040,00 kg CO2/ton	0,68 ton CO2
Lesse	Food wastes	20	3.000	Droog KWD Afval	300,00 kg CO2/ton	0,90 ton CO2
Lesse	Domnestic wastes	52	7.800	Droog KWD Afval	300,00 kg CO2/ton	2,34 ton CO2
Lesse	Operational waste	23	4.350	Bedrijfsafval, overig	320,00 kg CO2/ton	1,39 ton CO2
Saramac	Waste oil	4	3.600	Afgeverkte olie	17,00 kg CO2/ton	0,06 ton CO2
Saramac	Dirty water	14	12.600	Afgeverkte olie	17,00 kg CO2/ton	0,21 ton CO2
Saramac	Plastics	5	250	Plastics	1040,00 kg CO2/ton	0,26 ton CO2
Saramac	Food wastes	2	300	Droog KWD Afval	300,00 kg CO2/ton	0,09 ton CO2
Saramac	Domnestic wastes	3	450	Droog KWD Afval	300,00 kg CO2/ton	0,14 ton CO2
Saramac	Operational waste	5	750	Bedrijfsafval, overig	320,00 kg CO2/ton	0,24 ton CO2
			292.480			
						26,55

In totaal is de CO₂-uitstoot van het geproduceerde afval dus 26,5 ton geweest in 2020.

3.3.8 Diensten van Derden

De diensten van verschillende leveranciers en dienstverlenende bedrijven heeft ook een footprint achtergelaten binnen het bedrijf. Een en ander is gefilterd in de inkooplijst van 2021 en middels een kwantitatieve analyse is het segment waarmee we het meest zaken doen eruit gekomen. De “inkoopssommen” zijn middels een conversiefactor omgerekend naar een CO₂-uitstoot. Ditzelfde geldt voor transporteurs. Hieronder de samenvatting van de uitstoot van de verschillende dienstenverleners.

	CO2	
Distributie en reparatie van motorvoertuigen, detailhandel in motorbrandstoffen	755	16%
Elektrische machines	458	10%
Machines en uitrusting	3.223	69%
Overige serviceactiviteiten	202	4%
Verhuur van machines enz	36	1%
	4.673	

Hiernaast hebben transporteurs nog gezorgd voor 4.673 ton uitstoot. Daarmee komt de totale uitstoot van de diensten van derden in 2021 op 7.127 ton CO₂.

4 VERGELIJKING FACTUREN EN ENERGIEGEBRUIKERS

In de volgende paragrafen volgt een vergelijking tussen (1) de gebruikte hoeveelheid energie, zoals bekend van facturen en metingen zoals beschreven in §3.1 en (2) de energiebalansen van energiegebruikers zoals beschreven in §3.3. Hierdoor ontstaat een overzicht van de mate van inzicht die bestaat in het energiegebruik van de organisatie. Op basis van dit inzicht kunnen vervolgstappen gedefinieerd worden om het inzicht verder te vergroten.

ELEKTRICITEIT

LOCATIE	DAADWERKELIJK GEBRUIK (2010)	CUMULATIEF ENERGIEVERBRUIKERS	%	OPMERKING
Kantoren De Boer (Doctor Langeveldplein 11, 13 en 15)	30774 kWh	30995,5 kWh	+ 0,7	Goed inzicht
Magazijn (Rosmolenweg 11)	4918 kWh	4949 kWh	+ 0,6	Goed inzicht
CC&T (Rosmolenweg 17)	10194 kWh	10250,5 kWh	+ 0,6	Goed inzicht
Kantoor Zeker Zand + loswallen (Ketelweg 8)	118048 kWh	118048 kWh	+ 0,0	Komt omdat de loswal in Papendrecht een restpost is*
Totaal:	163934 kWh	164243 kWh	+ 0,2	Goed inzicht

* Het elektriciteitsverbruik van de loswallen is per loswal bekend, met uitzondering van de loswal in Papendrecht. Het elektriciteitsgebruik is bekend van het kantoor van Zeker Zand in Papendrecht en de loswal gezamenlijk. De energiegebruikers in het kantoor zijn ingeschat en het overige elektriciteitsgebruik is toegerekend aan de loswal in Papendrecht. Om inzicht in de onzekerheid te krijgen zal de elektriciteit voor de loswal los gemeten moeten (gaan) worden.

Bovenstaande zijn de cijfers van 2010. Hierin gaan we niet meer doorrekenen omdat de invloed van ons elektriciteitsverbruik altijd al nihil was en sinds de inkoop van groene stroom, in 2012, zelfs 0 is.

GAS

Het gasverbruik is afkomstig van alleen de CV-ketels. De meterstanden vormen de basis van de gasfacturen. Daardoor bestaat er per definitie geen verschil tussen input en output.

**GASOLIE**

LOCATIE	DAADWERKELIJK GEBRUIK 2021	CUMULATIEF ENERGIEVERBRUIKERS	%
Schepen Baggerbedrijf de Boer	15.399.504 liter	14.361.197 liter	93,1%
Schepen Zeker Zand		936.375 liter	6%
Overig materieel		126.723 liter	0,8%
Kachel kantoor Zeker Zand		~4500 liter	0,03%
Totaal:		15.428.795 liter	100%

De bovenstaande tabel laat zien dat 93,1% van het gasolieverbruik wordt verbruikt door de schepen van Baggerbedrijf de Boer. De schepen van Zeker Zand verbruiken 6% ten opzichte van het totaal verbruik. De huidige gegevens over het overig materieel en de kachel in het kantoor van Zeker Zand verklaren respectievelijk 1% en 0,03% van het gasolieverbruik. In totaal is 100% van het gasolieverbruik in kaart.

ELBE

	OPGEWekte ELEKTRICITEIT GENERATOREN	CUMULATIEF ENERGIEVERBRUIKERS	%
Elbe	2233800 kWh	2305138,1 kWh	+ 3,2%

Het berekende energiegebruik van de elektrische apparatuur aan boord is 3,2% hoger dan het berekende geleverde vermogen van de generatoren. Dit verschil is te wijten aan de beperkte aannames die gemaakt zijn over de draaiuren van de generatoren en de elektrische apparatuur. Voor een gedetailleerd overzicht van alle energiegebruikers aan boord van de Elbe zie het Excel-document 'Energie-audit De Boer Holding.xlsx'.



5 GEBIEDEN MET SIGNIFICANT ENERGIEVERBRUIK

De vorige hoofdstukken geven veel informatie over waar het grootste gedeelte van het energiegebruik veroorzaakt wordt. Dit geeft direct inzicht in de plaatsen waar de potentie voor reductie groot is. Drie voorname categorieën van energiegebruikers zijn:

GASOLIE SCHEPEN

Het overgrote gedeelte van het gasolieverbruik wordt veroorzaakt door de schepen (93,1%).

GASOLIE MATERIEEL

Vooraf in de footprint van Zeker Zand is deze groep vrij groot. Op de totale footprint beslaat dit 0,8% maar op de footprint van Zeker Zand is dit bijna 10,4%.

Vliegkilometer

Voor Baggerbedrijf de Boer B.V. bedrijf wordt er vrij veel gevlogen om personeel in de buitenlandse projecten te krijgen. 2,8% van de totale footprint komt door de vluchten.

6 KANSEN VOOR BEHALEN VAN CO2-REDUCTIE

Een daling van het energieverbruik leidt in bijna alle gevallen ook tot CO₂-reductie. Het nemen van maatregelen die het energieverbruik verlagen dragen daardoor bij aan het behalen van de CO₂-reductiemaatregelen. In het onderstaande overzicht staan de maatregelen die al getroffen zijn en die mogelijk kansen bieden om het energieverbruik en de CO₂-uitstoot verder te verlagen.

6.1 Al getroffen maatregelen

Aan het einde van elk jaar wordt er een document opgesteld met daarop de maatregelen die Baggerbedrijf de Boer heeft genomen om haar CO₂-uitstoot te reduceren. Deze documenten zijn terug te vinden op onze website onder Invalshoek B: Reductie. Daarnaast wordt er een document bijgehouden waarin wordt berekend hoeveel reductie er wordt gehaald met het doorvoeren van een maatregel. Met dit document willen we ook aantonen dat we aan de gestelde doelstelling voldoen.

6.2 Mogelijke maatregelen

Met verschillende personen zijn gesprekken gevoerd om een inventarisatie te maken van de reductiemogelijkheden. Gesprekken zijn in het verleden gevoerd met de technische mensen binnen Baggerbedrijf de Boer en Zeker Zand. Naast deze gesprekken geeft ook het energieonderzoek aan boord bij de Prins 2 inzicht in reductiemogelijkheden. Hieronder een opsomming van de maatregelen die de revue gedurende die gesprekken gepasseerd zijn:

- ▲ Optimalisatie schroef, rompvorm, tunnels. Deze kunnen veel explicieter meegenomen worden in de specificatie.
- ▲ Vaarsnelheid optimaliseren door gedragsbeïnvloeding.
- ▲ Brandstofverbruiksmeters.
- ▲ Walstroom i.p.v. accuwacht (in combinatie met groene stroom inkoop).
- ▲ Accuwacht i.p.v. generator.
- ▲ Motor i.p.v. generator indien mogelijk.
- ▲ Inkoop schepen enkel nog CCR2 motoren (is tegenwoordig ook eis binnen SI).
- ▲ Gebruik biobrandstof.
- ▲ Omzet van diesel naar elektrisch. Dit vergt een grote verandering binnen het 'denken' aangezien mensen bekend zijn met diesel en minder met elektrisch. Ook is er ander soort personeel nodig voor onderhoud.
- ▲ Aangepaste scheepsschroeven met minder waterweerstand op de schroefbladen.
 - ▲ 5-blads schroef gebruiken in plaats van 4-blads schroef
- ▲ Warmdraaitijd verminderen.
- ▲ Energieverbruik op schip verminderen.
 - ▲ Terugwinnen energie in de kombuis (Casper Schilder)
 - ▲ Schakelklokken
 - ▲ Plaatsen tussenmeters
 - ▲ Koelplafonds i.p.v. airco
 - ▲ Isoleren dak
 - ▲ Ventilatie
 - zelfregulerend ventilatierooster
 - natuurlijke ventilatie
 - ▲ Aanwezigheidsschakeling
 - ▲ Hoogfrequente TL-verlichting
 - ▲ Vrijkomende proceswarmte gebruiken
 - ▲ Tractie batterij dimensioneren
 - ▲ Zonneboiler
 - ▲ Zonnecellen
 - ▲ HR dubbelglas
- ▲ Trimsystemen leveren brandstofbesparing op. Het onder alle condities optimaal trimmen van een schip levert brandstofbesparingen op van 2-4%. Actuele informatie van de trim van het schip tijdens het varen. Wanneer de trimmeters in het groene vlak staan is de trim optimaal. Geel is suboptimaal, rood is slecht.
- ▲ Coating om waterweerstand te verminderen.



- ▲ Goed schoonhouden van de romp (aangroei/algen).
- ▲ De juiste afstelling van de autopilot verminderd het aantal roer bewegingen. Er zijn selftuning autopilots die zelf de beste afstelling zoeken, wat brandstofbesparing oplevert.
- ▲ Het plaatsen van zonnepanelen om onze eigen stroom op te wekken.

Tegenwoordig is de technische dienst en de nieuwbouw-afdeling binnen het bedrijf continu bezig met inventariseren van mogelijkheden om een schip zo efficiënt mogelijk te bouwen of verbouwen. Lichtende voorbeelden hiervan in 2018 zijn de tewaterlating van de nieuwe Peter en de her-motorisering van de Airstet. Voorts zien wij de hybride motoren en waterstof als dé toekomstige voortstuwingsmogelijkheid van baggerschepen.

Meer informatie hierover vindt u op onze website, onder Invalshoek B: Reductie.

7 BUSINESS-CASES

Omdat het gasolieverbruik van de schepen een zeer groot gedeelte van het energiegebruik bepaald zijn verschillende business-cases uitgewerkt die mogelijk kunnen bijdragen aan het verlagen van deze energiestroom. Het plaatsen van straalbuizen op de Janneke en de Adelaar en het toepassen van een 5-blads schroef in plaats van een 4-blads schroef op de Amazone. Bij de berekeningen zijn de inkosten derving, personeelskosten etc. niet meegenomen.

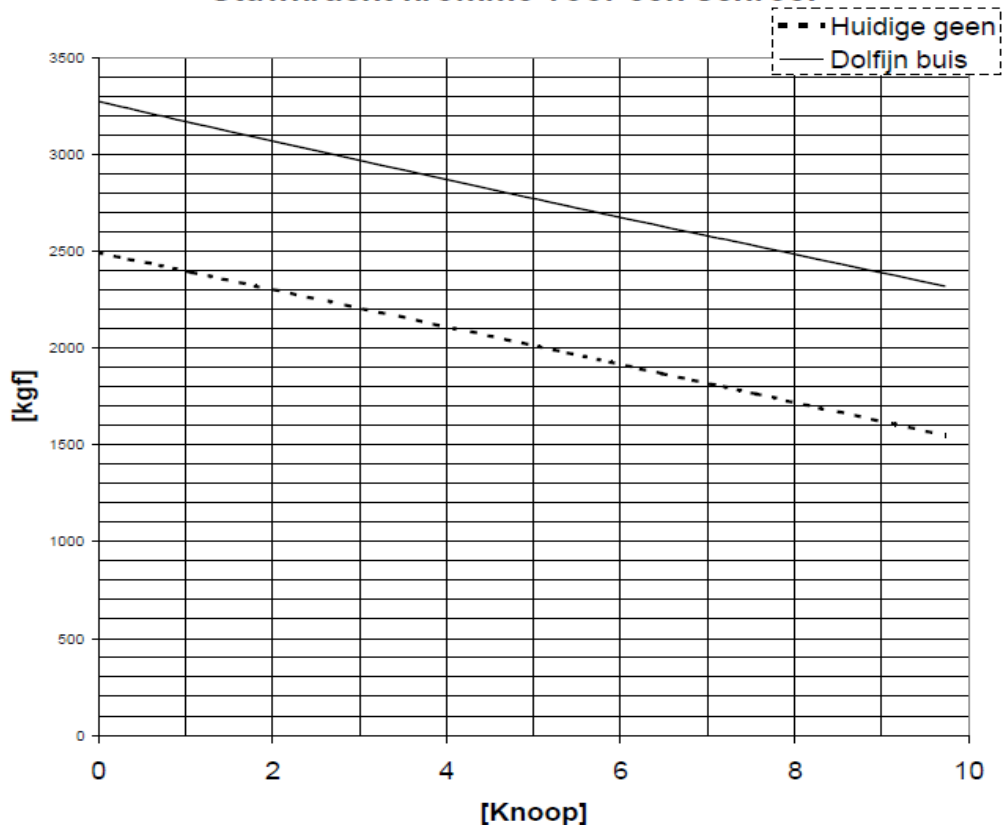
7.1 Janneke: Voorzien van straalbuizen

Bij de Janneke is er een onderzoek gedaan naar het plaatsen van straalbuizen (van het type Dolfijn). Het doel hiervan is het behalen van een beter voortstuwingsrendement; een hogere vaarsnelheid, een lager brandstof verbruik of meer stuwkracht bij hetzelfde verbruik.

Stuwkrachtkromme Janneke per schroef

Buis Vermogen Bladen Diam. RPM Knoop	Huidige geen 190 kW 3 850 mm 746 kgf	Dolfijn buis 190 kW 4 800 mm 746 kgf	Verschil t.o.v. huidige situatie %				
0.0	2490	3273	31.4				
1.1	2388	3161	32.4				
3.2	2182	2943	34.9				
5.4	1973	2732	38.5				
6.5	1867	2628	40.8				
7.6	1761	2524	43.3				
9.7	1548	2319	49.8				

Stuwkracht kromme voor een schroef





Uit de gegevens blijkt een aanzienlijke theoretische rendementsverbetering van de voortstuwing , voor de praktijk is voor de berekening van de CO₂-footprint een praktische rendementsverbetering te verwachten van 18%.

Om de CO₂ reductie tabel in te vullen zijn de kosten hieronder opgeteld:

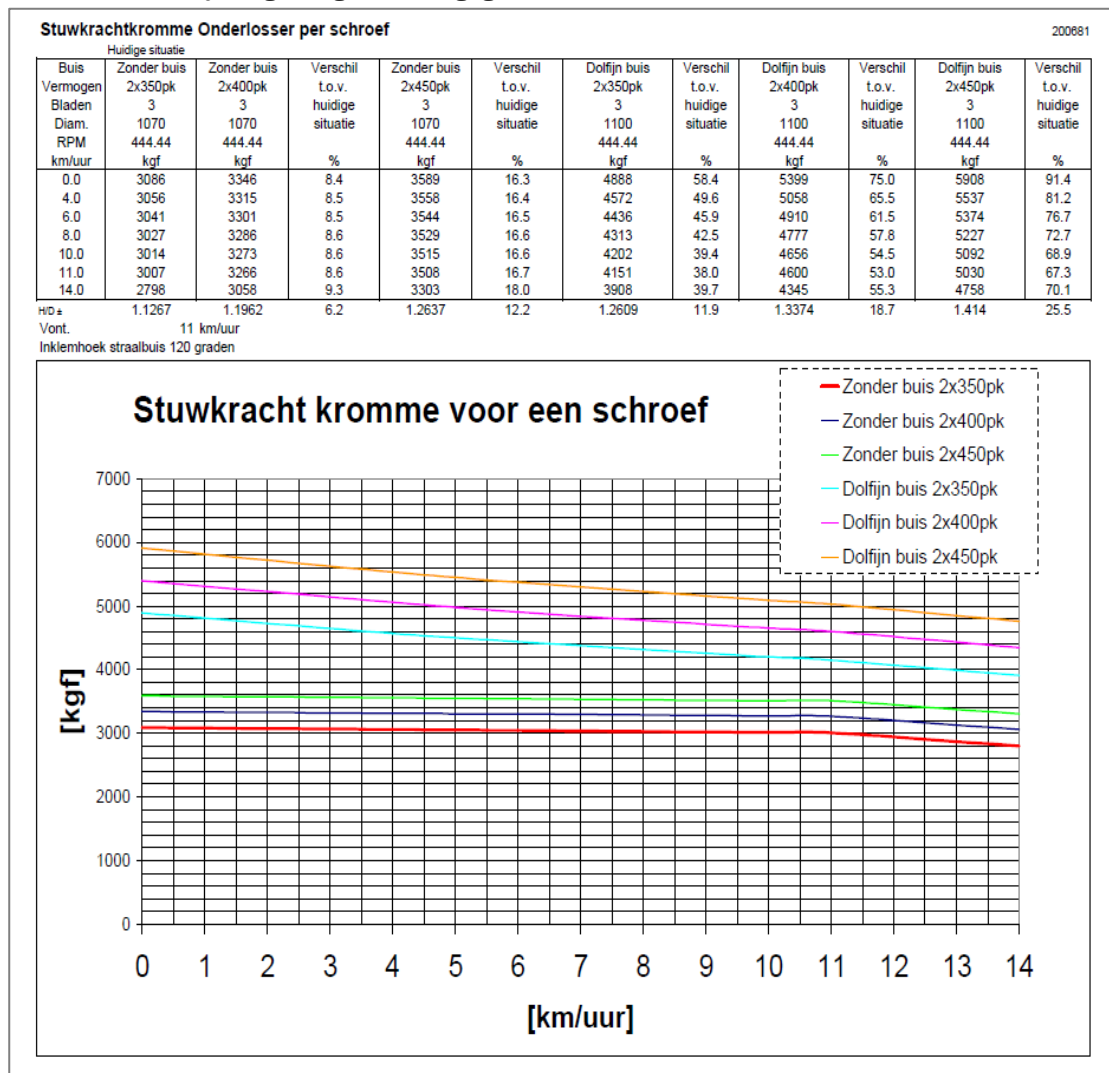
KOSTEN	
kosten twee schroeven (4 blads i.p.v. 3 blads)	€ 12500
kosten twee straalbuizen	€ 15400
kosten aanpassen c.q. plaatsen	€ 20000
Totaal	€ 47900

Een brandstof verbruiksvermindering van 18 % op het voorstuwingsrendement levert een verbetering op van 15,6% op het totale brandstof verbruik (totaal vermogen aan boord 510 kW). Hierbij is de belasting graad van de motoren niet meegenomen, dit is dus naar verhouding van het vermogen bepaald.

CO₂ TABEL		
CO ₂ reductie case	15,6 %	Is brandstofbesparing.
Investering	€ 47900	Zie kosten.
Slagingskans	85%	Goed vooronderzoek verhoogt de kans aanzienlijk.
Aanlooptijd	10 week	Zonder plaatsing, alleen levering onderdelen.

7.2 Adelaar: voorzien van straalbuizen

Voor de Adelaar zijn nagenoeg dezelfde gegevens beschikbaar als voor de Janneke.



We hebben op de Adelaar twee nieuwe motoren geplaatst van elk 257 kW (+/- 350 pk). Als we dan in de grafieken kijken zouden we een rendementsverbetering kunnen halen van ruim boven de 30% (theoretisch). In deze vergelijking wordt uitgegaan van een verbetering van 18%, net als bij de Janneke.

Om de CO2 reductie tabel in te vullen zijn de kosten hieronder opgeteld, gebaseerd op aanbiedingen uit 2010:

**KOSTEN**

kosten aanpassen twee schroeven, spoed en aanlassen.	€ 5200
kosten twee straalbuizen	€ 18350
kosten aanpassen c.q. plaatsen	€ 36000
Totaal	€ 59550

Een brandstof verbruiksvermindering van 18 % op het voorstuwingsrendement levert een verbetering op van 6,7 % vermindering op het totale brandstof verbruik (totaal vermogen aan boord 1382 kW). Hierbij is de belasting graad van de motoren niet meegenomen, dit is dus naar verhouding van het vermogen bepaald!

CO₂ TABEL

CO ₂ reductie case	6,7 %	Is brandstofbesparing.
Investering	€ 59950	Zie kosten.
Slagingskans	85 %	Goed vooronderzoek verhoogd de kans aanzienlijk.
Aanlooptijd	10 week	Zonder plaatsing, alleen levering onderdelen.

7.3 Amazone: 4-blads schroeven versus 5-blads schroeven

Uit de gegevens die we van Alfons Bouwsma hebben gekregen (zie Excel file in de mail) blijkt dat het verbruik bij de 4-blads 56 l/h meer is als bij de 5-blads. Dit is dan "gemeten" voor een 5-blads over een periode van 55 weken en de 4-blads over een periode van 29 weken.

Echter de getallen zijn zeer sterk afhankelijk van de projecten en cyclus van het schip. In de benadering van Alfons wordt het verbruik van het gehele schip genomen en niet alleen het brandstof verbruik van de vaarmotoren. Als ik dezelfde projecten met elkaar vergelijk kom ik op een vergelijk van 5 weken per schroef. Het verbruiksverschil komt dan maar op 1 liter.

Bij Plug en De Boer is geïnformeerd wat het theoretische verschil is tussen een optimale 4-blads en een optimale 5-blads, in dezelfde straalbuis. Het verschil komt neer op 2% rendement verbetering. Hierbij zijn ook kanttekeningen te plaatsen zie citaat Danny de Boer:

Goedenmiddag Lucien theoretisch is een 4 blad in de marge ongeveer 2% beter dan een 5 blad maar in de praktijk is dit soms anders eerlijk gezegd het is vaak wat de schipper er van vind vaak komen wij tegen dat je een groot vermogen niet op een 4 blad kwijt kan in ontwerp dan gaan we naar een 5 blad om een optimaal rendement te halen uit de schroef .(Dan zal 5 blad veel beter zijn dan 4 blad)Wat ik je wel kan vertellen is dat wanneer je met een 5 blad schade vaart deze eerder trilt dan een 4 blad (onbalans is eerder merkbaar) Als je mij even wat gegevens toestuurd zullen wij even kijken welke schroef het beste rendeerd.

Met vriendelijke groet,

Danny de Boer

Het kan dus zijn dat op de Amazone de beide schroeven niet geoptimaliseerd zijn naar de laatste stand der techniek. Ook kan het zijn dat we bij groot vermogen niet het optimale rendement halen uit de 4-blads schroef in de huidige constructie en dan zal dus de 5-blads beter renderen.

Om een gefundeerde indicatie te geven over een eventuele rendementsverbetering zouden we beide opties door kunnen laten reken.

Gezien de ervaringen met de 5-blads en de theoretische benadering van de schroeven kunnen we voor de CO₂ ladder toch wel een rendementsverbetering verwachten tussen de 2-5 %. Let wel dit is een rendementsverbetering op voortstuwingsgebied, dus dit zal geen 2-5% rendementsverbetering kunnen opleveren voor de CO₂ footprint van de Amazone. Voor het gemak is gesteld dat het verbruik van de vaarmotoren de helft is van het totale verbruik van de Amazone.

CO₂ TABEL		
CO ₂ reductie case	1 – 2,5%	Is brandstofbesparing.
Investering	€ 42500	Gebaseerd op aanbieding 2010 + 5000 euro.
Slagingskans	50%	goed vooronderzoek verhoogd de kans aanzienlijk en misschien ook de besparing.
Aanlooptijd	10 week	Op basis levertijd schroeven, zonder vooronderzoek, zonder plaatsing.

7.4 Airset: Volledig batterij elektrisch gedreven

Er is gekeken of BEV (Battery Electric Vehicle) een mogelijkheid is voor de Airset. Dit is geen nieuwe techniek maar door de recente ontwikkelingen in de accu-techniek zijn er meer toepassingen ontstaan. Door de steeds grotere beperkingen op de uitstoot van schadelijke gassen is de auto-industrie al een tijdje bezig met deze techniek. De maritieme industrie volgt nu met meer specifieke toepassingen. Onderstaande gegevens komen van een studie naar de haalbaarheid van BEV in 2015.

KOSTEN	
Motoren en regelaars	€ 176.850
Accu's	€ 8.500.000
Aanpassen Airset	€ 95.000
Laadstation	€ 680.000
Laadstation infra	€ 150.000
Keur tekeningen	€ 8.000
Onvoorziene kosten	€ 100.000
Totaal	€ 9.709.850

Dit is een forse investering, maar misschien zijn hier nog subsidiemogelijkheden voor, ook in ogenschouw nemende waar je de Airset dan in kunt zetten. Alle benodigde technieken voor het realiseren hiervan zijn voorhanden en de uitstoot kun je naar 0 terugdringen als je dan ook nog groene stroom inkoopt.

**CO₂ TABEL**

CO ₂ reductie case	100 %	Is brandstofbesparing (bij inkoop groene stroom), productieproces buiten beschouwing gelaten.
Investering	± € 10.000.000	Zie kosten.
Slagingskans	75 %	Technisch is het haalbaar, alleen dure investering en de haven zal een apart oplaadpunt moeten hebben.
Aanlooptijd	10 week	Zonder plaatsing, alleen levering onderdelen.

In het verlengde hierop zullen er ook nog studies worden gedaan naar een LNG-gedreven Airset.

7.5 Zeker Zand; De groene schroefrand

De "Groene schroefrand" betreft een productinnovatie. De "Groene schroefrand" zorgt voor significant beter hydrodynamica bij de intrede van de schroef. Het is duurzaam omdat het gericht is op brandstof besparing en daarmee reductie van de schadelijke emissies.

KOSTEN

De prijs is afhankelijk van de diameter van de schroef. Dit is 15% van de diameter van de schroef in mm;

Dus een schroef met een diameter van 1000 mm kost 150 euro

Die van de beunschepen zullen rond de 1600mm zitten is dus 240 euro.

8 INFORMATIEBEHOEFTE

Op basis van bovenstaande analyse zijn onderwerpen bepaald die de komende periode uitgezocht kunnen worden, waardoor meer inzicht ontstaat in de mogelijkheden tot het reduceren van het energiegebruik en CO₂-uitstoot.

INZICHT IN ENERGIEGEBRUIKERS

Om het inzicht in de energiegebruikers verder te vergroten ligt de prioriteit bij de volgende punten:

- ▲ Elektriciteitsverbruik van de loswallen is bekend, met uitzondering van de loswal in Papendrecht. Deze is nu ingeschat als restpost. Door een tussenmeter te plaatsen kan het inzicht worden vergroot.
- ▲ De vaaruren van de schepen van Zeker Zand zijn niet bekend. Om de efficiëntie van die schepen te berekenen is het van belang dat we inzicht in de gewerkte uren krijgen.

INZICHT IN REDUCTIEMAATREGELEN SCHEPEN

Tijdens de energie-inventarisatie van de Elbe zijn de volgende opties besproken. Het beantwoorden van deze vragen kan leiden tot meer inzicht in reductiemogelijkheden op de schepen:

- ▲ We hebben drie generatoren gezien. Is een accuwacht niet efficiënter dan die derde generator?
- ▲ Hoe worden de dips in het vermogen opgevangen?
- ▲ Is een extra opening i.v.m. overdruk van ventilatie mogelijk?
- ▲ (hoe vaak) vindt er een voorstuwingcheck plaats?
- ▲ Wordt de afstemming van het toerental geoptimaliseerd met de benodigde druk bij werkzaamheden (jetpomp?)
- ▲ Anti-fouling van binnen in zeewatersysteem?
- ▲ Zonnepanelen in de tropen?
- ▲ Naverbranding gasmengsel opgebaggerde rotzooi mogelijk?
- ▲ Kan er een generator/dynamo op stationair draaiende pompen worden aangesloten?
- ▲ Verbeteringen voor het schroefontwerp bij kleinere bootjes

VAARSNELHEID OPTIMALISEREN

Aangezien de schepen een zeer groot gedeelte van het energiegebruik bepalen is het de moeite waard om meer informatie te verzamelen over manieren om het gasolieverbruik verder te verlagen. Verder inzicht in het optimaliseren van de vaarsnelheid kan in theorie tot veel reductie leiden.

9 INITIATIEVEN CO2-REDUCTIE

Binnen De Boer zijn meerdere gesprekken gevoerd om een overzicht te krijgen van aanwezige sectorinitiatieven om energie- en CO2-uitstoot te verminderen. Onderstaand is de huidige lijst te vinden. De verwachting is dat het aantal initiatieven de komende tijd zal stijgen, doordat meerdere bedrijven in de baggersector bezig zijn met het opstarten van initiatieven in verband met het behalen van de CO2-prestatieladder. Deze ontwikkelingen worden gevolgd en nieuwe initiatieven periodiek toegevoegd.

Jaarlijks wordt bekeken welke nieuwe initiatieven binnen de sector interessant zijn voor het behalen van de reductiedoelstellingen. In het Energie Management Programma wordt besproken aan welke initiatieven deelgenomen wordt en worden deze keuzes verklaard.

9.1 Afgeronde sectorinitiatieven

INITIATIEF 1: ENERGIEZUINIGE SUPPLETIETECHNIEKEN

Rijkswaterstaat heeft aan Grontmij opdracht verleend voor het inventariseren van energiezuinige suppletietechnieken. Die inventarisatie is door Grontmij uitgevoerd door een bureaustudie, het afnemen van interviews en het bijwonen van een workshop. Parallel is de inventarisatie van energiezuinige technieken bij RWS zelf intern uitgevoerd. Deze inventarisaties en de resultaten van de workshop zijn in het eindrapport samengebracht.

Doel van het onderzoek was het in beeld brengen welke energiezuinige/ duurzame suppletietechnieken kunnen bijdragen aan de duurzame en efficiënte handhaving van de veiligheid. Daartoe is een inventarisatie gemaakt van innovatieve uitvoeringstechnieken, lopende onderzoeken en kennis in het kader van Energiezuinig/Duurzaam Suppleren.

Het eindrapport is bij ons bekend en van hieruit kunnen we verder gaan met de ontwikkeling in deze.

INITIATIEF 2: ELEKTROMAGNETISCHE BRANDSTOFBEÏNVLOEDING

Van Oord Nederland heeft als initiatiefnemer het demonstratieproject “EMB” opgezet, met als doel het uitgebreid testen van elektromagnetische brandstofbeïnvloeding. Dit zou in principe een relatief eenvoudig te installeren techniek (elektromagneet in brandstofleiding) zijn om het brandstofverbruik van, vooral, oudere motoren te reduceren.

De werking van het systeem is volgens de makers als volgt: door het magnetiseren van de brandstofmoleculen verlaagt men de oppervlaktespanning van de brandstofmoleculen en neemt de turbulentie van deze moleculen af, waardoor er een fijnere verstuiving en hiermede een betere vulling van de cilinder plaatsvindt. Resultaat hiervan is een vollediger verbranding en een meetbare afname van brandstofverbruik en schadelijke emissies. Omdat er rendementsverschillen bestaan tussen de oudere en de moderne motoren, is het van belang deze verschillen in kaart te brengen en het nut of onnut aan te tonen van installatie van het systeem. Daarom kiest Van Oord ook voor het testen van zowel een oudere Caterpillar 3412 als een moderne Volvo D12. Beide testen zijn evenredig belangrijk, omdat in de binnenvaart naast de moderne voorlopig nog veel oudere motortypen in gebruik zijn. Deze situatie is ook bij Baggerbedrijf de Boer aan de hand.

Dit eindrapport is bij ons bekend en voorhanden.

INITIATIEF 3: VOORTVAREND BESPAREN

Dit initiatief is in 2007 opgestart door het toenmalige ministerie van Verkeer en Waterstaat. Het Expertise en InnovatieCentrum Binnenvaart (EICB) zet samen met het Platform VoortVarend Besparen, het programma voort. Het doel van dit initiatief is om 5% brandstofbesparing te behalen in de binnenvaart. Dat is inmiddels ruimschoots gehaald met een gemiddelde daling van 7% in 4 jaar.

Dit initiatief heeft betrekking op de liters gasolie bij varen en biedt daardoor een mogelijkheid om ook het gasolieverbruik binnen projecten te verlagen.

De cursisten hebben een vragenlijst gekregen waarmee ze kunnen aangeven wat zij van de verschillende aspecten van de cursus vinden. De resultaten hiervan worden bewaard in de CO₂-map op kantoor. Het eindoordeel voor deze cursus is dat dit voor ons geen meerwaarde is gebleken. Het zuinige varen is bij onze "grootverbruikers" al goed ingebakken. Wat we er wel mee bereikt hebben is dat het brandstof besparen weer onder de aandacht van de werknemers is gekomen en dat kan nooit kwaad.

INITIATIEF 4: GROENE BANDEN

Dit initiatief is onderzocht op haalbaarheid bij Zandhandel Zeker Zand omdat het gebruik van materieel daar 13,5% van de footprint beslaat.

Een compleet nieuwe band vergt 83 liter aardolie. Om een band te vernieuwen is slechts 25 liter aardolie nodig. Door hergebruik van het bestaande karkas is er geen sprake van vernietiging van de al aanwezige grondstoffen. De inzet van vernieuwde banden vormt een goede bijdrage in het beleid van duurzaam ondernemen. Het rijden met vernieuwde banden spaart het milieu door minder CO₂-uitstoot tijdens het productieproces en een gelijkwaardig kilometerrendement. Door het loopvlak van de band te vernieuwen en gebruik te maken van de bestaande grondstoffen is de investering in banden voor uw wagenpark aanmerkelijk verlaagd. De kilometerprestaties blijven gehandhaafd, waardoor ook de prijs per kilometer goedkoper wordt.

Het principe van groene banden is natuurlijk voor ieder bedrijf dat met de CO₂-prestatieladder werkt een interessant onderwerp maar vanuit veiligheidsoverwegingen kiezen we ervoor hier geen gebruik van te maken. De door verschillende leveranciers geproduceerde banden zijn eigenlijk gewone coverbanden. Dit begrip is al tientallen jaren bekend in de branche, hierbij wordt bij een (eigenlijk ideaal) afgesleten band het volledige loopvlak vervangen door een nieuw loopvlak. De branche geeft daarbij aan dat deze banden minder geschikt zijn voor gebruik op stuurassen en zwaar belaste assen. Je komt ze dan ook vaak tegen op achterassen van bussen, lichte vrachtwagens en trailers. De restanten van banden die je regelmatig op auto(snel)wegen tegen, langs de kant van de weg dan...

Mede op advies van onze bandenleveranciers kiezen wij er voor deze coverbanden niet te gebruiken,

Je kunt je voorstellen wat er kan gebeuren als één van onze beladen vrachtwagens een loopvlak van een band op een stuuras verliest, de gevolgen zijn dan niet te overzien.

9.2 Lopende sectorinitiatieven

Door participatie toont Baggerbedrijf De Boer Holding B.V. aan dat het investeert in samenwerking, het delen van eigen kennis en het daar waar mogelijk gebruik maken van kennis die elders is ontwikkeld. Participatie kan in de geest van de CO₂-prestatieladder niet los worden gezien van de overige invalshoeken. Elk hoger niveau omvat de eisen van de lagere niveaus. Baggerbedrijf de Boer Holding B.V. is blijvend actief met de actuele prestaties op de onderliggende niveaus.

Baggerbedrijf De Boer heeft een document opgesteld waarin een inventaris wordt gemaakt met de ons bekende en nuttige initiatieven. Daarnaast wordt er in dat document beschreven in welke initiatieven Baggerbedrijf de Boer participeert.

Dit document is te vinden op onze website onder Invalshoek D: Participatie.



9.3 Nieuwe sectorinitiatieven

We monitoren continu naar nieuwe sectorinitiatieven. We zijn van mening dat de toekomst van scheepsbrandstof in waterstof ligt. TU Delft heeft hier al interessante studies naar gedaan.

INITIATIEF 5: DE GROENE SCHROEFRAND

Voor het behalen van trede 5 van de Co2 prestatieladder zijn er onder andere 2 ketenanalyses gemaakt. Het resultaat moet zijn; invloed uit te oefenen, en toepassen van reductiemaatregelen, op uitstoot gegenereerd door derden (scope 3) in de keten. We hebben een ketenanalyse zandproject Frisopot – Delft op- en overslag gemaakt. In deze keten van het project zijn alle scope 3 categorieën aanwezig waar Baggerbedrijf De Boer Holding (enige) invloed op heeft én waar door toepassing van bestaande en (mogelijke) nieuwe maatregelen reductiepotentieel wordt verwacht.

De ketenanalyse zandproject Frisopot – Delft op- en overslag maakt per fase inzichtelijk wat er in de gehele keten wordt uitgestoten en waar er reductie mogelijkheden liggen. De keten is opgedeeld in 4 fasen;

- ▲ Zandwinning op locatie
- ▲ Transport naar op- en overslag (transport door derden)
- ▲ Op- en overslag
- ▲ Transport naar werklocatie

Baggerbedrijf De Boer Holding wil 2,5% reductie van Co2-uitstoot behalen die derden partijen genereren in de fase transport naar op- en overslag locatie. De reductie wil men behalen in 2025 ten opzichte van het jaar 2020 door middel van het toepassen van de “groene schroefrand” bij derden die in deze transportfase worden ingehuurd.



10 PROJECTEN OP BASIS VAN GUNNINGSVOORDEEL

Vanaf de implementatie van de ladder in 2011 heeft Baggerbedrijf de Boer verschillende projecten uitgevoerd op basis van gunningsvoordeel. De grootste opdrachtgever wat dat betreft is Rijkswaterstaat.

Hieronder een opsomming van de projecten met gunningsvoordeel op volgorde van gunningsdatum:

PROJECT	W354 – Zeeuwsche Havens (Grote Geulen – Perceel 5).
OMSCHRIJVING	Meerjarig in stand houden van vaargeulen en havens, met bijkomende werkzaamheden.
PLAATS	Westerschelde, Zeeland.
TIJD	01-09-2011 tot 01-09-2014.
VOORDEEL	7%
STATUS	Afgerond.

PROJECT	W368 – Boontjes.
OMSCHRIJVING	Het werk omvat het op diepte brengen van de vaarweg Harlingen – Kornwerderzand (Boontjes), het transporteren van al de vrijgekomen baggerspecie en het verspreiden van de baggerspecie op de aangegeven verspreidingslocaties.
PLAATS	Harlingen.
TIJD	Oktober t/m december 2012 en oktober t/m december 2013.
VOORDEEL	7%
STATUS	Afgerond.

PROJECT	W384 – Baggerspeciedepot Hollandsch Diep.
OMSCHRIJVING	Beheer en exploitatie van baggerspeciedepot.
PLAATS	Sassenplaat Hollandsch Diep en Put Cromstrijen.
TIJD	01-07-2014 tot 08-07-2026.
VOORDEEL	7%
STATUS	In uitvoering.



PROJECT	W397 – Zeeuwse Havens (Grote Geulen - Perceel E).
OMSCHRIJVING	Op diepte brengen en/of houden van de in de havens in het beheergebied van Rijkswaterstaat gelegen aan de Westerschelde, inclusief het vervoeren en verspreiden van de vrijkomende specie.
PLAATS	Westerschelde, Zeeland.
TIJD	01-09-2014 tot 10-06-2021.
VOORDEEL	7%
STATUS	Afgerond.

Voor deze projecten wordt een apart projectrapportage bijgehouden en tevens zijn deze projecten te vinden op de SKAO-site.