



Biggelaar Groep

Ketenanalyse baggerwerken CO₂-Prestatieladder Biggelaar Groep





Biggelaar Groep

Ketenanalyse baggerwerken

CO₂-Prestatieladder

Biggelaar Groep



Rapportage ten behoeve van de CO₂-Prestatieladder eis 4.A.1 en 4.A.3

Oktober 2017

Projectcode: 2017A52

Opgesteld in samenwerking met J.(Jan) Vroonhof van Vroonhof Milieu Advies

www.vroonhof-milieu-advies.nl

Inhoud

1	Inleiding	4
1.1	Duurzaamheidsbeleid Biggelaar Groep en plek CO ₂ daarin	4
1.2	Eisen aan de ketenanalyse volgens de CO ₂ -Prestatieladder	4
1.3	Inhoud van dit rapport	4
1.4	Professionele ondersteuning.....	5
2	Opzet van de ketenanalyse	6
2.1	Beschrijving van de keten van baggerwerken	6
2.2	Wat is baggerspecie?	6
2.2	Ketenpartners en onderaannemers	7
2.3	CO ₂ -emissie baggermethoden	7
2.3.1	Hydraulische graafmachine vanaf de oever	7
2.3.2	Kraan op een ponton	8
2.3.3	Gebruik van een schuifboot	8
2.3.4	Inzet cutterzuiger al dan niet met boosters	9
2.4	CO ₂ -emissie transportmethoden.....	9
2.4.1	Transport met persleiding	9
2.4.2	Transport met beunbakken	9
2.4.3	Transport met vrachtwagen of tractor.....	10
2.5	Overzicht CO ₂ -emissies.....	10
3	Mogelijkheden voor reductie CO ₂ -emissie	11
3.1	Inleiding	11
3.2	Ketenanalyse De Heer Land en water	11
3.3	Ketenanalyse Van der Lee	11
4	Doelstellingen reductie Biggelaar Groep.....	13
4.1	Reductiemogelijkheden.....	13
4.2	Doelstellingen	13

1 Inleiding

1.1 Duurzaamheidsbeleid Biggelaar Groep en plek CO₂ daarin

De CO₂-prestatieladder daagt Biggelaar Groep uit om bewust en actief te handelen binnen de eigen bedrijfsvoering en bij de uitvoering van de projecten op het gebied van energie- en CO₂-reductie. Van den Biggelaar Grond- en waterbouw is sinds medio 2015 gecertificeerd op niveau 3 van de CO₂-prestatieladder (kortweg: CO₂-PL). Dit is een bevestiging van ons ambitieniveau om een actieve bijdrage te leveren aan het milieu met onze bedrijfsvoering en met de uitvoering van onze projecten. In 2017 streven we ernaar om, met alle deelbedrijven van Biggelaar Groep, de hoogste certificering, niveau 5, voor de CO₂-PL te halen. Voorjaar 2017 is gestart met het traject om aan de eisen te voldoen. Een van de eisen om aan niveau 5 van de CO₂-PL te voldoen, is het uitvoeren van twee ketenanalyses. Biggelaar Groep moet voor niveau 5 twee ketenanalyses uitvoeren, omdat het in de termen van de CO₂-PL wordt gezien als middelgroot bedrijf.

De ketenanalyses vallen onder eis 4.A.

Eis 4.A.1 van de CO₂-PL: het bedrijf heeft aantoonbaar inzicht in de meest materiële emissies uit scope 3, en kan uit deze scope 3 emissies tenminste twee analyses van de GHG-genererende (ketens van) activiteiten voorleggen. In september 2017 is de scope 3 analyse uitgevoerd waarin de twee ketens geselecteerd voor nadere uitwerking. Het betreft de stalen damwand en baggerwerkzaamheden. Dit rapport bevat de ketenanalyse van de baggerwerkzaamheden

Het doel van deze ketenanalyse is inzicht te krijgen in de CO₂-emissie van de keten van de baggerwerkzaamheden en gezamenlijk met de ketenpartner(s) te komen tot een reductieplan van die CO₂-emissie..

1.2 Eisen aan de ketenanalyse volgens de CO₂-Prestatieladder

Deze ketenstudie is conform de eisen en structuur van de CO₂-Prestatieladder. Hierin speelt ook het GHG-protocol (ISO 14064-1) een rol. Het GHG-protocol staat voor het Green House Gas Protocol van het World Resource Institute. Van dit protocol betreft het De "Corporate Value Chain (Scope 3) Accounting and Reporting Standard" van sept 2011. Het is geen LCA conform de specificaties als de PAS2050 en andere ISO-standaarden. Voor de CO₂-PL gaat het alleen om de broeikasgasemissies.

In deze studie worden dus alleen de broeikasgasemissie in beschouwing genomen. Bij baggerwerken betreft het de CO₂-emissie van het gebruik van brandstoffen voor de baggerwerkzaamheden en het transporteren van de bagger.

1.3 Inhoud van dit rapport

In hoofdstuk 2 wordt de opzet van de ketenanalyse beschreven. Ingegaan wordt op de verschillende bagger-technieken en de daaraan gekoppelde transportmogelijkheden. Daarvan zijn CO₂-emissies opgenomen. Tevens zijn in dit hoofdstuk de ketenpartners opgenomen.

In hoofdstuk 3 wordt ingegaan op de mogelijkheden voor CO₂-reductie. Daartoe zijn ook de doelstellingen uit de ketenanalyses van twee andere bedrijven opgenomen.

Tot slot zijn in hoofdstuk 4 de doelstellingen en acties van Biggelaar Groep opgenomen voor de CO₂-reductie van de baggerwerkzaamheden in de komende jaren.

1.4 Professionele ondersteuning

De ketenanalyse in dit rapport is uitgevoerd door Jan Vroonhof van Vroonhof Milieu Advies. Daarmee wordt voldaan aan eis 4.A.3 van de CO₂-Prestatieladder voor de professionele ondersteuning.

2 Opzet van de ketenanalyse

2.1 Beschrijving van de keten van baggerwerken

Baggerwerkzaamheden zijn al dan niet in samenwerking met onderaannemers een van de belangrijkste activiteiten van Biggelaar Groep. In deze analyse beperken we ons tot baggerwerkzaamheden in binnenwateren in Nederland. Het baggeren van een sloot/vaart en ander binnenwater kan op verschillende wijzen worden uitgevoerd, het betreft:

1. Het baggeren met een hydraulische graafmachine vanaf de oever;
2. Het baggeren met behulp van een kraan op een ponton;
3. Het verplaatsen van de bagger met behulp van schuifboten naar een plek waar het met een graafmachine uit het water wordt gehaald;
4. Het baggeren van de sloot/vaart met behulp van een boot voorzien van een cutterzuiger, pomp en persleiding.

Na het baggeren moet de bagger naar de stortlocatie worden gebracht. Dit gebeurt op de volgende wijzen:

- a. Het transporteren met behulp van een persleiding. Wanneer de afstand beperkt is (geringer dan grofweg 3 km), kan de bagger bij inzet van een cutterzuiger met persleiding, direct naar het depot worden gepompt. Als de afstand groter is kan een booster (een of meerdere extra pompen) worden ingezet;
- b. Het transport over water met beunbakken;
- c. Het transport met vrachtwagens of tractor met kipper met vloeistofdichte bakken.

De keuze van de baggermethode en het transport is afhankelijk van het type baggerspecie (Bijvoorbeeld verontreinigd of niet), de locatie, de breedte en diepte van het water, de afstand naar het baggerdepot en de eisen aan de uitvoering van het werk die door de opdrachtgever worden gesteld.

2.2 Wat is baggerspecie?

Baggerspecie is volgens de bodemrichtlijn materiaal dat uit de bodem is vrijgekomen via het oppervlaktewater. Toepassing ervan valt onder het Besluit Bodemkwaliteit.

Afhankelijk van de al dan niet aanwezige verontreinigingen kan de bagger indien schoon op aanliggende percelen worden verspreid en wanneer verontreinigd naar een depot worden vervoerd. Tussen depots is er voorts een verschil in acceptatie van type verontreiniging. Bij sterke verontreiniging moet naar depots worden afgevoerd die speciaal daartoe ingerichte voorzieningen hebben. Dit betekent veelal grotere transportafstanden. Wettelijk is bepaald tot welke verontreiniging bagger op aanliggende percelen kan worden verspreid, naar stortplaatsen en specifieke stortplaatsen moet worden afgevoerd. Zolang aan de eisen wordt voldaan kan wel worden gekozen welk perceel of welke stortplaats in aanmerking kan komen voor het verspreiden van de bagger.

2.2 Ketenpartners en onderaannemers

Biggelaar Groep werkt met verschillende ketenpartners en onderaannemers samen om baggerwerken uit te voeren. In 2016 heeft zij samengewerkt met:

- Martens en van Oord Aannemingsbedrijf BV uit Oosterhout;
- Van Oord Handel en Transport uit Gennep;
- Van Dijke Maritime BV uit Sprang Capelle;
- CAMA v.o.f. uit Nieuw Lekkerland;
- Baars Charter BV uit Sliedrecht;
- Zevenmorgen Bagger & Overslag BV uit Hardinxveld-Giesendam;
- Aannemingsbedrijf Geluk BV uit Cuijk.

Opdrachtgevers zijn: gemeenten, waterschappen, provincies en Rijksoverheid.

2.3 CO₂-emissie baggermethoden

In de volgende sub-paragrafen worden de verschillende methoden uit paragraaf 2.1 behandeld.

2.3.1 Hydraulische graafmachine vanaf de oever



Bij sloten en andere smalle wateren kan de bagger met een graafmachine op de oever uit het water worden gehaald. Graafmachines, zoals op de afbeeldingen hebben veelal een vermogen tussen 80 en 150 kW. Daarmee kan tussen de 30 en 45 m³ bagger per uur worden opgehaald. Het verbruik aan brandstof ligt grofweg tussen 6 en 13 liter diesel per uur. Per m³ is het verbruik ongeveer 0,20 à 0,66 liter diesel en een CO₂-emissie tussen 0,65 en 2,2 kg CO₂/m³ (berekend met de met de CO₂-emissiefactor 3,23 kg CO₂/liter diesel uit www.CO2emissiefactoren.nl). Praktijkgegevens laten zien dat er een factor 3 verschil in de CO₂-emissie per m³ kan zitten.

Indien de bagger niet verontreinigd is, wordt het dan veelal op het belendende perceel gebracht. Indien het moet worden afgevoerd wordt veelal een tractor met kipper gebruikt in verband met het terrein. Indien het terrein het toelaat kan ook een vrachtwagen met gesloten bak worden gebruikt.

2.3.2 Kraan op een ponton



Een kraan op een ponton is vergelijkbaar met een kraan vanaf de wal wat betreft het diesilverbruik en de CO₂-emissie. De bagger wordt nu echter veelal in beunbakken gestort. Deze worden met een duwboot afgevoerd naar een plek waar de bagger met een kraan uit de beunbakken kan worden gehaald. De CO₂-emissie van de duwboot met beunbakken is afhankelijk van de grootte van de bakken en de afstand. Ter indicatie: enkele praktijkgegevens geven voor de duwboot met beunbakken een emissie van grofweg 0,3 kg CO₂/m³.

2.3.3 Gebruik van een schuifboot



In minder diepe en van de oever af moeilijk bereikbare vaarten en sloten wordt veelal een schuifboot ingezet. Deze verplaatst de bagger naar een locatie waar vanaf de oever met een kraan de bagger in een vrachtwagen kan worden geladen (zie rechter foto). Het brandstofverbruik van een schuifboot is natuurlijk afhankelijk van de breedte en diepte van het te baggeren water en van de daarvoor ingezette schuifboot. Een indicatie van het brandstofverbruik is 30 à 45 m³/uur en 0,06 à 0,1 liter diesel/m³. Dit heeft een CO₂-emissie van 0,2 à 0,35 kg CO₂/m³ bagger.

Voor het laden van de vrachtwagen met de kraan is de CO₂-emissie vergelijkbaar met de kraan uit subparagraaf 2.3.1.

2.3.4 Inzet cutterzuiger al dan niet met boosters



Voor veel baggerwerken wordt een cutterzuiger met persleiding ingezet. Door de slag die de ladder van de cutterzuiger maakt, wordt de bagger verzameld en door de persleiding getransporteerd naar een weilanddepot. Wanneer de transportafstand te groot is (een indicatie is meer dan 3 km) wordt een booster of bij grotere afstand zelfs een 2^e booster ingezet.

Cutterzuigers zijn er in vele maten, ook wanneer we ons, zoals deze studie, beperken tot de inzet ervan in binnenwateren. Op kleinschalige werken worden veelal cutterzuigers ingezet met 8'' (20,3 cm) of 10'' (25,4 cm) persleidingen met een vermogen tussen de 130 en 350 kW. De hoeveelheid gebaggerde slib ligt grofweg tussen 25 m³ en 75 m³ per uur. Het verbruik aan diesel per uur ligt grofweg tussen de 8 en 30 liter per uur. De CO₂-emissie ligt tussen de 0,6 en 1,8 kg CO₂/m³.

Inzet van een booster geeft nog een CO₂-emissie tussen 0,9 en 1,6 kg CO₂/m³.

Voor grootschalige baggerwerken, zo ook voor zandwinning voor het ophogen van terreinen, worden door Biggelaar Groep cutterzuigers ingezet tot met een vermogen van 2750 kW en 1400 kW. Het gemeten verbruik van de 2750 kW cutterzuiger is 400 liter diesel per uur en van de 1400 kW zuiger is dit 170 liter diesel per uur. De CO₂-emissies zijn 1292 kg CO₂ resp. 549 kg CO₂ per uur.

2.4 CO₂-emissie transportmethoden

2.4.1 Transport met persleiding

Een persleiding met eventuele boosters wordt ingezet om de bagger of zand voor ophogingen naar relatief dichtbij gelegen percelen te vervoeren. Zie hiervoor paragraaf 2.3.4.

2.4.2 Transport met beunbakken

Beunbakken worden met een duwboot afgevoerd naar een plek waar de bagger met een kraan eruit kan worden gehaald. De CO₂-emissie van de duwboot met beunbakken is afhankelijk van de grootte van de bakken en de afstand. Ter indicatie: enkele praktijkgegevens geven voor de duwboot met beunbakken een emissie van grofweg 0,3 kg CO₂/m³. Zie ook paragraaf 2.3.2.

2.4.3 Transport met vrachtwagen of tractor

Bij een grotere afstand van de baggerlocatie naar het depot worden vloeistofdichte vrachtwagens of tractoren met kipper ingezet.

Praktijkgegevens laten zien dat het brandstofverbruik van een tractor met kipper ongeveer driemaal zo hoog is als dat van een moderne vrachtwagen.

Tractor met kipper van 15 m ³	0,097 liter per m ³ .km	0,31 kg CO ₂ /m ³ .km
Tractor met kipper van 20 m ³	0,085 liter per m ³ .km	0,27 kg CO ₂ /m ³ .km
Vrachtwagen capaciteit 28 ton	0,028 liter per m ³ .km	0,09 kg CO ₂ /m ³ .km

2.5 Overzicht CO₂-emissies

In tabel 1 zijn de CO₂-emissies uit de voorgaande sub-paragrafen samengevat.

	Liter diesel/uur	Liter diesel/m ³	Kg CO ₂ /m ³
Hydraulische graafmachine vanaf de oever	6 - 13	0,20 – 0,66	0,65 – 2,20
Kraan op ponton	6 - 13	0,20 – 0,66	0,65 – 2,20
Schuifboot		0,06 – 0,10	0,20 – 0,35
Cutterzuiger met persleiding (korte afstand)	8 - 30	0,19 – 0,56	0,60 – 1,80
Inzet booster		0,28 – 0,50	0,90 – 1,60
Transporten			
Transport met beunbakken		± 0,1	± 0,3
		liter per m³.km	kg CO₂ per m³.km
Transport met tractor met kipper		0,085 – 0,97	0,27 – 0,31
Transport met vrachtwagen 28 ton		0,028	0,09

Tabel 1 Overzicht CO₂-emissies baggerwerkzaamheden

Hieruit blijkt dat er een grote onzekerheidsmarge is in de CO₂-emissie van baggerwerkzaamheden. De CO₂-emissie is erg afhankelijk van het type baggerspecie (bijvoorbeeld verontreinigd of niet), de locatie, de breedte en diepte van het water, de afstand naar het baggerdepot, de eisen aan de uitvoering van het werk die door de opdrachtgever worden gesteld en het ingezette materieel. Dit maakt het lastig om resultaten van reductiemaatregelen te meten en te vergelijken met de CO₂-emissie zonder maatregelen. Dit betekent dat er duidelijke aandacht moet zijn voor de monitoring en de interpretatie van de resultaten.

3 Mogelijkheden voor reductie CO₂-emissie

3.1 Inleiding

Uit het vorige hoofdstuk blijkt wel dat het brandstofverbruik van baggerwerkzaamheden sterk afhankelijk is van de locatie waar gebaggerd wordt, de afstand waarover de bagger moet worden getransporteerd en van het ingezette materieel.

Door de Heer Land en Water BV en door Van der Lee zijn eerder ook ketenanalyses naar baggerwerkzaamheden uitgevoerd. De ketenanalyse van De Heer Land en Water is van 03-06-2015 en van Van der Lee van 01-06-2017. Van beide ketenanalyses worden in de volgende paragrafen de resultaten, conclusies en doelstellingen voor reductie weergegeven. Dit wordt mede gebruikt om de doelstellingen voor reductie van de CO₂-emissie van baggeren voor Biggelaar Groep te bepalen.

3.2 Ketenanalyse De Heer Land en water

In de analyse van De Heer Land en Water is vooral ingegaan op de relatie tussen de afstand van het transport van de bagger vanaf de baggerlocatie naar het depot en de CO₂-emissie. De resultaten zijn in tabel 2 opgenomen.

	Baggeren met cutterzuiger + persleiding			Baggeren met kraan en transport met kipper		
	1 km	2 km	3 km	5 km	10 km	15 km
kg CO ₂ /m ³	0,55	0,83	1,15	1,20	1,75	2,35

Tabel 2 Resultaat ketenanalyse De Heer Land en Water (03-06-2015)

Bij vergelijking van de baggertechnieken met transport over dezelfde afstand, blijkt er weinig verschil te zijn in de CO₂-emissie van de twee opgenomen technieken met het door De Heer Land en Water gebruikte materieel voor het beschouwde project.

De Heer land en Water heeft de volgende doelstellingen voor reductie van de CO₂-emissie van baggeren geformuleerd:

- 15% reductie van de CO₂-emissie scope 1 en 2 door inzet zuiniger machines en deelname aan reductie-initiatieven.
- 10% reductie van de CO₂-emissie scope 3 door stimuleren inzet zuiniger machines en instrueren personeel onderaannemers.

3.3 Ketenanalyse Van der Lee

In de analyse van Van der Lee zijn drie projecten geanalyseerd. Het eerste project betreft de inzet van een kraan waarbij de bagger op het belendende weiland wordt verspreid. De tweede betreft de inzet van een schuifboot waarna het met een kraan in een vrachtwagen wordt gebracht voor het transport over 30 km naar het depot. Het derde project betreft de inzet van een cutterzuiger inclusief de inzet van boosters. Het resultaat is in tabel 3 opgenomen.

	kg CO ₂ /m ³	kg CO ₂ /m ³	kg CO ₂ /m ³	Totaal kg CO ₂ /m ³
Inzet kraan en verspreiden over het belendende weiland	Kraan 0,99			0,99
Inzet schuifboot met kraan en vrachtwagen	Kraan 2,12	Schuifboot 0,26	Vrachtwagen 0,65	3,03
Cutterzuiger met booster	Cutterzuiger 1,86	Boosters 2,48		4,34

Tabel 3 Resultaat ketenanalyse Van der Lee (01-06-2017)

Het baggeren vanaf de over met een kraan en het dan verspreiden op het aanliggende weiland geeft de laagste CO₂-emissie. Voor een afstand waarover de bagger moet worden getransporteerd kleiner dan 3 km is de inzet van een cutterzuiger zonder boosters de beste keuze. Voor langere afstanden is de inzet van een vrachtwagen te verkiezen boven de inzet van boosters. De daadwerkelijke keuzes hangen sterk af van de baggerlocatie en de afstand naar het depot.

Van der Lee heeft de volgende doelstellingen voor reductie van de CO₂-emissie van baggeren geformuleerd:

- 19,5% reductie van de CO₂-emissie scope 1 en 2 t.o.v. 2012 door inzet machines en transportmiddelen Euroklasse 5 en 6 en overstap op groene stroom
- 3,3% reductie van de CO₂-emissie scope 3 door stimuleren inzet zuinigere machines, instrueren personeel onderaannemers en opdrachtgevers adviseren over toe te passen baggertechnieken.

4 Doelstellingen reductie Biggelaar Groep

4.1 Reductiemogelijkheden

Uit de voorgaande hoofdstukken blijkt dat de CO₂-emissie van baggerwerkzaamheden sterk afhankelijk is van:

- De locatie: betreft het een sloot of vaart waarbij we of niet vanaf de oever kan worden gebaggerd of een breder water waar een cutterzuiger moet worden ingezet.
- De afstand waarover de bagger moet worden getransporteerd: kan de bagger op het belendende weiland worden gebracht, met een persleiding over een paar kilometer naar een weiland worden getransporteerd of met een vrachtwagen of tractor met kipper over een grotere afstand naar een stortlocatie.

Per project verdient het aanbeveling om naast een kostenberekening ook een inschatting te maken van het brandstofverbruik en de daarmee samenhangende CO₂-emissie.

Vanaf 2018 zal worden gestart met een goede monitoring van het brandstofverbruik van baggerwerkzaamheden. De nieuwste machines hebben een geïntegreerde aflezing van het brandstofverbruik. In de komende jaren zal bij nieuwe aanschaf steeds worden gelet op de aanwezigheid van een uitlezing. De monitoring gegevens worden verzameld en met elkaar vergeleken. Mede op basis daarvan wordt het personeel dat de machines bedient, geïnstrueerd om zuiniger te werken. Daarnaast wordt ook een cursus gegeven over "Het Nieuwe Draaien", vergelijkbaar met "Het Nieuwe Rijden".

Een volgende maatregel is de inzet van schonere diesel. Inzet van biodiesel in plaats van standaard diesel geeft een reductie van 2,4% op de CO₂-emissie (zie www.co2emissiefactoren.nl).

4.2 Doelstellingen

In de eisen van de CO₂-PL staat aangegeven dat de bedrijven met hun doelstellingen voor reductie kunnen worden onderscheiden in koplopers, middenmoters en achterblijvers. Biggelaar Groep is in de termen van de CO₂-PL een middelgroot bedrijf en kiest voor de doelstellingen van een middenmoter.

Biggelaar Groep streeft naar de volgende reductiepercentages voor de baggerwerkzaamheden:

- 10% Reductie van de CO₂-emissie scope 3 in 2020 ten opzichte van 2016 door stimuleren inzet zuiniger machines en instrueren eigen personeel en dat van onderaannemers. In 2018 zal de reductie nog beperkt zijn tot 2% omdat dan gestart wordt met het verzamelen en interpreteren van gebruiksgegevens.
- 1% Reductie in 2018 ten opzichte van 2016 door de inzet van schonere brandstof.
- 2% Reductie door vóór de start van een project een berekening te maken van het te verwachten brandstofverbruik en de mogelijkheden voor reductie ervan. Per project zal dit worden gemonitord. Met de opdrachtgever zal worden besproken welke maatregelen Biggelaar Groep ziet om het brandstofverbruik van het project te verminderen. Op basis daarvan kan de opdrachtgever mogelijk de uitvraag aanpassen.