Ketenanalyse Ingehuurd transport en materieel voor maaien en baggeren

Organisatie: Waterschap Vallei en Veluwe
Contactpersoon: Erik Koppenaal

Adviseur: Donna Cross
Adviesbureau: De Duurzame Adviseurs

Publicatiedatum: 22-09-2023

Inhoudsopgave

1 | Inleiding en verantwoording 3
1.1 Activiteiten Waterschap Vallei en Veluwe 3
1.2 Wat is een ketenanalyse 3
1.3 Doel van de ketenanalyse 3
1.4 Verklaring ambitieniveau 3
1.5 Leeswijzer 3
2 | Bepaling onderwerpen ketenanalyses 5
2.1 Selectie ketens voor analyse 5
2.2 Scope ketenanalyse 5
2.3 Primaire & Secundaire data 5
2.4 Allocatie data 6
3 | Identificeren van schakels in de keten 7
3.1 Baggerwerkzaamheden 7
3.1.1 Projectfases onderhoudsbaggerwerken 7
3.1.2 Ketenstappen onderhoudsbaggeren 8
3.1.3 Ketenpartners 9
3.2 Maaiwerkzaamheden 10
3.2.1 Ketenstappen maaiwerkzaamheden 10
3.2.2 Ketenpartners 11
4 | Kwantificeren van emissies 12
4.1 Baggerwerkzaamheden 12
4.1.1 Verwerking op aangrenzend perceel 12
4.1.2 Vervoer naar opslag- of verwerkingslocatie over de weg 12
4.1.3 Overzicht CO_2-uitstoot in de keten 13
4.2 Maaiwerkzaamheden 14
4.2.1 Overzicht CO_2-uitstoot in de keten 14
4.3 Overzicht CO_2-uitstoot bij maaien en baggeren 15
5 | Verbetermogelijkheden 16
5.1 Mogelijkheden voor CO_2-reductie benoemd door aannemers 16
5.2 Mogelijkheden voor CO_2-reductie benoemd door het waterschap 16
5.3 CO_2-reductiedoelstelling 16
5.4 Onzekerheden en verbetermogelijkheden in informatie 17
6 | Bronvermelding 18
7 | Verklaring opstellen ketenanalyse 19

1 | Inleiding en verantwoording

In het kader van het behalen van niveau 4 op de CO_2-Prestatieladder voert Waterschap Vallei en Veluwe een analyse uit van een GHG (Greenhouse Gas) genererende keten. Dit document beschrijft de ketenanalyse ingehuurd transport en materieel voor maaien en baggeren.

1.1 Activiteiten Waterschap Vallei en Veluwe

Waterschap Vallei en Veluwe is verantwoordelijk voor veilige dijken, gezuiverd afvalwater, schoon en voldoende water in sloten, beken en kanalen. Dit wordt gedaan voor 1,1 miljoen mensen die wonen in het gebied, verspreid over 37 gemeenten. Deze gemeenten bevinden zich in provincie Utrecht en Gelderland. Het werkgebied ligt tussen de IJssel, Nederrijn, Utrechtse Heuvelrug en de Randmeren. In totaal werken er ruim 600 medewerkers bij de organisatie.

Waterschappen zijn op dit moment een belangrijke pion rondom klimaatverandering. Naast een energietransitie is er namelijk ook sprake van een watertransitie. De waterkennis en -kunde zijn ontzettend belangrijk om de gestelde klimaatdoelen in Parijs te halen, maar ook om de omgeving aan te passen aan de veranderende omstandigheden. Hierbij wordt nauw samengewerkt met inwoners, maatschappelijke organisaties, kennisinstituten en overheids- en bedrijfspartners. Om deze reden is tevens de Blauwe Omgevingsvisie (BOVI) 2050 ontwikkeld. Met de BOVI zet het waterschap koers naar een duurzame en water inclusieve leefomgeving, op een manier die aansluit bij de Omgevingswet. In de BOVI staat het nieuwe 'waterdenken' centraal.

1.2 Wat is een ketenanalyse

Een ketenanalyse houdt in dat van een bepaald product of dienst de CO_2-uitstoot wordt berekend van de gehele keten. Met de gehele keten wordt de gehele levenscyclus van het product bedoeld: van winning van de grondstof tot en met het einde van de levensduur.

1.3 Doel van de ketenanalyse

De belangrijkste doelstelling voor het uitvoeren van deze ketenanalyse is het identificeren van CO_2-reductiekansen, het definiëren van reductiedoelstellingen en het monitoren van de voortgang.

Op basis van het inzicht in de scope 3 emissies en de ketenanalyse wordt een reductiedoelstelling geformuleerd. Binnen het energiemanagementsysteem dat is ingevoerd wordt actief gestuurd op het reduceren van de scope 3 emissies.

Het verstrekken van informatie aan partners binnen de eigen keten en sectorgenoten die onderdeel zijn van een vergelijkbare keten van activiteiten is hier nadrukkelijk onderdeel van. Waterschap Vallei en Veluwe zal op basis van deze ketenanalyse stappen ondernemen om partners binnen de keten te betrekken bij het behalen van de reductiedoelstellingen.

1.4 Verklaring ambitieniveau

Het waterschap ziet zichzelf voor deze keten als een middenmoot organisatie. De maatregelen die genomen worden zijn maatregelen die tegenwoordig verwacht mogen worden om te nemen binnen de sector.

1.5 Leeswijzer

In dit rapport presenteert Waterschap Vallei en Veluwe de ketenanalyse van ingehuurd transport en materieel voor maaien en baggeren. De opbouw van het rapport is als volgt:

- *Hoofdstuk 2: Bepaling onderwerpen ketenanalyses*

- *Hoofdstuk 3: Identificeren van schakels in de keten*
- *Hoofdstuk 4: Kwantificeren van de emissies*
- *Hoofdstuk 5: Verbetermogelijkheden*
- *Hoofdstuk 6: Bronvermelding*

2 | Bepaling onderwerpen ketenanalyses

Voordat is bepaald welke ketenanalyses uitgevoerd werden, heeft Waterschap Vallei en Veluwe volgens de normeisen van de CO_2-Prestatieladder een kwalitatieve scope 3 analyse gedaan waaruit de meest materiële emissies zijn beoordeeld. Hieruit is een rangorde gemaakt van de emissies waarop de organisatie de meeste invloed heeft om CO_2 te reduceren. De rangorde is als volgt:

1. *Wonen en zuiveren – beheer- en onderhoudskosten: kapitaalgoederen*
2. *Wonen en zuiveren – beheer- en onderhoudskosten: aangekochte goederen en diensten*
3. *Watersysteem landelijk gebied – beheer- en onderhoudskosten, waaronder baggerwerken: upstream transport en distributie*
4. *Wonen en zuiveren – beheer- en onderhoudskosten: upstream transport en distributie*
5. *Watersysteem landelijk gebied – beheer- en onderhoudskosten, waaronder baggerwerken: kapitaalgoederen*
6. *Watersysteem landelijk gebied – beheer- en onderhoudskosten, waaronder baggerwerken: aangekochte goederen en diensten*

2.1 Selectie ketens voor analyse

Waterschap Vallei en Veluwe stelt conform de voorschriften van de CO_2-Prestatieladder 3.1 twee ketenanalyses op, waarvan één is gekozen uit de top twee van meest materiële emissies en de andere uit de top zes.

Het onderwerp voor de eerste ketenanalyse komt voort uit de emissie "Wonen en zuiveren – beheer- en onderhoudskosten: aangekochte goederen en diensten". Dit is nummer twee van de rangorde en valt daarmee in de top twee. Binnen deze emissiecategorie vormen polymeren en metaalzouten een grote emissiebron. Tevens staat dit onderwerp bij waterschappen hoog op de agenda wegens mogelijkheden om de klimaatimpact hiervan te reduceren. Daarom is deze ketenanalyse geschreven over de keten van polymeren en metaalzouten.

Het onderwerp voor deze ketenanalyse komt voort uit de emissie "Watersysteem landelijk gebied – beheer- en onderhoudskosten, waaronder baggerwerken: upstream transport en distributie". Dit is nummer vier van de rangorde en valt daarmee in de top zes. Binnen deze categorie vormt ingehuurd transport voor maaien en baggeren een grote emissiebron. Tevens is het verduurzamen van GWW een aandachtspunt voor het waterschap en vanuit het Rijk, gezien hier nog veel reductiepotentieel is. Deze ketenanalyse is dus geschreven over de keten van ingehuurd transport en materieel voor maaien en baggeren.

2.2 Scope ketenanalyse

In deze ketenanalyse worden de ketens van ingehuurd transport en materieel voor maaien en baggeren geanalyseerd. Het gaat hierbij om het ingehuurde transport en materieel wat hierbij plaatsvindt en wat voor Waterschap Vallei en Veluwe een scope 3 emissiebron is.

2.3 Primaire & Secundaire data

In deze ketenanalyse wordt voornamelijk gebruik gemaakt van primaire en secundaire data aangeleverd door Waterschap Vallei en Veluwe.

VERDELING PRIMAIRE EN SECUNDAIRE DATA	
Primaire data	Hoeveelheid bagger per jaar
Secundaire data	Kengetallen CO_2-uitstoot baggeren van RPS

Tabel 1: Verdeling primaire en secundaire data

2.4 Allocatie data

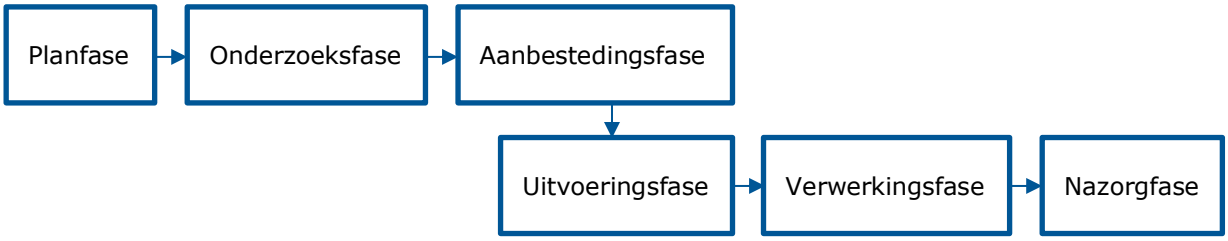
Er wordt geen gebruik gemaakt van allocatie van data.

3 | Identificeren van schakels in de keten

Het bagger en maaiproces binnen Waterschap Vallei en Veluwe is opgebouwd uit een aantal fases, in dit document de baggerketen genoemd. In paragraaf 3.1 wordt de keten van baggerwerkzaamheden schematisch weergegeven, in paragraaf 3.2 is dat voor maaiwerkzaamheden uiteengezet. Per stap wordt vervolgens beschreven welke invloed het waterschap heeft op de CO2-uitstoot in de betreffende ketenstappen.

3.1 Baggerwerkzaamheden

3.1.1 Projectfases onderhoudsbaggerwerken



1) ***PLANFASE**. Het aan de hand van periodieke slibdiktemetingen bepalen van de baggernoodzaak en -urgentie, opstellen van de meerjarenplanning en -begroting van het baggeronderhoud.*

2) ***ONDERZOEKSFASE**. Uitvoeren van besteksvoorbereidende waterbodemonderzoeken (kwaliteit en kwantiteit baggerspecie) en de inventarisatie van flora en fauna in het projectgebied.*

3) ***AANBESTEDINGSFASE**. In deze fase wordt het bestek opgesteld en wordt het baggerproject aanbesteed en gegund.*

4) ***UITVOERINGSFASE**. Het daadwerkelijk uitvoeren van de baggerwerkzaamheden door de aannemer. Aan de aannemer de keuze voor het type materieel dat wordt ingezet. Dat wordt mede bepaald door de eigenschappen van de locatie en het waterlichaam (grootte, toegankelijkheid, bereikbaarheid, etc.). Wel worden in het bestek duurzaamheidseisen gesteld aan de brandstoffen waarop het materieel draait.*

5) ***VERWERKINGSFASE**. Ook voor wat betreft de verwerking of toepassing van de vrijkomende baggerspecie is de aannemer vrij te kiezen. Afhankelijk van de kwaliteit van de baggerspecie zoals die in de onderzoeksfase is bepaald, zijn er ten minste twee algemene toepassingen mogelijk:*
   a. *Schone baggerspecie. Als de baggerspecie schoon is kan het op (aangrenzende) percelen worden verspreid (grondeigenaren hebben hier een "ontvangstplicht"), mits hier plek voor is en het waterlichaam in een landelijk gebied ligt.*
   b. *Niet-schone baggerspecie. Als de kwaliteit niet geschikt is voor de locatie of de watergang in een stedelijk gebied ligt, dient de baggerspecie te worden vervoerd naar een opslag- of verwerkingslocatie en dienen daar nuttige toepassingen te worden onderzocht, eventueel na verwerking.*

   Enkel het verspreiden van schone baggerspecie op (aangrenzende) percelen is een activiteit die door de aannemer zelf uitgevoerd wordt. Het verwerken/toepassen van niet-schone baggerspecie vindt plaats in speciale verwerkingsinrichtingen in beheer bij grondbanken.

6) ***NAZORGFASE**. Het project wordt geëvalueerd, de watergangen opnieuw ingemeten (dwarsprofielen, opgeslagen in het beheerregister) en tot slot overgedragen aan de beheerafdeling.*

Niet alle fases zijn even belangrijk voor wat betreft CO_2-uitstoot. De relevante emissiestromen bij fases 1 en 3 zijn: woon-werkverkeer, zakelijke reizen en het elektriciteitsverbruik en verwarming van kantoren. De uitstoot hiervan is te verwaarlozen ten opzichte van de andere fases en valt tevens deels in scope 1, 2 en business travel. Ook in de fases 2 en 6 wordt geen zwaar materieel ingezet. Het blijft in het algemeen beperkt tot een paar dagen woon-werkverkeer, de inzet van een trailerbaar bootje (met wel/geen (elektrische) buitenboordmotor) en wat klein materieel. De activiteiten waarbij de meeste CO_2 vrijkomt vindt plaats in fase 4 en 5. In fase 4 is groot materieel en transport nodig om de baggerwerkzaamheden daadwerkelijk te kunnen uitvoeren. Hier valt dus de meeste CO_2-reductie te behalen. Voor het verwerken van de baggerspecie (fase 5) wordt ook zwaar materieel toegepast maar vanwege de complexiteit van de verwerkingsmogelijkheden leent dit onderwerp zich als een aparte ketenanalyse en valt buiten de scope van deze ketenanalyse. In paragraaf 3.1.2 wordt daarom diep ingegaan op stap 4 en 5.

3.1.2 Ketenstappen onderhoudsbaggeren

Op basis van de kwaliteit van de baggerspecie zoals bepaald in de onderzoeksfase, zijn er verschillende ketenstappen in de onderhoudscyclus van toepassing. Zie een detailoverzicht in Figuur 1 van de ketenstappen van 4 en 5 (zie figuur 1). Ten eerste wordt de baggerspecie verzameld in het waterlichaam waarna het kan worden opgegraven. Na het opgraven wordt de baggerspecie óf verspreid op het aangrenzende perceel of vervoerd naar een opslag- of verwerkingslocatie.

Figuur 1: ketenstappen onderhoudscyclus regulier baggerwerk

Welk materieel wordt ingezet en welk transportmiddel nodig is voor de werkzaamheden hangt van veel factoren af zoals de grootte en diepte van het waterlichaam, de bereikbaarheid voor het materieel, de hoeveelheid baggerspecie en de afstand waarover het slib getransporteerd dient te worden. De hierbij aanwezige emissiebronnen worden hieronder verder toegelicht.

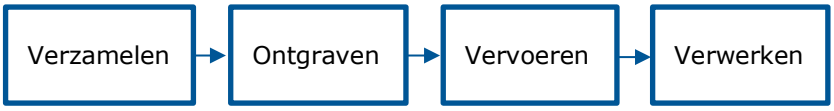
1. *Woon-werkverkeer van personeel naar/van projectlocatie*
   Personeel is nodig voor het rijden van voertuigen als voor het bedienen van het materieel. Deze dienen naar de projectlocatie te gaan, vaak met een personenauto of bestelbus.

2. *Vervoer materieel naar/van projectlocatie*
   Het noodzakelijke materieel voor de werkzaamheden moet eerst worden getransporteerd naar de projectlocatie. Het transport kan zowel over de weg als over het water plaatsvinden.

3. *Materieel tijdens baggerwerkzaamheden*
   Het verzamelen en ontgraven van de baggerspecie kan zowel met mechanisch als hydraulisch aangedreven materieel worden uitgevoerd. Meestal worden een graafmachine en/of een cutterzuiger ingezet. Deze baggertechnieken worden hieronder kort toegelicht.
   a. *Baggeren met een graafmachine (mechanisch baggeren). Eerst wordt de bagger middels een schuifboot op een goed bereikbare plaats langs het waterlichaam verzameld. De bagger wordt vervolgens met een graafmachine op de oever uit het water gehaald en verspreid over de naast gelegen oever of in een vrachtwagen geladen die de bagger vervoerd naar een opslag- of verwerkingslocatie.*
   b. *Baggeren met een cutterzuiger (hydraulisch baggeren). Hierbij wordt de bagger door de cutter losgemaakt van de bodem en vervolgens opgezogen en weggepompt naar bijvoorbeeld geotubes, beunbakken of een opslag-/verwerkingslocatie.*

4. *Transport baggerspecie naar bestemming*
   Afhankelijk van de kwaliteit van de baggerspecie (schoon of niet-schoon) en de projectlocatie (stedelijk of landelijk gebied) zijn er twee afvoertrajecten mogelijk:
   a. *Afvoer op aangrenzend perceel: mogelijk als de baggerspecie schoon is en het project bevindt zich in landelijk gebied. De ketenstappen zijn in dit geval:*

   b. *Afvoer naar opslag- of verwerkingslocatie: nodig als de baggerspecie niet schoon is of er is ter plaatse geen ruimte om de baggerspecie over het aangrenzend perceel te verspreiden. De ketenstappen zijn in dit geval:*



   Ook het transport van de vrijgekomen baggersspecie gaat per type materieel anders:
   a. *Baggeren met een graafmachine: vaak over de weg, per vrachtwagen of per tractor met kieper. De baggerspecie kan ook over het water vervoerd worden met behulp van beunbakken, bijvoorbeeld wanneer de graafmachine op een ponton (drijvend platform) staat. Wanneer gebruik wordt gemaakt van een beunbak kan deze met een duwboot naar een overslaglocatie worden gebracht waarna de bagger uit de beunbak kan worden verwijderd, bijvoorbeeld door een (andere) graafmachine.*
   b. *Baggeren met een cutterzuiger: het water-/baggermengsel wordt weggepompt via een persleiding naar beunbakken of een opslag-/verwerkingslocatie. Bij grotere afstanden worden extra pompen (boosters) ingezet.*

Uitsluitingen

In deze ketenanalyse worden de eerste twee emissiecategorieën (woon-werkverkeer en vervoer materieel) niet meegenomen. Het waterschap heeft weinig invloed op deze stappen en vallen qua CO_2-uitstoot in het niet bij de vervolgstappen in de onderhoudsbaggercyclus. Ook het baggeren met een cutterzuiger wordt buiten beschouwing gelaten. Die verwijderingstechniek wordt vrijwel nooit ingezet in het beheergebied van Waterschap Vallei en Veluwe.

3.1.3 Ketenpartners

Opdrachtgevers

De opdrachtgevers van een baggerproject stellen hun eisen ten aanzien van de werkwijze en hebben daarmee invloed op de CO2-emissie in de totale keten.

Overheden

Overheden geven specifieke voorschriften of ontheffingen voor de wijze waarop baggerspecie kan en moet worden ingezameld en/of verwerkt en hebben daarmee invloed op de hoeveelheid baggerspecie en het transport.

Leveranciers van diensten

Voor een deel van de werkzaamheden op de projectlocaties kan in baggerprojecten gebruik gemaakt worden van onderaannemers. De wijze waarop zij omgaan met brandstofverbruik en CO2-uitstoot is van invloed op de scope 3 uitstoot in de keten.

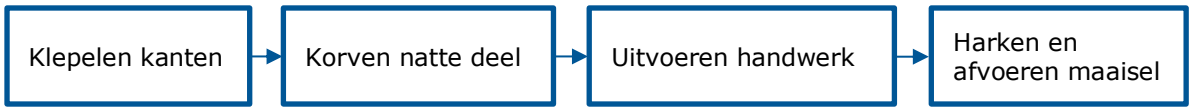
Afvalverwerkers

Met name de afstand tussen de werklocaties en stortlocaties van afvalverwerkers is van invloed. Momenteel zijn er (afhankelijk van de kwalificatie van de baggerspecie) weinig stort locaties waardoor grote transportafstanden nodig kunnen zijn. Daarnaast zijn de werkzaamheden op het depot van de afvalverwerker (bv het omzetten van bagger zodat deze indroogt) van invloed op de scope 3 uitstoot in de keten.

3.2 Maaiwerkzaamheden

3.2.1 Ketenstappen maaiwerkzaamheden

Maaien watergang (landelijk + stedelijk)



In bovenstaande ketenstappen zijn verschillende CO_2-emissiebronnen aanwezig. Deze worden hieronder benoemd.

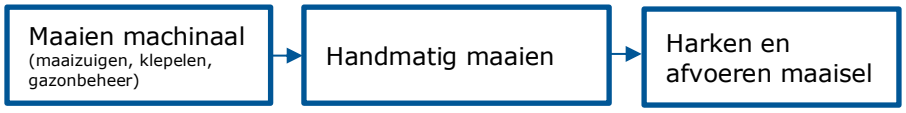
1. *Woon-werkverkeer van personeel naar/van projectlocatie*
   Personeel is nodig voor het rijden van voertuigen als voor het bedienen van het materieel. Deze dienen naar de projectlocatie te gaan, vaak met een personenauto of bestelbus.

2. *Vervoer materieel naar/van projectlocatie*
   Het noodzakelijke materieel voor de werkzaamheden moet eerst worden getransporteerd naar de projectlocatie.

3. *Materieel tijdens maaiwerkzaamheden*
   Voor het uitvoeren van klepel-, korf- en handwerkzaamheden zijn materieelstukken benodigd.

4. *Harken en afvoeren maaisel naar bestemming (afhankelijk van de locatie)*
   Afhankelijk van de projectlocatie wordt maaisel wel of niet geharkt en afgevoerd.

Maaien dijken (beeld)



In bovenstaande ketenstappen zijn verschillende CO_2-emissiebronnen aanwezig. Deze worden hieronder benoemd.

1. *Woon-werkverkeer van personeel naar/van projectlocatie*
   Personeel is nodig voor het rijden van voertuigen als voor het bedienen van het materieel. Deze dienen naar de projectlocatie te gaan, vaak met een personenauto of bestelbus.

2. *Vervoer materieel naar/van projectlocatie*
   Het noodzakelijke materieel voor de werkzaamheden moet eerst worden getransporteerd naar de projectlocatie.

3. *Materieel tijden maaiwerkzaamheden*
   Voor het uitvoeren van het machinaal maaien en handwerk zijn materieelstukken benodigd.

4. *Harken en afvoeren maaisel naar bestemming (altijd)*
   Maaisel wordt altijd geharkt en afgevoerd.

3.2.2 Ketenpartners

Aannemers van maaibestekken voor het waterschap zijn, onder andere: Van der Weerd, Veluwenkamp, Netjes, Goorhuis, Florijn, Lagerweij, Vaarkamp, Gebroeders Bron, Van Spijkeren, Van Dijk Hoogland en van Leeuwen. Zij voeren verreweg het grootste deel uit van het maaionderhoud.

4 | Kwantificeren van emissies

Voor het kwantificeren van emissies zijn de baggerwerken geanalyseerd die de afgelopen 10 jaar in opdracht van Waterschap Vallei en Veluwe zijn uitgevoerd. Uit de projectdata komt naar voren:

- Op jaarbasis wordt in beheergebied van Waterschap Vallei en Veluwe gemiddeld 25.000 m3 baggerspecie uit het watersysteem verwijderd en (elders) verwerkt.
- Hiervan is circa 1/3^{e} deel afkomstig uit het landelijk deel van het beheergebied en 2/3^{e} deel uit het stedelijke deel.
- In het algemeen wordt gebaggerd tot aan de vaste bodem. De oevers blijven daarbij meestal ongemoeid waardoor circa 20% van de bagger in het systeem achterblijft om zo de revitalisatie met planten te vereenvoudigen.
- Het baggerwerk wordt vrijwel altijd uitgevoerd met schuifboten en graafmachines. Voor het transport worden tractoren met kiepers (korte afstanden) of vrachtwagens ingezet (langere afstanden). Enkel voor deze typen materieel is de CO_2-uitstoot berekend.

Navolgend is de CO_2-uitstoot berekend per type materieel en vervoertraject van toepassing. De kengetallen zijn afkomstig uit een ketenanalyse van adviesbureau RPS.

4.1 Baggerwerkzaamheden

4.1.1 Verwerking op aangrenzend perceel

Voornamelijk in landelijk gebied wordt bagger op het aangrenzende perceel verwerkt. Hieronder zijn de kengetallen weergegeven voor deze methode.

KENGETALLEN CO_2-UITSTOOT BIJ BAGGEREN MET GRAAFMACHINE EN VERWERKING OP AANGRENZEND PERCEEL						
KETENSTAP	**CATEGORIE**	**EMISSIEBRON**	**KENGETALLEN**	**CO_2**	**EENHEID**	**CO_2 (KG/ JAAR)**
Verzamelen	Materieel	Schuifboot	30-45 m^3 bagger per uur 0,06-0,1 liter diesel per m^3	0,2584	kg CO_2/m^3	2.132
Ontgraven en verspreiden	Materieel	Mobiele kraan	30-45 m^3 bagger per uur 6-13 liter diesel per uur 0,2-0,66 liter diesel per m^3	1,3889	kg CO_2/m^3	11.458
Totaal				1,6473	kg CO_2/m^3	13.590

Gebaseerd op de kengetallen en een baggeromvang van 8.250 m^3 (+/- 1/3^{e} deel van 25.000 m^3 per jaar) komt de jaarlijkse CO_2-uitstoot voor baggerwerken in het landelijke gebied neer op 13,59 ton CO_2.

4.1.2 Vervoer naar opslag- of verwerkingslocatie over de weg

Voornamelijk in stedelijk gebied wordt bagger getransporteerd naar een opslag- of verwerkingslocatie. Hieronder zijn de kengetallen weergegeven voor deze methode.

KENGETALLEN CO_2-UITSTOOT BIJ BAGGEREN MET BAGGERTRANSPORT NAAR OPSLAG- OF VERWERKINGSLOCATIE						
KETENSTAP	**CATEGORIE**	**EMISSIE-BRON**	**KENGETALLEN**	**CO_2**	**EENHEID**	**CO_2 (KG/ JAAR)**
Verzamelen	Materieel	Schuifboot	30-45 m^3 bagger per uur 0,06-0,1 liter diesel per m^3	0,2584	kg CO_2/m^3	4.328
Ontgraven en laden	Materieel	Mobiele kraan	30-45 m^3 bagger per uur 6-13 liter diesel per uur 0,2-0,66 liter diesel per m^3	1,3889	kg CO_2/m^3	23.264
Vervoeren	Materieel	Vrachtwagen met trailer	0,028 liter per m^3.km	0,09044	kg CO_2/m^3. km	10 km = 1.515 50 km = 75.744 100 km = 151.487
Totaal baggeren				1,6473	kg CO_2/m^3	27.592
Totaal transport				0,09044	kg CO_2/m^3. km	10 km = 1.515 50 km = 75.744 100 km = 151.487

Gebaseerd op de kengetallen en een baggeromvang van 16.750 m^3 (+/- 2/3^e deel van 25.000 m^3 per jaar) komt de jaarlijkse CO_2-uitstoot voor baggerwerken in het stedelijk gebied neer op 27,59 ton CO_2.

- Bij transportafstanden tot 10 km komt daar ongeveer 16 ton bij (totaal circa 43 ton CO2)
- Bij transportafstanden tot 50 km komt daar ruim 75,5 ton bij (totaal circa 103 ton CO2)
- Bij transportafstanden tot 100 km komt ruim 151 ton bij (totaal circa 180 ton CO2)

De gemiddelde transportafstand die wordt afgelegd voor baggerwerken is 35 kilometer voor een enkele reis, ofwel 70 kilometer voor een retourrit. Daarmee komt er voor transport gemiddeld 106.041 kg CO_2 vrij (106 ton). Het totaal komt daarmee voor baggerwerken in het stedelijk gebied neer op 133,63 ton CO_2.

4.1.3 Overzicht CO_2-uitstoot in de keten

Bij baggerwerk in het landelijk deel van het beheergebied van Waterschap Vallei en Veluwe komt naar schatting zo'n 13,59 ton CO_2 vrij per jaar. Hierbij is ervan uitgegaan dat alle bagger in het landelijk gebied verwerkt wordt op het nabijgelegen perceel. In de praktijk zal dit niet zo zijn en zullen er ook partijen zijn die getransporteerd moeten worden om elders verwerkt te worden.

Bij het baggeren van de stedelijke kernen komt op jaarbasis gemiddeld 27,59 ton CO_2 vrij. Omdat de bagger meestal niet ter plekke op een perceel verwerkt kan worden moet het afgevoerd worden naar andere verwerkingslocaties. Per gereden kilometer komt er dan op jaarbasis 1,5 ton CO_2 bij. Wordt alle bagger bijvoorbeeld zo'n 25 km verderop verwerkt (= 50 km retour) dan komt de totale uitstoot van het baggerwerk in stedelijk gebied op ruim 100 ton CO_2. Bij 50 km verderop (= 100 km retour) ligt de CO_2-uitstoot dan in de orde grootte van bijna 180 ton.

CO_2-UITSTOOT KETEN BAGGERWERKEN	
METHODE	**UITSTOOT**
Verwerking op aangrenzend perceel	13,59 ton CO_2
Transport naar opslag- of verwerkingslocatie	133,63 ton CO_2
Totaal (ton CO_2)	**147,22 ton CO_2**

4.2 Maaiwerkzaamheden

Waterschap Vallei en Veluwe heeft in 2021 een uitgebreid onderzoek gedaan naar het brandstofverbruik van uitbesteed onderhoud bij maaien. In dit onderzoek zijn de aannemers van maaibestekken gevraagd naar hun brandstofverbruik. Deze aannemers voeren verreweg het meeste werk uit voor het waterschap als het gaat om maaien. De hoeveelheden zijn door aannemers zelf berekend op basis van het aantal bedrijfsuren en een normverbruik/uur van het ingezette materieel. De conclusies van dit onderzoek zijn als volgt:

In 2020 is een totaal van 272.745 liter brandstof verbruikt bij uitbesteed onderhoud bij maaien. De verdeling van typen brandstof was als volgt:

BRANDSTOFVERBRUIK UITBESTEED ONDERHOUD BIJ MAAIEN			
TYPEN	**HOEVEELHEID IN LITERS (2020)**	**EMISSIEFACTOR (2020)**	**CO_2-UITSTOOT**
Diesel B7	200.986	3.262	655,62 ton
HVO	69.705	345	24,05 ton
Benzine	2.055	2.784	5,72 ton
Totaal	**Afgerond 272.745 liter**		**685,39 ton**

Verdeeld over de verschillende ketenstappen ziet het brandstofverbruik er als volgt uit:

BRANDSTOFVERBRUIK PER KETENSTAP	
KETENSTAP	**% VAN TOTAAL**
Transport/vervoer	6,6%
Machinaal	73,3%
Handwerk	0,8%
Afvoer maaisel	19,4%

Voor het machinale onderhoud is een verdeling gemaakt voor de verschillende toegepaste materieelstukken. Dit wordt hieronder weergegeven:

BRANDSTOFVERBRUIK PER MATERIEELSTUK	
MATERIEELSTUK	**% VAN TOTAAL**
Klepelen	29%
Korven	37%
Maaizuig	13%
Maaiboot	8%
Overig/anders	13%

Voor dit machinale onderhoud is 30% HVO en 70% diesel ingezet.

4.2.1 Overzicht CO_2-uitstoot in de keten

Bij maaiwerkzaamheden in het beheergebied van Waterschap Vallei en Veluwe komt naar schatting zo'n 685,39 ton CO_2 vrij per jaar.

CO_2-UITSTOOT KETEN MAAIWERKZAAMHEDEN	
KETEN MAAIEN	**UITSTOOT**
Brandstofverbruik	685,39 ton CO_2
Totaal (ton CO_2)	**685,39 ton CO_2**

4.3 Overzicht CO_2-uitstoot bij maaien en baggeren

CO_2-UITSTOOT KETENS MAAIEN EN BAGGEREN	
KETENS	**UITSTOOT**
Maaien	685,39 ton CO_2
Baggeren	147,22 ton CO_2
Totaal (ton CO_2)	**832,61 ton CO_2**

5 | Verbetermogelijkheden

Waterschap Vallei en Veluwe heeft als doel om in 2050 volledig klimaatneutraal te zijn. Om dit te bereiken werken we toe naar een zero-emissie van CO_2 door onze toeleveranciers en derden die in opdracht van het waterschap werkzaamheden uitvoeren.

5.1 Mogelijkheden voor CO_2-reductie benoemd door aannemers

Aannemers van maaibestekken geven aan de volgende reductiemogelijkheden te zien:

- *Gebruik van HVO: grotere inzet van HVO wordt als snelst haalbare mogelijkheid gezien voor reductie van CO_2-uitstoot bij het maaionderhoud. Een kanttekening is echter de hogere prijs en garantiebeperkingen op machines bij een groot aandeel HVO in de brandstof.*
- *Inzet van elektrisch handgereedschap: inzet van dit type gereedschap wordt als een goede mogelijkheid gezien. Voor groter materieel wordt dit op de korte termijn niet als realistisch gezien. Eventueel zou materieel op waterstof een optie kunnen zijn in de toekomst.*
- *Stimuleren van duurzamer werken bij onderaannemers: stimuleren van efficiënter en duurzamer werken is een aandachtspunt dat op het ogenblik wordt opgepakt.*
- *Efficiënter en slimmer uitvoeren van het maaionderhoud: procesverbetering om de benodigde brandstof te verlagen. Dit conflicteert wel vaak met andere milieudoelstellingen, zoals het behoud van biodiversiteit en ecologie.*
- *Nauwkeurig inzicht in brandstofverbruik van aannemers en onderaannemers.*

Bovenstaande geldt grotendeels ook voor de baggerbestekken: gebruik HVO en elektrificatie van het in te zetten materieel, ook van het groter materieel. Alleen bij baggeren wordt weinig gebruik gemaakt van handgereedschap en meestal geen onderaannemers.

5.2 Mogelijkheden voor CO_2-reductie benoemd door het waterschap

Waterschap Vallei en Veluwe heeft een richtlijn “Op weg naar emissieloos en circulair werken” opgesteld waarin de volgende reductiemaatregelen worden benoemd:

- *Het waterschap hanteert een geschiktheidscriterium van minimaal niveau 3 op de CO_2-Prestatieladder voor inschrijvers op een aanbesteding. Ook moeten opdrachtnemers projectdossiers aanleveren conform de voorschriften van de CO_2-Prestatieladder.*
- *Het waterschap hanteert de routekaart uit het programma Schoon en Emissieloos Bouwen. Materieel dient minimaal aan het basisniveau uit deze routekaart te voldoen.*
- *Om inzicht te verkrijgen in ingezet materieel en toegepaste brandstoffen/energiedragers dienen opdrachtnemers hier overzichten van aan te leveren.*
- *Verbod op diesel werk-, vaar- en voertuigen zonder roetfilter in stedelijk gebied.*
- *Het waterschap hanteert een percentage van minimaal 30% voor de inzet van duurzame energiedragers in het materieel. Hieronder wordt verstaan: HVO, biogas, waterstof (groen) en elektriciteit (groen). Deze eis is haalbaar voor elk project.*
- *Tijdens uitvoering van het project dient materieel door de opdrachtnemer zodanig te worden ingezet dat een minimale uitstoot wordt nagestreefd. Door het toepassen van de principes van “het nieuwe draaien” kan dit worden bereikt.*

Bovenstaande maatregelen zijn eisen en daarmee niet optioneel.

5.3 CO_2-reductiedoelstelling

Het waterschap sluit, mede via de Unie, aan bij de routekaart Schoon en Emissieloos Bouwen (SEB). Dit zal de komende jaren steeds meer leidend gaan worden voor onder andere het vaststellen van eigen doelstellingen voor het verminderen van CO2-emissies.
Bij het vaststellen van concrete maatregelen zijn de volgende overwegingen relevant:

- *Als uitgangspunt worden de getallen en berekening voor de Klimaatmonitor genomen (zie de tabel hieronder). Uit deze data berekenen we het percentage HVO/hernieuwbare energiedragers/ZE.*
- *Als doelstelling voor de korte termijn (2024-2026) hanteren we de inzet van ten minste 30% duurzame energiedragers uit de recent opgestelde richtlijn "Op weg naar emissieloos en circulair werken".*
- *Op wat langere termijn sluiten we aan op het klimaatakkoord en doelstelling van het Waterschap en hanteren een doel van ten minste 55% CO2-reductie in 2030. Dit betekent 60% hernieuwbare brandstoffen of 55% Zero Emission (ZE).*
- *Voor 2035-2040 sluiten we aan op het programma "Schoon en emissieloos bouwen (SEB)" die hier een doelstelling van 100% ZE heeft opgenomen.*
- *Conform de richtlijn komt er in nieuwe aanbestedingen ook een eis over het toepassen van "het nieuwe draaien" en het toepassen van schoner materieel conform routekaart SEB. Hier gaan we wellicht ook nog met een reductiefactor rekenen, maar moet nog bepaald worden.*
- *Bovenstaande gaat uit van "ten minste" te bereiken doelen. Er wordt nog nader bekeken of we de lat hoger kunnen leggen omdat in de recente aanbestedingen al hoger wordt ingezet.*
- *Omdat de hoeveelheid baggerwerk en (in veel mindere mate) het maaiwerk per jaar kan verschillen, zijn de absolute getallen eigenlijk geen goede referentie voor onze inspanningen. Overwogen zal worden de uitstoot ook om te rekenen naar de uitstoot/km maaiwerk en uitstoot/m3 bagger o.i.d. Dit geeft een duidelijker en betrouwbaarder beeld van onze inspanningen en bereikte reductie.*

5.4 Onzekerheden en verbetermogelijkheden in informatie

Voor deze ketenanalyse is gebruik gemaakt van secundaire bronnen. Zo is voor baggerwerken de ketenanalyse van RPS geraadpleegd. Voor maaien zijn de aangeleverde data van aannemers opgevraagd. Het waterschap heeft hierbij geen controle over de nauwkeurigheid van de data. Daarmee is de kwaliteit van de data een onzekerheid en tegelijkertijd een verbetermogelijkheid.

6 | Bronvermelding

BRON / DOCUMENT	KENMERK
Handboek CO_2-prestatieladder 3.1, 22 juni 2020	Stichting Klimaatvriendelijk Aanbesteden & Ondernemen
Corporate Accounting & Reporting standard	GHG-protocol, 2004
Corporate Value Chain (Scope 3) Accounting and Reporting Standard	GHG-protocol, 2010a
Product Accounting & Reporting Standard	GHG-protocol, 2010b
Nederlandse norm Environmental management – Life Cycle assessment – Requirements and guidelines	NEN-EN-ISO 14044
Ketenanalyse RPS	Ketenanalyse voor de CO_2-Prestatieladder
Rapportage onderzoek brandstofverbruik uitbesteed onderhoud	Onderzoek uitgevoerd door Waterschap Vallei en Veluwe
Richtlijn "Op weg naar emissieloos en circulair werken"	Opgesteld door Waterschap Vallei en Veluwe

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

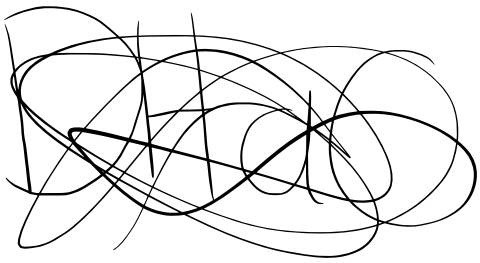
CORPORATE VALUE CHAIN (SCOPE 3) STANDARD	PRODUCT ACCOUNTING & REPORTING STANDARD	KETENANALYSE
H3. Business goals & Inventory design	H3. Business Goals	Hoofdstuk 1
H4. Overview of Scope 3 emissions	-	Hoofdstuk 2
H5. Setting the Boundary	H7. Boundary Setting	Hoofdstuk 3
H6. Collecting Data	H9. Collecting Data & Assessing Data Quality	Hoofdstuk 4
H7. Allocating Emissions	H8. Allocation	Hoofdstuk 2
H8. Accounting for Supplier Emissions	-	Onderdeel van implementatie van CO_2-Prestatieladder niveau 5
H9. Setting a reduction target	-	Hoofdstuk 5

7 | Verklaring opstellen ketenanalyse

De Duurzame Adviseurs heeft ruime ervaring met het opstellen van ketenanalyses en geldt daarom als een professioneel erkend kennisinstituut. Zie hiervoor ook de Verklaring van Deskundigheid (meegeleverd bij de ketenanalyse of eventueel apart op te vragen). Hierin staan benoemd welke ketenanalyses door De Duurzame Adviseurs opgesteld zijn, met daarbij onderwerp, opdrachtgever, datum en Certificerende Instelling door wie de ketenanalyse is goedgekeurd. Ook staat hierin beschreven welke adviseurs werkzaam zijn voor De Duurzame Adviseurs en wat hun kennis- en opleidingsniveau is.

Deze ketenanalyse is opgesteld door Donna Cross en Daniel Gorter. De ketenanalyse is daarnaast volgens het vier-ogen principe gecontroleerd door Sophie Wijnen. Sophie Wijnen is verder niet betrokken geweest bij het opstellen van het CO_2-reductiebeleid van Waterschap Vallei en Veluwe, wat haar onafhankelijkheid ten opzichte van het opstellen van de ketenanalyse waarborgt. Bij deze beoordeling is vastgesteld dat de gebruikte scope, brongegevens en berekeningen juist zijn weergegeven in het huidige rapport. Er zijn geen afwijkingen vastgesteld wat betreft volledigheid, onafhankelijkheid en deskundigheid van de analyse.

Voor akkoord getekend:

	
Daniël Gorter **Adviseur**	**Sophie Wijnen** **Adviseur**

Disclaimer & Colofon

Uitsluiting van juridische aansprakelijkheid

Hoewel de informatie in dit rapport afkomstig is van betrouwbare bronnen en exceptionele zorgvuldigheid is betracht tijdens het samenstellen van deze rapportage kunnen De Duurzame Adviseurs geen juridische aansprakelijkheid aanvaarden voor fouten, onnauwkeurigheden, ongeacht de oorzaak daarvan en voor schade als gevolg daarvan. De borging en uitvoering van de opgestelde beoogde doelen en maatregelen aanwezig in dit rapport liggen bij de verantwoordelijkheid van de opdrachtgever. Voor het niet behalen van doelen en/of het onjuist aanleveren van data door de opdrachtgever, kunnen De Duurzame Adviseurs niet aansprakelijk worden gesteld.

In geen enkel geval zijn De Duurzame Adviseurs, haar eigenaren en/of medewerkers aansprakelijk ten aanzien van indirecte, immateriële of gevolgschade met inbegrip van gederfde winst of inkomsten en verlies van contracten of orders.

Bescherming intellectueel eigendom

Het auteursrecht op dit document berust bij De Duurzame Adviseurs of bij derden welke bij toestemming deze documentatie beschikbaar hebben gesteld aan Waterschap Vallei en Veluwe.

Vermenigvuldiging in wat voor vorm dan ook is alleen toegestaan door voorafgaande toestemming door De Duurzame Adviseurs.

Ondertekening

Auteur(s):	Donna Cross en Daniel Gorter, De Duurzame Adviseurs
Kenmerk:	Ketenanalyse ingehuurd transport voor maaien en baggeren
Datum:	22-09-2023
Versie:	5
Verantwoordelijke projectleider:	Erik Koppenaal