



Betrokken
Betrouwbaar
Uniek

**Ketenanalyse
Verwerken groenafval**

Johan de Reu / Ruud Marijnissen

10 december 2024 / 31 maart 2025

Inhoud

1	INLEIDING	5
a)	Activiteiten van H4A	5
b)	Wat is een ketenanalyse.....	6
c)	Doelstellingen van de analyse	6
d)	Opbouw van deze rapportage	6
2.	SCOPE 3 EMISSIES EN KEUZE ONDERWERP KETENANALYSE.....	7
a)	Selectie keten voor analyse	7
3.	SCHAKELS IN DE KETEN	8
a)	Onderhoud groenvoorzieningen	8
I.	Kappen of snoeien van bomen.....	8
II.	Afzagen of snoeien van struiken	8
III.	Ter plaatse versnipperen takken en verwerken snipperhout	8
IV.	Verwijdering van restmateriaal.....	8
b)	Compostering	9
I.	Transport en ontvangst fijn groenafval.....	9
II.	Compostering	9
III.	Belading compost	9
c)	Verkleinen Grof Groenafval.....	9
I.	Transport grof groenafval.....	9
II.	Op- en overslag grof groenafval	9
III.	Verkleinen grof groen afval	9
d)	Afvoer verkleinde fractie	9
e)	Niet in de waardeketen opgenomen activiteiten	10
4.	KWANTIFICEREN VAN EMISSIES	12
a)	Situatie.....	12
b)	Omrekenfactoren compost en versnipperen.....	13
I.	CO ₂ rekentool groenafval	13
II.	Lijst emissiefactoren.....	13
c)	Berekening CO ₂ -emissie	13
I.	Te composteren fijn groenafval	14
II.	Verkleinen grof groenafval op eigen locatie	14
d)	Conclusie	14
5.	REDUCTIEMOGELIJKHEDEN	16
a)	Mogelijkheden voor CO ₂ -reductie in de keten.....	16
b)	Resultaat van de maatregelen.....	16
c)	Onzekerheden in de informatie	16
I.	Hoeveelheid aan te leveren grof groen afval per jaar.....	16
II.	Exacte brandstofverbruik per machine per dag.....	16
III.	Arbeidstijd / draaiuren machines per Ton verwerking grof groenafval.....	16

IV. Termijn wanneer gestart kan worden met het verkleinen	16
V. Termijn wanneer composteren reduceert	16
d) CO ₂ reductie doelstellingen	17
Bijlage 1 Organisatiestructuur	18
Bijlage 2 Bronvermelding	19
Bijlage 3 Waardeketen H4A verwerken groenafval	20

1 INLEIDING

Met Zeeuwse bescheidenheid zijn wij trots zijn op onze organisatie. Daarom streven we altijd naar nóg beter. Wij erkennen het belang van duurzaam ondernemen. Holding de Vier Ambachten B.V. (H4A) ambieert voorop te lopen op het gebied van duurzaamheid en innovatieve initiatieven én investeert in het milieu.

Sinds 2020 heeft H4A niveau 5 van de CO₂-prestatieladder gehaald en onderhouden. H4A wil duurzaamheid steeds verder integreren en implementeren in de bedrijfsvoering. Wij nemen aantoonbaar maatregelen en initiatieven om de CO₂-uitstoot binnen ons bedrijf te verminderen. H4A rapporteert via de CO₂-footprint over de behaalde resultaten rondom de CO₂-reductie.

Duurzame bedrijfsvoering zien wij als een onderdeel van Maatschappelijk Verantwoord Ondernemen (MVO). Binnen H4A voeren we een duurzaam, groen en maatschappelijk verantwoord beleid. We nemen economische en maatschappelijke effecten in acht en houden rekening met de belangen van betrokken partijen. In ons strategisch businessplan is MVO vastgelegd als voorwaarde om succesvol te ondernemen.

Voor trede 5 van de CO₂-prestatieladder is het noodzakelijk minimaal 2 ketenanalyses op te stellen. Binnen de organisatie is de CO₂-emissie door brandstofverbruik het grootst. Deze valt echter binnen de scope 2 emissies, en telt derhalve niet als ketenanalyse. Op basis van de **Meest Materiele Emissies** is uit de top 2 de **Ketenanalyse Asphalt** opgesteld. Deze ketenanalyse **Verwerken van groenafval** behoort tot de top 6 van CO₂-emissies en geeft een inzicht in één van de reductiemaatregelen.

Door geplande veranderingen in de bestaande bedrijfsactiviteiten blijft vanaf 2025 ca. 25% van het volume te composteren groenafval over ten opzichte van de voorgaande jaren. Wat over blijft is niet te versnipperen groenafval dat zal worden gecomposteerd op de huidige locatie aan de Stellestraat te Hulst. Overige te versnipperen hout zal worden verkleind op het terrein van de Zeeuws Vlaamse Asphalt Centrale B.V. (ZVAC), onderdeel van H4A aan de Wervenweg 10 te Sas van Gent. Hiervoor is een vergunning aangevraagd bij de Provincie Zeeland. Beide activiteiten zijn verwerkt in deze ketenanalyse **Verwerken van groenafval**.

a) Activiteiten van H4A

De naam Holding de Vier Ambachten verwijst naar de geschiedenis van de streek waar ons bedrijf in de bouw, infrastructuur en openbare ruimte is ontstaan. We zijn een sterke, middelgrote Zeeuwse onderneming met zelfstandig opererende B.V.'s.

Binnen onze vertrouwde bedrijfscultuur werken ruim 300 eigen personeelsleden als één sterk team samen. Of het nu gaat om kleine of om grote, complexe projecten, H4A heeft dankzij zijn unieke combinatie alle kennis, materiaal en vaardigheid in huis om deze tot in de finesse uit te voeren. De synergie tussen de expertises levert voordeel op. Door onze brede inzetbaarheid pakken wij het gehele project met maximale efficiency aan, via één aanspreekpunt.

H4A kent een duidelijke organisatiestructuur en is opgenomen in het **organisatieschema in Bijlage 1**. Binnen de vijf expertises, Bouw, Industrie Service, Openbare Ruimte, Ondergrondse Netwerken en Windenergie, functioneren diverse B.V.'s. Om een zo'n constructief mogelijk beleid te voeren, adviseert de Raad van Commissarissen de directie en houdt ook toezicht.

Efficiënt, veilig, duurzaam en slim. Dit zijn de vier belangrijkste kernwaarden in onze visie. Deze kernwaarden worden betrokken in het ontwerp, in de coördinatie en in de uitvoering van projecten, maar ook in de eigen bedrijfsvoering en werkomgeving. Wij willen onze klanten ontzorgen en hen de synergie van onze activiteiten laten ervaren.

b) Wat is een ketenanalyse

Een ketenanalyse houdt in dat van een bepaald product of dienst de CO₂ uitstoot wordt berekend over de gehele keten. De gehele 'levenscyclus' van kweken van bomen en struiken tot hergebruik van groenafval na verkleining.

c) Doelstellingen van de analyse

De belangrijkste doelstelling voor het uitvoeren van deze ketenanalyse is het identificeren van CO₂-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.

d) Opbouw van deze rapportage

Dit voorliggende rapport is als volgt opgedeeld:

-  Hoofdstuk 2 beschrijft de keuze voor de ketenanalyse
-  Hoofdstuk 3 behandelt de schakels in de keten
-  Hoofdstuk 4 beschrijft de kwantificering van de emissies
-  Tot slot worden in hoofdstuk 5 de reductiemogelijkheden en doelstellingen beschreven

2. SCOPE 3 EMISSIES EN KEUZE ONDERWERP KETEN-ANALYSE

Het aanleggen en onderhouden van groenvoorzieningen in de openbare ruimte behoren tot de activiteiten van H4A, en dan met name van **H4A Groen B.V.**. Bij het onderhoud van groenvoorzieningen komt groenafval vrij. Een deel kan gecomposteerd worden (blad en fijne takken), het overige deel (grof groen afval) zal versnipperd worden die dan kan dienen als brandstof voor een biomassacentrale. Het te composteren groenafval blijft verwerkt worden op de locatie aan de Stellestraat te Hulst. Het grof groenafval wordt naar de opslaglocatie aan de Wervenveg 10 te Sluiskil getransporteerd en wordt daar versnipperd. In de vergunning voor de verwerking van grof groenafval is een maximum opslag van 6.000 Ton opgenomen. De afvoer van het eindproduct kan per as of per schip.

a) Selectie keten voor analyse

Voor trede 5 is het noodzakelijk minimaal 2 ketenanalyses op te stellen.

Door de veranderingen in de bestaande bedrijfsactiviteiten die dat met zich meebrengt (vrijkomend terrein aan de Wervenveg 10 te Sluiskil en de beperkte composteringsactiviteiten aan de Stellestraat / Hogeweg te Hulst) wordt de huidige Ketenanalyse Groenafval geactualiseerd.

Door grof groenafval te verkleinen en aan te bieden als grondstof voor andere processen wordt daarmee een CO₂-reductie gerealiseerd doordat geen groenafval wordt gestort of verbrand, maar als nieuwe grondstoffen wordt hergebruikt. (zie **afbeelding 1 Ladder van Lansink** – de Afvalhiërarchie). Hierdoor zijn minder (ruwe) grondstoffen nodig in de ketens van andere processen.

Ladder van Lansink - de Afvalhiërarchie



Figuur 1 Ladder van Lansink - de Afvalhiërarchie

3. SCHAKELS IN DE KETEN

De recyclingketen vanaf het zaaien of vermeerderen van plantmateriaal tot het hergebruik van verkleind grof groenafval als grondstof is opgenomen in **bijlage 3 Ketenanalyse verkleinen grof groenafval**. Hierbij onderscheiden we de volgende stappen:

-  Kweken van plantmateriaal;
-  Transport van plantmateriaal naar plant locatie;
-  Aanbrengen plantmateriaal (mogelijk in opdracht uit te voeren);
-  Groei van plantmateriaal;
-  Oogsten grof groenafval bij onderhoud groenvoorzieningen;
-  Transport fijn en grof groenafval;
-  Op- en overslag;
-  Composteren fijn groenafval
-  Verwerking tot kleinere fracties;
-  Beladen compost (transport door derden);
-  Afvoeren kleinere fracties per as of per schip;
-  Kleinere fracties in te zetten als brandstof in elektriciteitscentrale.

Belanghebbenden:

-  Opdrachtgevers (Provincie Zeeland, North Sea Ports, diverse gemeentes, etc.);
-  (tijdelijke) Medewerkers;
-  Onderaannemers;
-  Leveranciers (derden) van grof groenafval.

Binnen deze ketenanalyse voert H4A de volgende werkzaamheden uit:

a) Onderhoud groenvoorzieningen

Na een bepaalde groeiperiode worden de bomen en struiken geoogst. Dit kan als regulier onderhoud, maar ook als vrijkomende materialen op (andere) in opdracht verkregen projecten van één van de andere werkmaatschappijen (zie Bijlage 1). Het oogsten kan in verschillende vormen gebeuren:

- I. **Kappen of snoeien van bomen**
Bomen worden gekapt voor het verkrijgen van hout of biomassa.
- II. **Afzagen of snoeien van struiken**
Struiken kunnen worden gesnoeid of afgekapt om het materiaal voor verdere verwerking te verkrijgen.
- III. **Ter plaatse versnipperen takken en verwerken snipperhout**
Binnen het project kan het versnipperde materialen op verzoek van de klant verwerkt worden in o.a. borders of groenstroken. De CO₂ uitstoot valt voor H4A binnen de scope 1 emissie en wordt in deze ketenanalyse buiten beschouwing gelaten.
- IV. **Verwijdering van restmateriaal**
Naast het hoofdproduct (hout) komen er reststromen van takken, wortels, bladeren of schors vrij, die ook gebruikt kunnen worden voor biomassa-doeleinden.
De keuze voor de oogstwijze hangt af van de beoogde toepassing van het materiaal. Als het materiaal bijvoorbeeld wordt gebruikt voor vergisting, kunnen alle delen van de plant (hout, takken, bladeren) relevant zijn.

b) Compostering

I. Transport en ontvangst fijn groenafval

De activiteiten aan de Stellestraat blijven ongewijzigd. De verwachting is dat het aangeboden volume van te composteren groenafval tot ca 25% van het huidige volume zal dalen tot ca. 700 Ton per jaar.

II. Compostering

Door aanbieders (H4A, maar ook derden) wordt na het wegen van de lading gelost. Op gezette tijden zal met behulp van een mobiele kraan de composthoop worden omgezet. De CO₂-emissie van het transport en het omzetten wordt meegenomen in de Scope 2 emissie van H4A. Naar verwachting zal het te verwerken fijn groenafval gereduceerd worden tot 700 Ton per jaar.

III. Belading compost

Het gecomposteerd materiaal wordt afgenomen door derden. Het beladen vindt plaats met een mobiele kraan. Ook hier geldt dat de CO₂-emissie die dit met zich meebrengt wordt meegenomen in de Scope 2 emissie van H4A.

c) Verkleinen Grof Groenafval

I. Transport grof groenafval

De geoogste bomen, takken en te versnipperen grove struiken worden per as vervoerd naar de Wervenweg 10 te Sluiskil. Dit volume wordt geschat op ca. 6.000 Ton per jaar.

II. Op- en overslag grof groenafval

In afwachting van verdere verwerking mag op het terrein aan de Wervenweg 10 te Sluiskil max 6.000 Ton worden opgeslagen.

Vooraf aan het verkleinen van het grove groenafval zal er intern (horizontaal of verticaal) intern transport plaatsvinden vanaf de opslag plaats naar de versnipperaar.

Volgens de vergunning aanvraag dient de versnipperde fractie binnen 2 weken te worden afgevoerd. Om de fijne fractie binnen 2 weken na het versnipperen per as of schip te vervoeren naar een verwerker is er vanaf de opslaglocatie intern transport noodzakelijk voor de belading.

III. Verkleinen grof groen afval

Het grove groenafval wordt verwerkt en verkleind tot een kleinere fractie om het geschikt te maken voor verdere toepassingen zoals bijvoorbeeld vergisting of verbranding. Dit gebeurt in verschillende stappen:

a. Snijden of hakken

Het hout en de takken van bomen of struiken worden met machines zoals hakselmachines of versnipperaar in kleinere stukken gesneden. Dit kan resulteren in houtsnippers of chips, die een geschikte grootte hebben voor verbranding of vergisting.

b. Malen (wordt niet uitgevoerd door H4A)

In sommige gevallen kan het materiaal verder worden gemalen tot een fijne fractie (bijvoorbeeld voor vergisting). Dit maakt het makkelijker voor micro-organismen om het materiaal af te breken.

d) Afvoer verkleinde fractie

Door H4A wordt de verkleinde fractie aangeboden aan een biomassacentrale. Het transport naar de afnemer op de Axelse Vlakte vindt plaats per as. Doordat dit transport plaatsvindt met eigen middelen, wordt de CO₂-emissie die dit met zich meebrengt meegerekend in de Scope 2 emissie.

e) Niet in de waardeketen opgenomen activiteiten

Buiten de waardeketen van H4A vallen de volgende activiteiten

a. *Kweken en oogsten van plantmateriaal*

b. *Transport van kweeklocatie naar plantlocatie*

c. *Aanbrengen van plantmateriaal*

Op basis van projecten kan het voorkomen dat H4A Groen B.V. uitvoering geeft aan het planten van bomen en struiken.

d. *Drogen*

Het verkleinde materiaal wordt vaak gedroogd om het vochtgehalte te verlagen. Dit is belangrijk, omdat een hoog vochtgehalte de efficiëntie van zowel vergisting als verbranding kan verminderen. Gedroogd plantmateriaal heeft ook een hoger energiegelhalte, wat de efficiëntie van de energieproductie verhoogt.

e. *Gebruik in vergisting*

Biogasproductie via vergisting is een van de toepassingen waarvoor verkleind plantmateriaal kan worden gebruikt. Vergisting is een biologisch proces waarbij micro-organismen organisch materiaal afbreken, waarbij biogas (voornamelijk methaan) vrijkomt.

f. *Substraat voor vergisting*

Het verkleinde plantmateriaal (zoals houtsnippers, zaagsel, of ander groenafval) wordt als substraat ingevoerd in vergistingsinstallaties. De biomassa wordt daar afgebroken door bacteriën, wat resulteert in de productie van biogas.

g. *Verwerking en pre-behandeling*

Het materiaal kan voorbehandeld worden, bijvoorbeeld door het te malen of te verhitten (thermochemische behandelingen), om de afbraak door micro-organismen te vergemakkelijken. Dit versnelt het vergistingsproces en verhoogt de biogasproductie.

h. *Verbranding in biomassacentrale*

Naast vergisting kan het verkleinde plantmateriaal ook worden gebruikt voor verbranding in biomassacentrales. Dit is een veelgebruikte manier om energie te winnen uit organisch materiaal.

i. *Brandstof voor energieproductie*

Het verkleinde en gedroogde plantmateriaal (bijvoorbeeld hout-chips, pellets of briketten) wordt als brandstof gebruikt in biomassacentrales. Het materiaal wordt verbrand om warmte te genereren, die kan worden omgezet in elektriciteit of gebruikt voor industriële processen.

j. *Efficiëntie van verbranding*

Door het materiaal te verkleinen en te drogen, wordt de verbrandings-efficiëntie verhoogd. In sommige gevallen worden de houtsnippers of pellets geperst in een vorm die het transport en de opslag vergemakkelijkt.

k. *Reststromen en secundaire toepassingen*

Na vergisting of verbranding blijven er reststromen over die vaak opnieuw kunnen worden gebruikt:

- [Digestaat \(na vergisting\)](#)

De overgebleven stoffen na de vergisting (digestaat) kunnen worden gebruikt als meststof voor de landbouw. Dit bevat waardevolle nutriënten die de bodem kunnen verrijken.

- [As \(na verbranding\)](#)

Bij verbranding van het plantmateriaal ontstaat as, die eventueel kan worden gebruikt als bodemverbeteraar of in sommige gevallen verwerkt voor industriële toepassingen.

4. KWANTIFICEREN VAN EMISSIES

Het gebruik van bomen en struiken voor biomassa past goed in een circulaire economie. Het plantmateriaal komt uit hernieuwbare bronnen, en de energie die vrijkomt bij verbranding of vergisting wordt beschouwd als klimaatneutraal, omdat de CO₂ die vrijkomt bij de verbranding eerder door de planten is opgenomen uit de atmosfeer. Dit maakt het gebruik van biomassa als energiebron een duurzamer alternatief voor fossiele brandstoffen.

Voor het kwantificeren van de emissies is gekeken naar de CO₂-reductie die het gecomposteerde materiaal oplevert bij het verwerken ervan ten opzichte van storten zonder verdere nabewerking, en de CO₂-reductie die het verkleinde materiaal oplevert als brandstof ter vervanging of aanvulling van energieopwekking ten opzicht van storten zonder verdere nabewerking.

a) Situatie

I. Stellestraat

Het terrein aan de Stellestraat blijft in gebruik voor het composteren van groen afval. Anders dan voorheen zal er enkel nog niet-te-versnipperen materialen worden geaccepteerd. Het betreft bladmateriaal, versnipperde resten en fijn takhout van struiken en kleine bomen.

II. Wervenweg

Het terrein van de Zeeuws Vlaamse Asphalt Centrale B.V (ZVAC) aan de Wervenweg 10-11 te Sas van Gent wordt geschikt gemaakt voor het opslaan van secundaire grondstoffen, zoals freesasfalt en grof groenafval.

Vanuit de reguliere werkzaamheden zal H4A Groen B.V. 90-95% van de totale hoeveelheid grof groen afval aanleveren vanuit het onderhouden van groenvoorzieningen. De overige 5-10% zijn vrijkomende materialen van andere projecten of leveringen door derden.

Het werkgebied van H4A Groen B.V. bevindt zich gedeeltelijk in de provincie Zeeland en dan met name Zeeuws-Vlaanderen en Zuid-Beveland. De langst gemeten reisafstand van het project naar de ontvangstlocatie is ca. 40 km¹. De kortste reisafstand is minder dan 1 km¹. Het werkgebied concentreert zich in Zeeuws-Vlaanderen. De gemiddelde reisafstand binnen Zeeuws-Vlaanderen naar de ontvangstlocatie is 38 km¹ enkele reis. Om de projectlocatie te bereiken zal de heenreis zonder lading plaatvinden, waardoor de afstand 2x gerekend moet worden. Binnen Zeeuws-Vlaanderen zal het transport van het grof groenafval veelal plaatsvinden met tractor en aanhangwagen. Voor projecten buiten Zeeuws-Vlaanderen zal het grof groenafval afgevoerd worden met een vrachtwagen. Een bedrijfsbus wordt zeer beperkt ingezet voor het transport van grof groenafval. Daarom wordt de uitstoot hiervan niet meegenomen in de berekening.

Wanneer er voor gekozen wordt om het grof groenafval te storten, zal dit op een locatie zijn van een ontvanger in Zeeuws-Vlaanderen. Het verschil in gereden kilometers dan wel CO₂ uitstoot is gering en heeft nagenoeg geen invloed op de onderstaande berekening.

Met het storten zonder verdere bewerking (composteren of verkleinen) gaat de opgeslagen energie van het plantmateriaal verloren.

b) Omrekenfactoren compost en versnipperen

Voor de CO₂ berekening van het composteren zijn er twee mogelijkheden:

-  Aan de hand van [CO₂-rekentool groenafval - BVOR](#)
-  Op basis van opgenomen stikstof in hout volgens lijst emissiefactoren

In het kader van deze ketenanalyse is het gemiddelde gewicht van het aangevoerde materiaal bepaald over de jaren 2021-2023. In deze periode is er 8.434,97 Ton materiaal ingekomen, wat neer komt op een gemiddelde van 2.811 Ton materiaal. Dat komt overeen met de gemiddelde aanvoer per jaar over de periode 2014-2023 (2.822 Ton). Het brandstof- en elektriciteitsverbruik van mobiele kraan en keet met weegbrug zijn opgenomen in de jaarlijkse geconsolideerde scope 1 (elektriciteit) en scope 2 (brandstof) berekening.

I. CO₂ rekentool groenafval

In de periode 2021-2023 is er volgens de meest recente berekening 1.884 Ton CO₂ bespaard door de compostering. Dat is gemiddeld 628 Ton CO₂ per jaar. De conversie factor voor compostering volgens de rekentool is daarmee 0,223 Ton CO₂ / Ton Groenafval = 223 kg CO₂ / Ton Groenafval.

II. Lijst emissiefactoren

De eenheid van de houtige biomassa is kg droge stof (kg ds). Per kg ds bevat houtige biomassa 19,3 MJ energie.

Een kilo biomassa heeft een lager gewicht aan droge stof (ds), vanwege aanwezig vocht. Voor houtblokken is het gemiddelde ds-gehalte 85%. Voor houtchips is dit bepaald op gemiddeld 55%. Omdat het gehalte droge stof van het geleverde materialen niet bekend is, wordt in deze ketenanalyse gerekend met het ds-gehalte van 65% van de houtchips.

Toelichting:

-  Houtchips zijn compactere van vorm en kunnen ook geschikt zijn voor tuinen en wandelpaden;
-  Shreds is grover van vorm en kan geschikt worden gemaakt als mulch in borders en perken of voor ondergronden die veel belasting en water moeten kunnen verwerken, zoals parkeerplaatsen, erven en evenemententerreinen.

Product	WTW	TTW	WTT
Houtblokken	0.077*	0.009*	0.068*
Houtchips (45-85% kg ds)	0,062*	0,009*	0,053*
Schreds (55% kg ds)	0,054*	0,009*	0.045*

*gegevens 2024.

In de periode 2021-2023 is totaal 8.424,97 Ton (grof) groenafval aangeboden ter compostering. Dat is gemiddeld 2.811,657 kg per jaar.

Gemiddeld is de CO₂ reductie 2.811.657 kg x 65% kg ds x 0,062 = 113.310 kg CO₂ = ± 113 Ton CO₂ per jaar ten opzichte van storten zonder verdere bewerking. De conversie factor voor compostering is daarmee 113 / 2.811Ton CO₂ / Ton Groenafval = 0,040 Ton CO₂ / Ton Groenafval = 40 kg CO₂ / Ton Groenafval.

c) Berekening CO₂-emissie

In de onderstaande berekening is gerekend met de conversiefactor voor compostering volgens de CO₂ rekentool groenafval

I. Te composteren fijn groenafval

Alle CO₂-opslag van het groenafval verloren wanneer het zal worden gestort bij een erkende verwerker zonder verder nabewerking.

Wanneer op termijn het composteren als bedrijfsactiviteit verminderd wordt, gaat de CO₂ reductie door het composteren ook verminderen. Omdat vanaf 2025 nog maar een beperkte hoeveelheid zal worden aangeboden wordt naar verwachting de reductie beperkt tot 700 Ton. Dit levert bij de verwerking volgens de CO₂ rekentool een reductie op van $700 \text{ Ton} \times 0,223 \text{ TCO}_2 / \text{Ton Groenafval} = \text{ca. } 156 \text{ Ton CO}_2$. Bij enkel storten gaat er dus 156 Ton CO₂ verloren. Deze hoeveelheid CO₂ wordt in de footprint meegenomen als CO₂ reductie.

II. Verkleinen grof groenafval op eigen locatie

Voor deze berekening is gerekend met de conversiefactor voor houtige biomassa volgens de lijst emissiefactoren.

Voor het terrein van de ZVAC is 6.000 ton voorraad vergund. Vanaf projecten wordt vers nat hout afgevoerd en opgeslagen voordat het wordt verkleind. Als omrekenfactor wordt eveneens 50% kg ds aangehouden voor zowel Houtchips als Shreds. De 6.000 Ton grof groenafval bevat $6.000.000 \text{ kg} \times 50\% \text{ kg ds (vers nat hout)} \times 0,062 \text{ (WTW)} = 186.000 \text{ kg CO}_2 = 186 \text{ Ton CO}_2$. Bij enkel en alleen storten gaat er dus 186 Ton opgeslagen CO₂ verloren en wordt eveneens in de footprint van H4A meegenomen als reductie.

Voor het verkleinen van het grof groenafval op het terrein van de ZVAC worden de volgende middelen ingezet:

-  Mobiele versnipperaar
-  Mobiele kraan
-  Laadschop

De CO₂-emissie van deze middelen is opgenomen in de geconsolideerde Scope 2 CO₂ rapportage ten aanzien van het brandstofverbruik middelen. Daarom wordt deze CO₂-belasting niet meegenomen in de berekening.

d) Conclusie

Er zou ook nog gekozen kunnen worden om de verkleinde fracties te verwerken in eigen projecten en of te verkopen aan derden, anders dan brandstof voor energiecentrales.

Vanwege de korte afstand naar een bestaande afnemer op de Axelse Vlake te Westdorpe (32 km vv) heeft de korte afstand prioriteit boven het transporteren naar projecten. Om economische redenen zou hier incidenteel van afgeweken kunnen worden.

Ondanks de inspanning en de CO₂-emissie die het verkleinen van grof groenafval met zich meebrengt, blijft er een CO₂-reductie mogelijk ten opzichte van storten van groenafval zonder verdere bewerking.

Het composteren van 700 Ton afval geeft een reductie van 156 Ton CO₂ per jaar. Het verkleinen van 6.000 Ton grof groen afval levert een CO₂ reductie op van 186 Ton CO₂.

Het verwerken van het (grof) groenafval levert een reductie op 342 Ton CO₂ per jaar ten opzichte van het te storten zonder verder te bewerken.

Ook hier geldt dat de transportbewegingen niet in de berekening zijn opgenomen vanwege het beperkte verschil in de gemiddeld te rijden kilometers vanaf projecten naar de Stellestraat / Hogeweg te Hulst en de stortplaats van derden.

Onderstaande overzichten geven de CO₂-reductie per jaar aan ten opzichte van storten zonder verdere verwerking van het composteren van ca 700 Ton te composteren overig groen afval en 6.000 Ton te verkleinen grof groen afval. Hierbij is geen rekening gehouden met de CO₂-emissie van de inspanning het grof groenafval te verkleinen.

Toepassing	Ton CO ₂ -reductie	Ton CO ₂ -belasting
Storten 700 Ton groenafval zonder te composteren		156
Storten 6.000 Ton grof groen afval zonder verdere bewerking		186
Total CO₂-reductie door te composteren en te verkleinen	342	

Het verkleinen van grof groenafval levert door de toepassing van HVO brandstof geen extra CO₂ emissie op wanneer 6.000 Ton verkleind grof groen afval als brandstof in de energievoorziening wordt toegepast. Het resultaat van het toepassen van HVO brandstof komt tot uiting in de geconsolideerde scope 2 resultaten. Zie ook 5b Resultaat van de maatregelen.

5. REDUCTIEMOGELIJKHEDEN

Voor het verkleinen van grof groenafval is volgens de ladder van Lansink (zie **afbeelding 1 Ladder van Lansink** – de Afvalhiërarchie) het hergebruik de meest milieuvriendelijke verwerkingswijzen. Geen onderhoud aan groenvoorzieningen is geen optie, er zal regelmatig onderhoud gepleegd moeten worden. Daarbij komt hout van bomen, takken en ander groenafval vrij.

a) Mogelijkheden voor CO₂-reductie in de keten

-  In te zetten materieel voorzien van HVO brandstof. Het resultaat van het toevoegen van HVO brandstof komt echter tot uiting in de geconsolideerde scope 2 resultaten en heeft geen directie invloed binnen deze ketenanalyse.

b) Resultaat van de maatregelen

-  Materieel voor het verkleinen van het grof groenafval voorzien van HVO brandstof t.o.v. fossiele brandstof levert een reductie op van $TTW\ 2,652 - 0,032 = 2,620\ kg\ CO_2 \times 3.000\ liter = 7.860\ kg\ CO_2 = \pm 8\ Ton\ CO_2$. Dit zal dan tot uiting komen in de geconsolideerde scope 2 berekening. Er is geen rekening gehouden met de mobiele kraan op de Stellestraat. Het brandstofverbruik van de daar gestationeerde kraan is buiten beschouwing gelaten vanwege het beperkt aantal draaiuren per jaar en valt ook binnen de geconsolideerde scope 2 berekening.

c) Onzekerheden in de informatie

I. Hoeveelheid aan te leveren grof groen afval per jaar

Voor het composteren zijn we gedeeltelijk afhankelijk van de aanvoer door derden (Gem. Hulst).

Vanwege het projectmatig werken is er eveneens geen inzicht in de te verwachten aanvoer van grof groenafval wat op het terrein van de ZVAC verkleind kan worden.

II. Exacte brandstofverbruik per machine per dag

Alleen van de laadschop die op het terrein van de ZVAC wordt ingezet is het brandstofverbruik af te lezen in de boordcomputer. Van het andere materieel zijn de gegevens geschat op basis van ervaringscijfers.

III. Arbeidstijd / draaiuren machines per Ton verwerking grof groenafval

Op basis van een reeds aangelegde voorraad kan de capaciteit van het te verwerken grof groenafval worden vastgesteld.

IV. Termijn wanneer gestart kan worden met het verkleinen

In de planning is rekening gehouden met het definitief vaststellen van de aangevraagde vergunning in Q1-2025 door het bevoegd gezag. Vanwege de lopende procedure kan het zijn dat het definitief vaststellen later wordt.

V. Termijn wanneer composteren reduceert

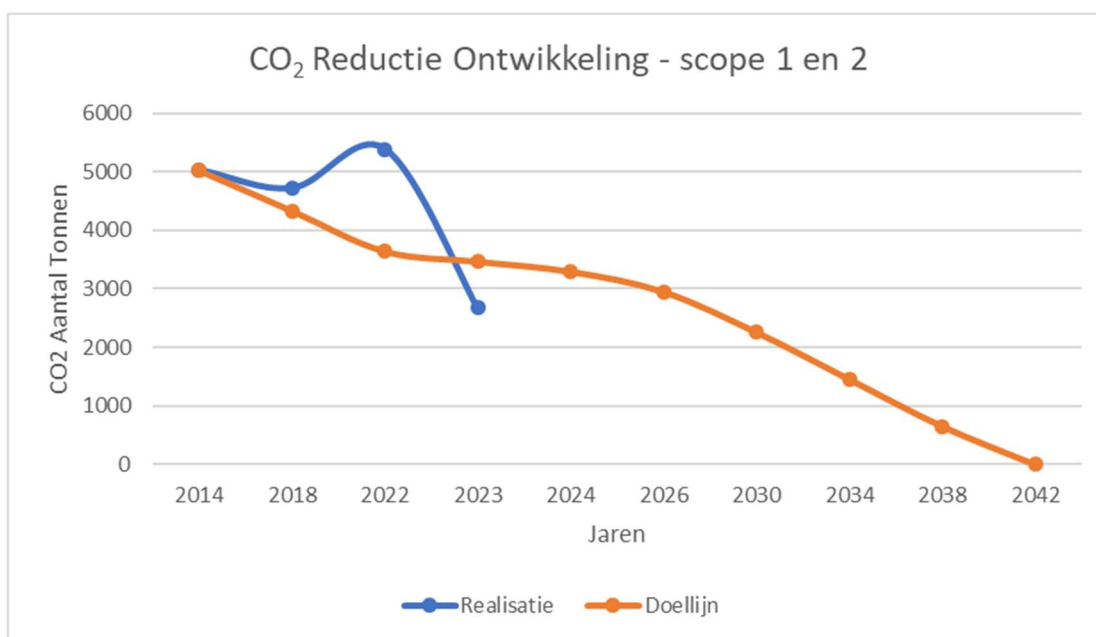
Zodra aangevraagde vergunning wordt vastgesteld, de composteringsactiviteiten worden gereduceerd. In de planning is rekening gehouden met het definitief vaststellen van de aangevraagde vergunning in Q1-2025 door het bevoegd gezag. Vanwege de lopende procedure kan het zijn dat het definitief vaststellen later wordt.

d) CO₂ reductie doelstellingen

Het beleid van H4A is van het Strategisch Plan er op gericht om **55% CO₂** te reduceren in 2030 en **95%** in 2050 ten opzichte van 2014 (zie figuur 6) . Onderdeel hiervan is dat vrachtwagens, bedrijfsbussen, personenauto's en (zelfrijdend) materieel, welke diesel verbruikt, wordt omgezet naar HVO (Hydrotreated Vegetable Oil).

HVO is een synthetische dieselbrandstof die volledig compatibel is met dieselmotoren, zonder dat er aanpassingen nodig zijn. Het biedt aanzienlijke voordelen ten opzichte van gewone diesel, waaronder een vermindering van de CO₂-uitstoot tot wel 90%. Ideaal voor bedrijven die streven naar duurzame mobiliteitsoplossingen en een groenere toekomst.

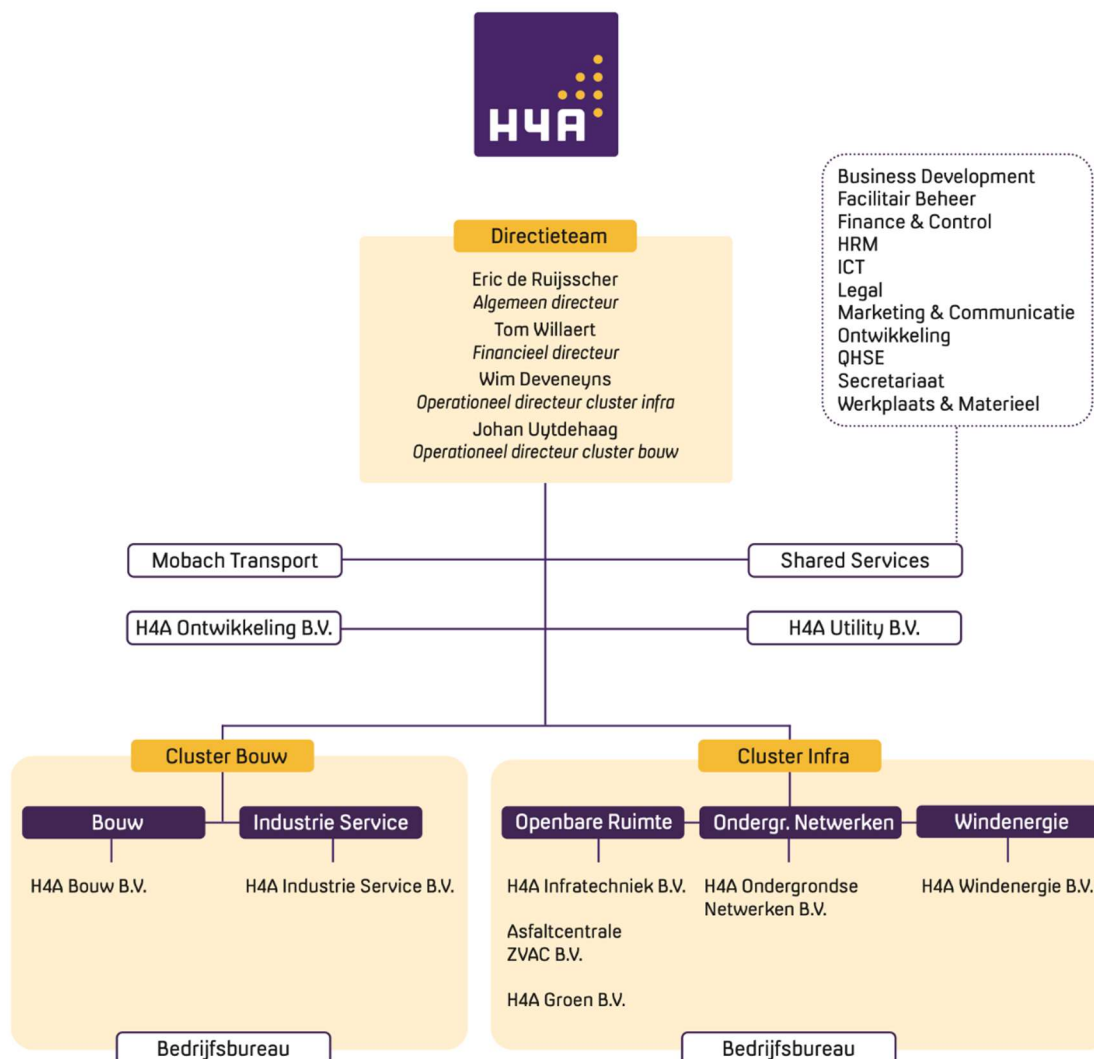
Voor meer info over HVO zie analyse Brandstofreductie.



Figuur 2 CO₂ doelstellingen lange termijn

In aanloop naar de evaluatie en de herziening van het Strategisch Plan worden er gegevens verzameld over de Scope 3 emissie van o.a. het verwerken van asfalt en de CO₂ reductie van het verwerken van groenafval.

Bijlage 1 Organisatiestructuur



● ● uniek in zijn combinatie

Bijlage 2 Bronvermelding

www.recycling.nl

<https://co2emissiefactoren.nl/>

[CO2-rekentool groenafval - BVOR](#)

Via de website www.co2prestatieladder.nl



Ketenanalyse 2021 Groenafval Unit Groen 2021 Inclusief Groep NV



Ketenanalyse groenafval Bras Fijnaart Holding B.V. 2023

Boordcomputer Laadschop ZVAC



Bijlage 3 Waardeketen H4A verwerken groenafval

