

Rapportage

# SNOEIEN BOMEN EN VERWERKEN VRIJKOMEND HOUT

i.o.v. QUERCUS BOOMEXPERTS BV



Search

**Onderzoeksgegevens**

Soort onderzoek CO<sub>2</sub> Ketenganalyse  
Projectlocatie Quercus , Eelde  
Projectnummer 413016

**Opdrachtgever**

Opdrachtgever Quercus Boomexperts BV  
Contactpersoon de heer Van Schijndel  
Postadres Burg. J.G. Legroweg 116  
Postcode en plaats 9761 TD Eelde  
Telefoonnummer 085-4019862

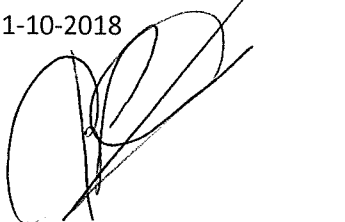
**Opdrachtnemer**

Opdrachtnemer Search Consultancy B.V.  
Contactpersoon Gert-Jan Vroege  
Bezoekadres Meerstraat 7  
Postcode en plaats 5473 ZH Heeswijk  
Telefoonnummer 0413-241666  
Faxnummer 0413-241667  
Website [www.searchbv.nl](http://www.searchbv.nl)  
E-mail [consultancy@searchbv.nl](mailto:consultancy@searchbv.nl)

**Colofon Rapportage**

Opgesteld door Drs. Ing. W.B.R Weening  
Gecontroleerd door Ir. G.J.S. Vroege  
Datum herziening 19-10-2018  
Versie 1.2

Autorisatie opdrachtgever d.d. 21-10-2018

A handwritten signature in black ink, consisting of several overlapping loops and a long horizontal stroke extending to the right.

<b>1. Inleiding</b> .....	<b>3</b>
1.1. Algemeen.....	3
1.2. Opdrachtformulering.....	3
1.3. Doelstelling van het onderzoek.....	4
1.4. Uitgangspunten .....	4
1.5. Functionele eenheid.....	4
1.6. Projectafbakening .....	4
1.7. Opbouw van het rapport.....	4
<b>2. BESCHRIJVING product en procesfases</b> .....	<b>5</b>
2.1. Inleiding .....	5
2.2. Procesfasen.....	5
2.2.1. Processtappen snoeien bomen .....	6
2.2.2. Transport naar verwerking .....	7
2.2.3. Verwerking : aanbieden van houtsnippers bij een lokale verwarmingsinstallatie.....	7
2.2.4. Verwerking basisvariant: aanbieden aan de handel .....	8
<b>3. Resultaten KETENANALYSE</b> .....	<b>9</b>
3.1. Uitkomsten: snoeien en verwerken .....	9
3.2. Uitkomsten: transport naar verwerkingslocatie .....	10
3.3. Uitkomsten: gehele keten variant lokaal verwerken van houtsnippers .....	10
3.4. Uitkomsten: snoeien en snipperen vermindering van de uitstoot .....	11
3.5. Dataonzekerheden.....	12
3.6. Dataonzekerheden tegen het licht gehouden na 4 jaar (2018).....	12
<b>4. Onderzoek en PLAN CO2 REDUCTIE</b> .....	<b>13</b>
<b>5. Conclusies en aanbevelingen</b> .....	<b>14</b>
<b>Bronvermelding</b> .....	<b>15</b>

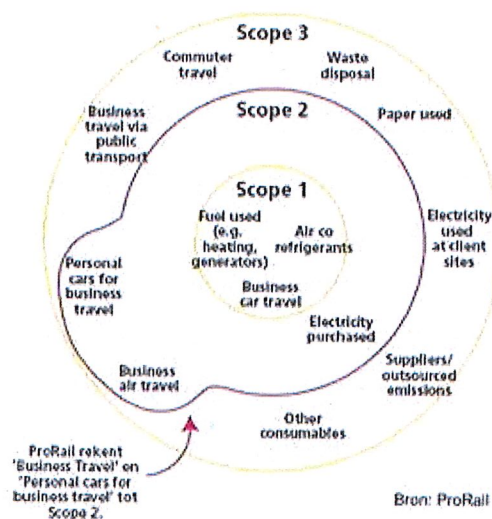
## 1. INLEIDING

### 1.1. Algemeen

Sinds 1 december 2009 is de CO<sub>2</sub> prestatieladder geïntroduceerd door ProRail. Op 16 maart 2011 heeft SKAO (Stichting Klimaatvriendelijk Aanbesteden & Ondernemen) de ontwikkeling van de CO<sub>2</sub> prestatieladder overgenomen. Met het systeem kunnen organisaties hun leveranciers die klimaatbewust produceren stimuleren en belonen. De CO<sub>2</sub>-prestatieladder onderscheidt zes niveaus, opklimmend van 0 naar 5. Hoe hoger de aanbestedende partij zich op de ladder bevindt, hoe meer voordeel die partij krijgt bij de gunningafweging. Quercus wil zich op korte termijn laten certificeren voor niveau 5 van de CO<sub>2</sub>-prestatieladder. Deze ketenanalyse is één van de stappen die ondernomen moeten worden om dit niveau te bereiken.

### 1.2. Opdrachtformulering

Om niveau 5 van de CO<sub>2</sub>-prestatieladder te bereiken, dienen ook aan de eisen van niveau 4 voldaan te worden. Eén van de eisen hierbij is dat de emissies van één relevante keten of activiteiten welke onder Scope 3 in het scopediagram (fig. 1.1). vallen in kaart worden gebracht. Dit rapport beschrijft de resultaten van deze ketenanalyse.



Figuur 1.1 Scopediagram (bron: SKAO)

Binnen het GHG-protocol en ISO14064-1 is een methode beschreven waarop deze scope 3 uitstoot in kaart kan worden gebracht. Binnen de CO<sub>2</sub>-prestatieladder is deze methodiek verplicht bij het bepalen van de scope 3 uitstoot.

De methodiek bestaat uit vier stappen:

- 1) Het op hoofdlijnen in kaart brengen van de waardeketen
- 2) Het bepalen van de relevante scope 3 emissiebronnen
- 3) Het identificeren van de partners binnen de keten
- 4) Het kwantificeren van de data vallende binnen de grenzen van scope 3

De bovenstaande stappen zijn gevolgd met de keuze van deze ketenanalyse als uitkomst.

### **1.3. Doelstelling van het onderzoek**

De belangrijkste doelstelling is om inzicht te krijgen in de procesketen van het onderhouden van bomen en op die manier nagaan waar er binnen de keten mogelijkheden voor CO<sub>2</sub> reductie bestaan.

### **1.4. Uitgangspunten**

Voor het maken van deze ketenanalyse zijn de volgende bronnen toegepast:

- Overleg met projectleiding Quercus
- E-mail opgaven van Quercus
- SimaPro Software
- Ecoinvent database 2.2 april 2010
- Nationale Milieudatabase versie november 2012

### **1.5. Functionele eenheid**

Voor deze ketenanalyse is de volgende functionele eenheid gedefinieerd:

*Het onderhouden van 50 bomen.*

De reden dat voor 50 bomen gekozen is, is omdat deze grootte voor één ploeg één dag in beslag neemt.

### **1.6. Projectafbakening**

De analyse en weergave van deze ketenanalyse is gebaseerd op de voorschriften uit de NEN 14040:2006 en de NEN 8006. Deze normen geven de richtlijnen weer waarop levenscyclus analyses dienen te worden opgesteld en hoe deze moeten worden weergegeven.

### **1.7. Opbouw van het rapport**

Dit voorliggende rapport is als volgt ingedeeld:

- Hoofdstuk 2 beschrijft de uitgangspunten voor de berekening
- Hoofdstuk 3 behandelt de resultaten van het onderzoek
- Hoofdstuk 4 behandelt de maatregelen, reductiedoelstellingen en plan van aanpak
- Tot slot geeft hoofdstuk 5 de conclusies en aanbevelingen van dit onderzoek.



## 2. BESCHRIJVING PRODUCT EN PROCESFASES

### 2.1. Inleiding

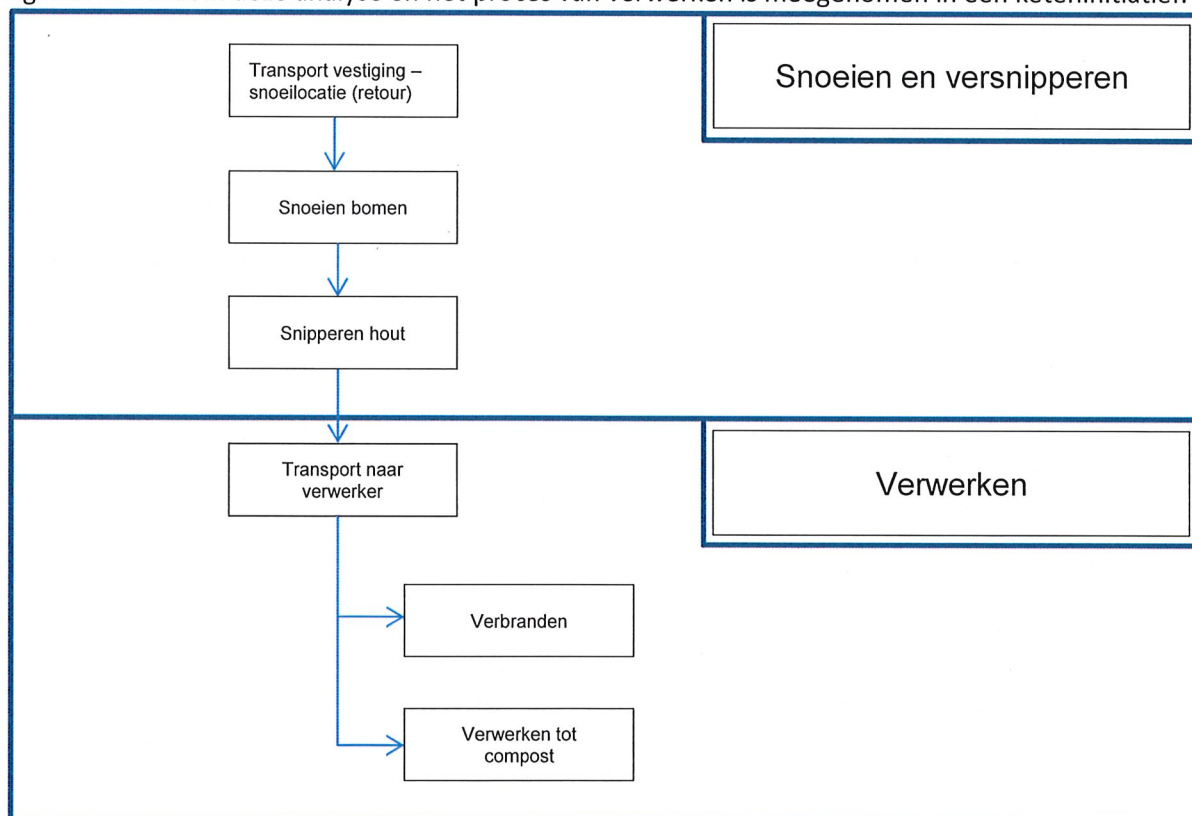
Quercus zorgt er in opdracht van haar opdrachtgevers, voor dat bomen worden onderhouden en dat deze aan de gestelde beeldkwaliteitseis voldoet. Deze beeldkwaliteitseis stelt uitgangspunten aan het onderhoudsniveau van de boom. Afhankelijk van de gekozen richtlijnen (CROW of KBB) heeft de boom een bepaald niveau (verwaarloosd, achterstallig of op beeld) en wordt de boom navenant gesnoeid.

Quercus is voornemens om na te gaan waar er CO<sub>2</sub> reductie in deze keten mogelijk is en om het houtafval wat vrijkomt bij dit onderhoud zo milieuvriendelijk mogelijk te laten verwerken.

Dit onderzoek geeft een overzicht van de keten van het onderhouden van 50 bomen. Hierbij wordt ook bekeken in hoeverre de keuze van verwerking een significante CO<sub>2</sub> reductie kan bewerkstelligen.

### 2.2. Procesfasen

In onderstaand figuur wordt de procesketen van het onderhouden van bomen weergegeven. In dit onderzoek worden feitelijk vier processen weergegeven, waarbij de procesfase van het snoeien uitgewerkt wordt in deze analyse en het proces van verwerken is meegenomen in een keteninitiatief.



Figuur 2.2 Overzicht procesfasen

Deze stappen leveren een CO<sub>2</sub> belasting op, welke meegenomen wordt in de ketenanalyse. In het volgende hoofdstuk worden deze processtappen nader omschreven. De waardes welke weergegeven worden in de tabellen geven de totale waarde weer van het onderhouden van de boom.

### 2.2.1. Processtappen snoeien bomen

De organisatie Quercus opereert vanuit 1 vestiging en één werklocatie. De werknemers rijden altijd vanuit huis direct naar de werklocatie, met de uitzondering dat als de werklocatie te ver van de woonlocatie ligt de werknemers gedurende de werkweek in een hotel verblijven. Hierdoor blijft de aanrijtijd beperkt. Daarom is gerekend met tijdsduur van 1 uur retour. Wij rijden met onze bedrijfswagens Mercedes Sprinter of een Renault Kangoo naar het werk. De auto's verbruiken bij regulier gebruik (1:14) 7 liter per uur. Hierbij carpoolen wij zoveel als mogelijk, echter voor de berekening gaan wij uit dat wij met twee auto's naar de locatie rijden

Bij het snoeien gebruiken we een Genie S65 hoogwerker (verbruik 7.2 ltr/dag) en een Unimog landbouwvoertuig U400 met aangebouwde versnipperaar (verbruik 18,4 ltr/dag). Het verbruik van beide machines gecombineerd komt hierbij neer op 25,6 liter per dag. De totale tijd voor om 50 bomen te snoeien bedraagt 8 uur. De waardes die in onderstaande tabel worden weergegeven zijn gebaseerd op het snoeien van 50 bomen

Tijdens het snoeien worden de takken versnipperd in de Unimog en op een hoop gekiept. Wanneer er één vrachtwagenlading (40m<sup>3</sup>) verzameld is, wordt dit door de transporteur opgeladen. Dit neemt naar schatting een uur in beslag voor een lading van 40 m<sup>3</sup>. Per dag (50 bomen) komt er ongeveer (50 x .3 m<sup>3</sup>) 15 m<sup>3</sup> snippers vrij, de laadtijd voor één dagproductie is dus 25 minuten. De vrachtwagen die de transporteur hiervoor gebruikt verbruikt naar schatting 5 liter brandstof per uur.

Onderdeel	Grootheid	Waarde	Eenheid	NMD / Ecoinvent <sup>1</sup>
Transport personeel naar locatie	Brandstof	14	Liters diesel	SBK diesel, gebruik, gemiddeld GWW
Snoeien en snipperen	Brandstof	25,6	Liters diesel	SBK diesel, gebruik, gemiddeld GWW
Laden snippers	Brandstof	2,1	Liters diesel	SBK diesel, gebruik, gemiddeld GWW

Tabel 1 energieverbruik bij het snoeien van bomen en de verwerking van de vrijkomende snippers

<sup>1</sup> NMD/Ecoinvent geeft de benaming weer van het gekozen proces uit de Ecoinvent Database of de Nationale Milieu Database welke de basis vormt voor de CO<sub>2</sub> omrekening.

### 2.2.2. Transport naar verwerking

De snippers wordt getransporteerd met een vrachtwagen met een inhoud van 40 m<sup>3</sup> (21 ton). Aangezien er ongeveer 5 ton snippers vrijkomt bij het onderhouden van 50 bomen worden de snippers eens per vijf dagen afgevoerd (40 m<sup>3</sup>=21 ton=vrachtwagen). Er wordt echter gerekend met tonkilometers en dit vormt dus geen probleem voor de uitkomst van het onderzoek.

Aangezien er geen forfaitaire transportafstanden voor houtsnippers beschikbaar zijn, is gerekend met een afstand van 100 kilometer. Dit is conform de forfaitaire waardes die gelden voor afvoer van bouwafval uit de NEN 8006.

Onderdeel	Grootheid	Waarde	Eenheid	NMD / Ecoinvent
Transport snippers naar verwerkingslocatie	Gewicht. Afstand	500	ton.km	SBK Vr.wagen+kraan 120-220 kW; 4*2/6*4

Tabel 2 energieverbruik bij het transport van houtsnippers naar de verwerkingslocatie

### 2.2.3. Verwerking : aanbieden van houtsnippers bij een lokale verwarmingsinstallatie.

Als initiatief in de keten heeft Quercus via een Unsolicited Proposal (USP) samen met haar zusterbedrijf Krinkels en de Gemeente Groningen een wilgenplantage opgezet om een constante stroom van snippers te produceren. De bedoeling hiervan is om hiermee een constante stroom van snipperhout te creëren waardoor er in de gemeente snipperhoutkachels geplaatst kunnen worden. Hierdoor zal de vraag naar houtsnippers in de regio toenemen en kan Quercus dus op de lange termijn z'n snippers regionaal kwijt.

Bomen leggen CO<sub>2</sub> vast, het verbranding van hout brengt in tegenstelling tot fossiele brandstoffen geen extra CO<sub>2</sub> in de atmosfeer. Wanneer u hout verbrandt, komt er ook CO<sub>2</sub> vrij. Maar bij de verbranding van een boom, komt nagenoeg dezelfde hoeveelheid CO<sub>2</sub> vrij die dezelfde boom door middel van fotosynthese heeft opgenomen. Dit betekent dat de verbranding van hout nagenoeg geen extra CO<sub>2</sub> afgeeft aan de atmosfeer.

Het uitgangspunt van de berekening van de CO<sub>2</sub> besparing lokale toepassing van houtsnippers is het gebruik van een verbrandingsketel die in de regio wordt toegepast. Speciaal ontworpen, geautomatiseerde verbrandingsketels, ook wel biomassaketels genoemd, verbranden hout of andere biomassa voor de productie van warmte. De ketel regelt zelf aan de hand van de warmtevraag hoeveel brandstof er vanuit een voorraadbunker toegevoerd moet worden. De toevoer gebeurt met een gecontroleerde snelheid, zodat de verbranding zo nauwkeurig mogelijk geregeld is.

Het rendement van een houtketel ligt over het algemeen tussen de 80 en 90 procent, iets minder dan een aardgasketel. Bedrijven hebben gewoonlijk een hout gestookte ketel met een capaciteit van tussen de 50 en 500kW. 3 tot 4 kilo hout vervangt ongeveer een kuub aardgas. (bron wur.nl)

Het regionaal verwerken van het resthout levert een ook besparing van 'standaard' verbrandingsmateriaal zoals gas en kolen op. De CO<sub>2</sub> besparing hiervan wordt in het initiatief de komende jaren onderzocht (afhankelijk van toe te passen kachel en locatie van kachel).

De theoretische verminderde Co<sub>2</sub> reductie bij gebruik van hout i.p.v. kolen = -0.43 Kg CO<sub>2</sub> eq per kg hout. (bron: internet)



Het directe meetbare verschil in CO<sub>2</sub> uitstoot tussen deze variant (keteninitiatief) en de standardvariant zit hem dus in de transportafstand van de snippers. (50 km regionaal tegen 500 km internationaal)

In de onderstaande tabel wordt de besparing CO<sub>2</sub> ten opzichte van een transport naar het buitenland weergegeven (vermeden emissies).

Type brandstof	CO <sub>2</sub> emissie	Eenheid	Besparing per km g co2/km
Diesel	265	<i>g CO<sub>2</sub>/voertuigkm</i>	0
Regionale verwerking	Afstand gemiddeld 100 km	<i>g CO<sub>2</sub>/voertuigkm</i>	265
Biomassacentrale in Duitsland/Denemarken	Afstand gemiddeld 500 km	<i>g CO<sub>2</sub>/voertuigkm</i>	265

Tabel 3 Besparing CO<sub>2</sub> door dieselminder transportafstand

De totale CO<sub>2</sub> emissie besparing door de transportafstand naar een buitenlandse energiecentrale op 500 kilometer afstand te laten vervallen is :

Regionale verwerking: uitstoot: 26.5 kg CO<sub>2</sub>  
 Internationale verwerking: uitstoot: 132.5 kg CO<sub>2</sub>  
 Besparing bij regionale verwerking: uitstoot: - 106.0 kg CO<sub>2</sub> per 40 m<sup>3</sup> snippers

#### 2.2.4. Verwerking basisvariant: aanbieden aan de handel

Aanbieden aan de handel is op dit moment de basisvariant, alle snippers die Quercus produceert worden aangeboden aan de snipperhandel die doorverkoopt aan biomassacentrales in Duitsland en Denemarken.

Bij deze variant is er sprake van transport over lange afstanden. (zie tabel hierboven)

Het aanbieden aan de handel levert een besparing van 'standaard' verbrandingsmateriaal zoals gas en kolen op bij de verwerkers in Duitsland en Denemarken. Dit levert dus wel ook een CO<sub>2</sub> besparing op, echter niet één die direct in de regio te merken is.



### 3. RESULTATEN KETENANALYSE

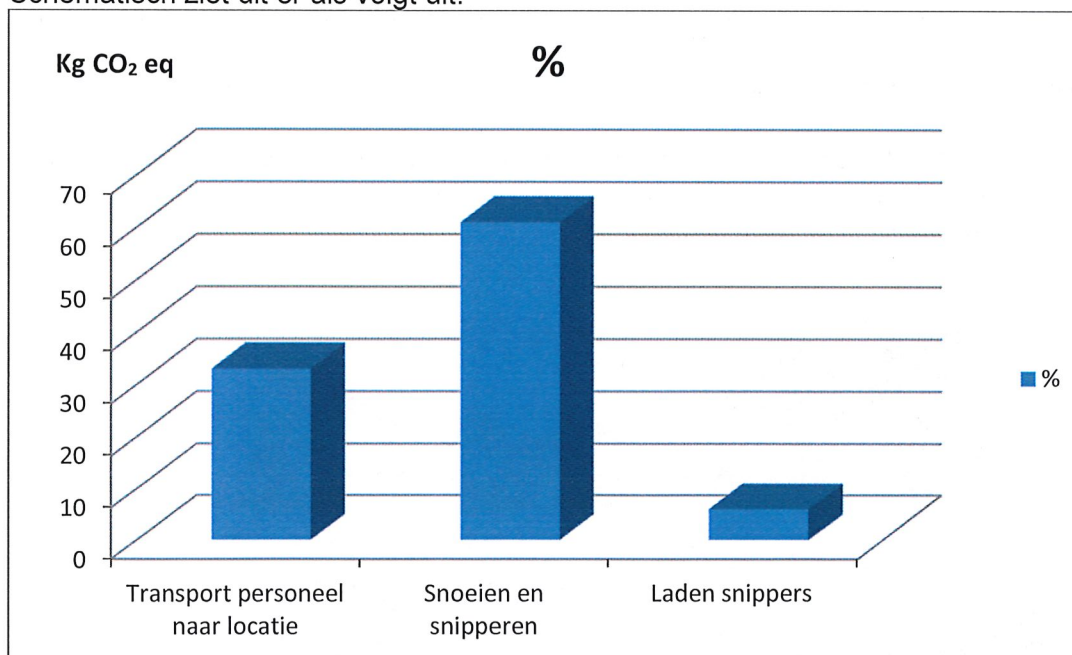
#### 3.1. Uitkomsten: snoeien en verwerken

Tijdens het snoeien van de 50 bomen komt in totaal **132 kg CO<sub>2</sub> eq** vrij. Dit verhoudt zich in de volgende onderdelen:

Onderdeel	Grootheid	Waarde	Eenheid	Omrekenings Factor	CO <sub>2</sub> emissie Kg CO <sub>2</sub> eq	%
Transport personeel naar locatie	Brandstof	14	Liters diesel	3,17	44.4	33
Snoeien en snipperen	Brandstof	25.6	Liters diesel	3,17	81.2	61
Laden snippers	Brandstof	2,1	Liters diesel	3,17	6.7	6
<b>Totaal</b>					<b>132.3</b>	<b>100%</b>

Tabel 4 Uitkomsten: snoeien en verwerken hout

Schematisch ziet dit er als volgt uit:



Figuur 2 Uitkomsten: snoeien en verwerken hout

### 3.2. Uitkomsten: transport naar verwerkingslocatie

Hier wordt gerekend met de dagproductie van 5 ton snippers per dag.

Tijdens het transport naar de lokale verwerkingslocatie komt **100 kg CO<sub>2</sub> vrij**.

Tijdens het transport naar de internationale verwerkingslocatie komt **1300 kg CO<sub>2</sub> vrij**.

Onderdeel	Grootheid	Waarde	Eenheid	Omrekenings Factor	CO <sub>2</sub> emissie Kg CO <sub>2</sub> eq
Transport snippers naar lokale verwerkingslocatie	Gewicht.Afstand	500	ton.km	0,20	100
Transport snippers naar internationale verwerkingslocatie	Gewicht.Afstand	2500	ton.km	0,20	500

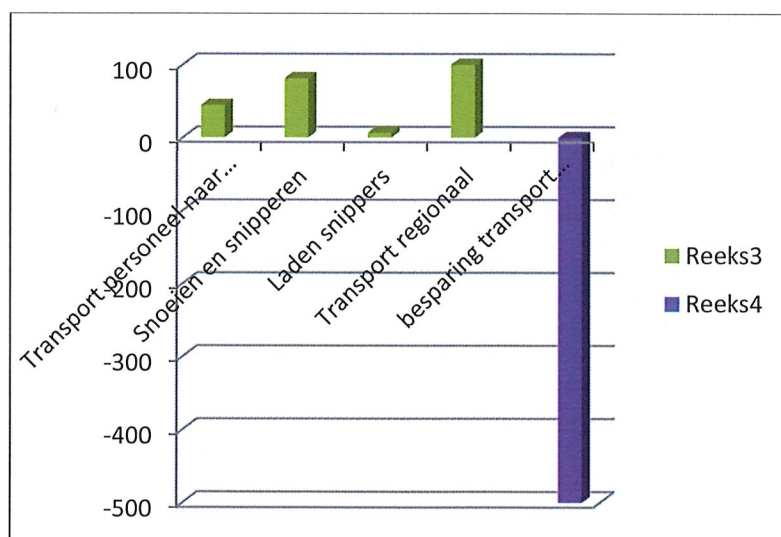
Tabel 5 Uitkomsten transport naar verwerkingslocatie

### 3.3. Uitkomsten: gehele keten variant lokaal verwerken van houtsnippers

Aangezien er door de lokale verwerking van de snippers 400 kg CO<sub>2</sub> eq bespaard kan worden (oftewel een emissie van -400 kg CO<sub>2</sub> eq) is de totale uitstoot per dag binnen deze keten (indien lokaal verwerkt) (132.3+100) **232.3 kg CO<sub>2</sub> eq**.

Hierbij kan de theoretische bezuiniging van 5 ton snippers x -0.43 kg CO<sub>2</sub> eq. = **-2.15 kg CO<sub>2</sub> eq** Als vermindering meegenomen worden. Door deze positieve uitwerking van de lokale verwerking van het snipperhout levert deze keten in totaal dus een negatieve footprint op.

Grafisch weergegeven ziet dit er als volgt uit:



Figuur 3 CO<sub>2</sub> uitstoot gehele keten bij regionale verwerking



### 3.4. Uitkomsten: snoeien en snipperen vermindering van de uitstoot

Het transport van de snippers is verreweg de grootste uitstoot creërende bezigheid.

Tijdens het snoeien van de 50 bomen komt in totaal **132 kg CO<sub>2</sub> eq** vrij.

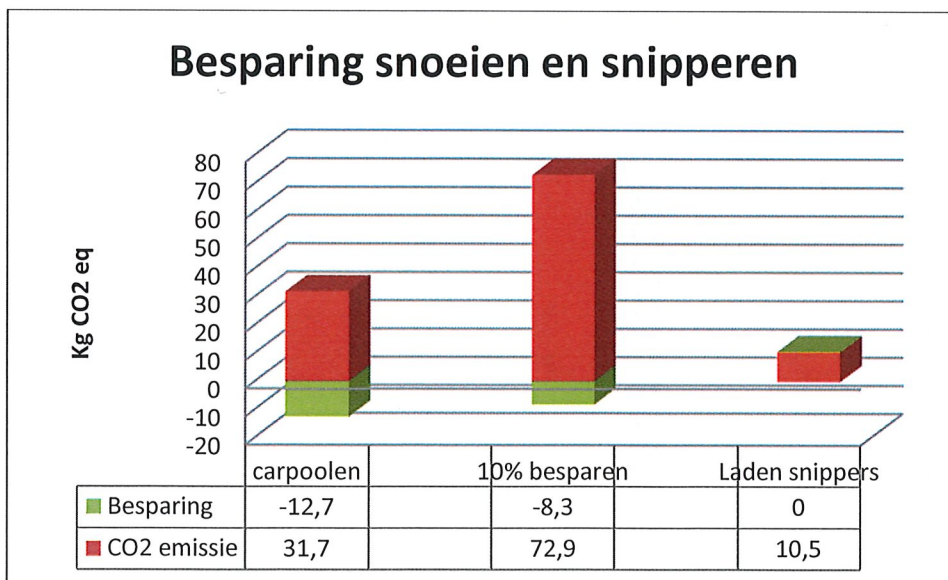
Ook hier zijn reducties in te bewerkstellingen. Niet zo drastisch als bij het verwerken van de snippers, maar gezien het feit dat dit een hoofdactiviteit is heeft het wel degelijk invloed op de CO<sub>2</sub> footprint.

Immers 50 bomen per dag (132 kg CO<sub>2</sub> eq) over één jaar is een totale uitstoot van (21 weken x 5 werkdagen x 132 = ) 13.860 kg CO<sub>2</sub> eq

Mogelijke besparingen

Onderdeel	Grootheid	Waarde	Eenheid	Omrekenings Factor	CO <sub>2</sub> emissie Kg CO <sub>2</sub> eq	Besparing Op totale uitstoot
Transport personeel gedeeltelijk carpoolen	Brandstof	10	Liters diesel	3,17	31.7	12.7 (9.6%)
Snoeien en snipperen 10% besparen	Brandstof	23	Liters diesel	3,17	72.9	8.3 (5.6%)
Laden snippers	Brandstof	2,1	Liters diesel	3,17	6.7	0
<b>Totaal</b>					<b>111.1</b>	<b>15.2</b>

In het figuur hieronder worden de uitkomsten geïllustreerd.



Figuur 4 Uitkomsten onderzoek ketenanalyse snoeien en snipperen.

Totale reductie met bovengenoemde middelen is (21 weken x 5 werkdagen x 15.2 = ) 1.596 kg CO<sub>2</sub> eq per jaar.

### 3.5. Dataonzekerheden

De volgende onderdelen binnen deze ketenanalyse zijn – binnen de beschikbare data – aangenomen en zouden in de praktijk kunnen zorgen voor een afwijking in de uitkomsten.

#### Transport snippers naar verwerkingslocatie

De transportafstanden naar de verwerkingslocaties zal in de praktijk afwijken aangezien de werklocaties telkens op een andere plek zullen zijn. Deze afstanden zijn tevens afhankelijk van de locaties waar de verwerkingsinstallaties gevestigd zijn.

#### CO<sub>2</sub> besparing bij gedeeltelijk carpoolen

Aangezien de werklocaties altijd verschillen is 100% carpoolen niet altijd mogelijk. Indien de werklocaties op grote afstanden van de woonplaats van de medewerkers is, worden deze ondergebracht in een hotel op locatie. Hiermee wordt bovenmatige CO<sub>2</sub> uitstoot voorkomen.

#### CO<sub>2</sub> besparing bij gebruik van houtsnippers i.p.v. kolen

Aangezien deze waarden theoretische waarden zijn die via het internet verkregen zijn, is het de bedoeling dat wij in ons keteninitiatief deze waarden aan de werkelijkheid gaan toetsen. Aangezien dit initiatief over 10 jaar loopt wordt er voorlopig van de theoretische waarden uitgegaan.

### 3.6. Dataonzekerheden tegen het licht gehouden na 4 jaar (2018)

Na 4 jaar ervaring met de CO<sub>2</sub> prestatieladder zijn bovengenoemde dataonzekerheden tegen het licht gehouden en hebben we de volgende praktijk conclusies getrokken.

#### Transport snippers naar verwerkingslocatie

De transportafstanden naar de regionale verwerkingsinstallaties zijn gemiddeld 80 km i.p.v. 100 km. Er wordt de komende jaren gezocht naar nog meer regionale afnemers dor het hele land. Hierbij moet gedacht worden aan telers die met sniperkachels werken en/of vergisters voor de kleinere fracties. 100% van de snippers gaat nu nog naar de grote tussenhandelaren die ze snippers verwerken voor diverse duurzame toepassingen.

#### CO<sub>2</sub> besparing bij gedeeltelijk carpoolen

Aangezien de werklocaties altijd verschillen is 100% carpoolen in de praktijk bijna niet mogelijk. Elke ETW-er heeft een eigen auto, bij nieuwe auto's schaffen wij de meest duurzame dieselmotor aan. Medio 2018 is dat Euro 5.

#### CO<sub>2</sub> besparing bij gebruik van houtsnippers i.p.v. kolen

Bijstook in grote (kolen) centrales met snippers wordt bijna niet meer toegepast. We zien wel een steeds grotere toename van hotsnipperkachels bij telers, boeren en grote industrie. Er komt dus een steeds groter wordende regionale markt voor snippers.

#### 4. ONDERZOEK EN PLAN CO2 REDUCTIE

Door interne deskundigen binnen Quercus is het inzicht door deze ketenanalyse besproken. De projectleiders (Heerko Kloosterhuis, Willem Koot & Arnold Coomans de Ruiter), de Kam coördinator (Martijn Tetteroo) en directie (Rob Gulmans/Maarten Vroklage) hebben mogelijke reductiemaatregelen gedefinieerd. In de onderstaande tabel staan de maatregelen, de reductiedoelstelling, het besparingspotentieel, de betrokken stakeholder en verantwoordelijke binnen Quercus.

Nr	Deel van procesketen	Huidige omvang	Maatregel	Besparingspotentieel	Betrokken stakeholders	Verantwoordelijke bij Quercus en actie
1	Vervoer medewerkers	44,4 Kg CO2eq per dag	Meer carpoolen met de medewerkers.	10% van 44 CO2eq kg is 4 kg CO2eq (van 14 ltr/uur naar 10 ltr/uur)	Projectleiders	Uitvoering en werkvoorbereiding (planning)
2	Snoeien	22,8 Kg CO2eq per dag (hoogwerker)	Lager verbruik door het inzetten van (huur) hybride hoogwerkers.	Nog onbekend. Meting moet dit uitwijzen. Verwachting is ca. 50%.	Projectleiders /Leverancier	Directie/projectleidng.
3	Vellen	Niet bekend	Bomen 'knippen' m.b.v. een hydraulische knipper i.p.v. zagen.	De berekening is nog niet gemaakt. De vraag is of dit winst oplevert. Hier willen wij een pilot voor opzetten.	directie, projectleiding	Uitvoering & KAM Quercus
4	Snoeien	427 ltr per jaar	Gebruik elektrische kettingzagen. Toepasbaarheid onderzoeken in een pilot.	5% reductie Echter elektrische kettingzagen kunnen niet 100% benzine zagen vervangen.	Directie, KAM	Uitvoering en werkvoorbereiding

Uit dit overzicht blijkt dat er nog efficiëntie maatregelen mogelijk zijn in het proces. Deze werkelijke impact van deze initiatieven moet nog blijken uit de meetgegevens.

Een realistische reductie doelstelling derhalve waar Quercus zich aan verbind voor de periode van 2017 t/m 2020 is een reductie van 5% CO2 emissie t.o.v. heden in de keten (n.a.v. ketenanalyse).



## 5. CONCLUSIES EN AANBEVELINGEN

---

De uitgevoerde ketenanalyse laat duidelijk zien dat de CO<sub>2</sub> emissies die ontstaan bij het snoeien, de verwerking en het transport van het hout de emissies die bespaard worden van vergelijkbare ordegroottes zijn. Uitzondering hierbij is de internationale verwerking van het hout (hiervoor is dan ook een keteninitiatief opgestart). Hiermee is duidelijk dat, indien Quercus binnen deze keten grip wil behouden op de CO<sub>2</sub> emissie, zij zowel de verwerking als wel de processen bij het snoeien, de versnippering en het transport moeten blijven monitoren.

Op dit moment komt het optimaliseren van de regionale afzet van snippers als meest positief naar voren (-106 kg CO<sub>2</sub> eq). Wij raden dan ook aan om voorlopig deze manier van verwerking, op een zo kort mogelijke termijn nog verder door te voeren dan wel hierop bij opdrachtgevers aan te sturen. Daarnaast is het ook aan te raden om de ontwikkelingen rond de inzet van hybride hoogwerkers en elektrische kettingzagen goed in de gaten te houden. Wanneer het rendement van deze techniek in de praktijk verhoogd wordt, is hier voor Quercus een meervoudige winst te boeken. Als laatste loont het de moeite om de ontwikkeling van snippermachines op de voet te volgen, ook hier zit een goede basis voor uitstoot reductie.

Een realistische reductie doelstelling waar Quercus zich aan verbind voor de periode van 2017 t/m 2020 is een reductie van 5% CO<sub>2</sub> emissie t.o.v. heden in de keten (n.a.v. ketenanalyse) a.g.v.:

- Meer gebruik elektrische kettingzagen;
- Toename milieugunstigere verwerking (regionaal) van het hout.

## BRONVERMELDING

---

- Frans Debets, Debets BV, Oogstbaar Landschap 2012, *Rekenen aan Biomassa uit het landschap*
- Quercus (2014 & 2018), *invulsheets aangeleverd door Search*
- NEN (2004), *NEN 8006:2004 NL Milieugegevens van bouwmaterialen, bouwproducten en bouwelementen voor opname in een milieuverklaring - Bepalingmethode volgens de levenscyclusanalyse methode (LCA), 1-09-2004 8006*
- OMSwiss Centre for Life Cycle Inventories (2010) *Ecoinvent LCA database v2.2*
- SBK (2012) *Nationale Milieu Database v1.1, 15-09-2012*
- Ruud Verbeek, TNO & Bettina Kampman, CE Delft (2012), *Factsheets, Brandstoffen voor het wegverkeer, kenmerken en perspectief*

