

---

# Eindrapportage D3 Klimaatslim Landschapsonderhoud – Pilots 2018

D.S. Borgman<sup>1</sup>, M.Boosten<sup>2</sup>, T.van Korven<sup>3</sup>, I. Corten<sup>4</sup>, P. Reumerman<sup>5</sup>

1 Borgman Beheer Advies

2 Stichting Probos

3 ZLTO

4 Zilverberg Advies

5 BTG

Dit onderzoek is gefinancierd door het Ministerie van Landbouw, Natuurbeheer en Voedselkwaliteit (project nummer BO-00.00-000-000.00).



Toegewijd partner voor bos,  
natuur en landschapsbeheer



---

Hier komt een disclaimer

© 2018 Wageningen Environmental Research (an institute under the auspices of the Stichting Wageningen Research), P.O. Box 47, 6700 AA Wageningen, The Netherlands, T +31 (0)317 48 07 00, [www.wur.nl/environmental-research](http://www.wur.nl/environmental-research). Wageningen Environmental Research is part of Wageningen University & Research.

- Acquisition, duplication and transmission of this publication is permitted with clear acknowledgement of the source.
- Acquisition, duplication and transmission is not permitted for commercial purposes and/or monetary gain.
- Acquisition, duplication and transmission is not permitted of any parts of this publication for which the copyrights clearly rest with other parties and/or are reserved.

Wageningen Environmental Research assumes no liability for any losses resulting from the use of the research results or recommendations in this report.

Photo cover:



**Leadpartner:**

**Borgman Beheer Advies:** coördinatie van de pilot en mede-organiseren van de uitwisselingsbijeenkomsten en initiatiefnemer pilot.

**Partners:**

**Stichting Probos:** mede-organiseren van de uitwisselingsbijeenkomsten en initiatiefnemer pilot.

**ZLTO:** mede-organiseren van de uitwisselingsbijeenkomsten en initiatiefnemer pilot.

**Biomass Technology Group:** organiseren pilot Twente en mede-organiseren uitwisselingsbijeenkomsten.

**Zilverberg Advies:** organiseren pilot Zuid-Limburg en mede-organiseren uitwisselingsbijeenkomsten.

---

# Inhoud

1.1	Achtergrond	5
1.2	Doelstelling	6
2.1.	Aanpak en activiteiten	8
2.1.1.	Pilots	8
2.1.2	Communicatie	8
2.1.3.	Input Gereedschapskist Klimaatslimbosbeheer	8
3.1	Resultaten Twente	9
3.1.1	Kenmerken inzamelsysteem Wierden	9
3.1.2	Implicaties invoering inzamelsysteem bij andere gemeenten	12
3.1.3	Klimaatslim landschapsbeheer	13
3.2	Resultaten Zuid-Limburg	13
3.2.1	Inleiding, aanleiding en doel	13
3.2.2	Realiseren aanvullende functionaliteit voor het gestructureerd inzamelen.	14
3.3.	Klimaatslim Landschapsonderhoud	29
4.1.	Conclusies	31
4.2	Vervolg	31
4.2.2	Plan van Aanpak Klimaatslim Landschapsonderhoud 2020-2030	33

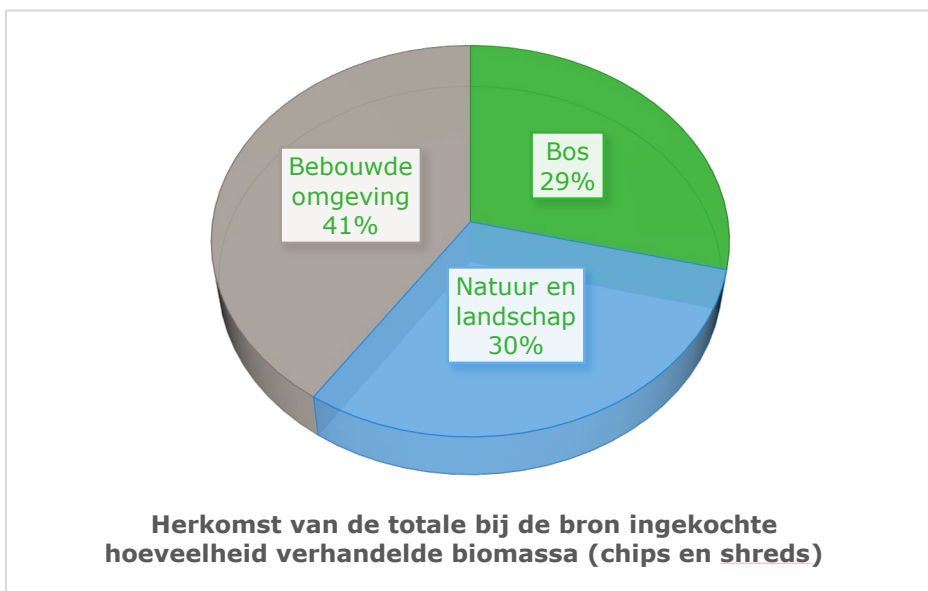
---

# 1 Achtergrond en doel

## 1.1 Achtergrond

Efficiënt, klimaatlim en zorgvuldig beheer van het landschap is niet eenvoudig: eigendommen zijn versnipperd en de schaal van individuele landschapselementen is vaak gering. Kosteneffectief oogsten, verzamelen en op de markt zetten van de vrijkomende materialen is een grote uitdaging. De complexiteit van deze situatie en van het krachtenveld (partijen en beleid) maakt het niet eenvoudig om tot efficiënte en klimaatlimme landschapketens te komen waar duurzame productie, optimale CO2 vastlegging en gebruik van biomassa samenkomen. Zo is stimulering van landschapsonderhoud middels subsidie verschillend per provincie of soms zelf per regio/gemeente. Ook stimulering van het gebruik van vrijkomende houtstromen voor energie en andere toepassingen verschilt vaak per provincie. Per provincie wordt er op een andere manier gekeken naar duurzaam landschapsbeheer en de duurzame benutting van grondstoffen, laat staan de functie van klimaatlimbeheer. Ook landelijk beleid is in sommige gevallen hiermee in tegenspraak. In dit project worden op regionaal niveau in twee gebieden deze vraagstukken aangepakt met een nadruk op optimale CO2 vastlegging in landschapselementen. Ook wordt er verkend welke klimaatlimme maatregelen genomen kunnen worden bij het beheer en onderhoud van landschapselementen.

Landschapselementen zijn een belangrijke bron van hout/houtige biomassa. Kijkend naar de markt voor houtsnippers en shreds, levert natuur en landschap circa 30% van het totaal dat vrijkomt in Nederland (Probos, 2018). Op een totaal van 1,2 miljoen ton verse biomassa, komt 0,476 miljoen ton uit natuur en landschap. Het potentieel is echter groter, 0,143 miljoen ton kan op duurzame wijze nog aanvullend uit natuur en landschap worden betrokken. Ter vergelijking, voor bos bedraagt dit 0,063 miljoen ton en voor de bebouwde omgeving 0,115 miljoen ton.



Figuur 1: Herkomst van de totale bij de bron ingekochte hoeveelheid verhandelde biomassa 2017 (Probos, 2018).

Het doel van dit project is in beginsel niet om meer biomassa te produceren, maar om de vastlegging van koolstof te optimaliseren. Oogst en optimale benutting spelen daar een belangrijke rol bij. Daarbij ontstaan direct een aantal uitdagingen (Probos, 2018):

- 
- Hoe kunnen we vrijkomende stromen hout/biomassa uit landschapselementen tegen acceptabele kosten mobiliseren?
  - Hoe kunnen we inkomsten ten goede laten komen aan landschapsbeheer?
  - Hoe kunnen we vrijkomende stromen hout/biomassa zo optimaal mogelijk lokaal of regionaal verwaarden?

Een antwoord op deze vragen kan gevonden worden in het opzetten van regionale landschapsonderhoudsketens. Probos onderzocht de succes- en faalfactoren die ten grondslag liggen aan dergelijke ketens:

- Onafhankelijke regie om belangen hele keten (van landschapsbeheerder tot eindgebruiker) te bewaken
- Investeren in het ketennetwerk: persoonlijke betrokkenheid en onderling vertrouwen partners
- Financiering of waardering van de groene dienst
- Imago en draagvlak bij politiek en burgers
- Logistieke en technische match tussen vraag en aanbod: volume, kwaliteit, voorraadvorming, prijs, ...
- Financiële ondersteuning voor opzetten keten (aanlooperperiode)

Deze thema's komen ook terug in de pilots van dit project. De Klimaatenvolp 2018 is een eerste stap voor de betreffende regio's naar een optimalisatie van het landschapsonderhoud.

## 1.2 Doelstelling

Deze klimaatpilot had tot doel om in twee pilots te demonstreren dat meer CO<sub>2</sub> vastgelegd kan worden in landschap door landschapsonderhoud vanuit een regionale aanpak te stimuleren en zo optimaal mogelijk te organiseren. Zowel optimalisatie van het landschapselement als optimalisatie van vrijkomende houtstromen staan daarin centraal. Initiefnemers in twee regio's (Twente en Zuid-Limburg) zijn met wisselend succes begeleid bij de introductie van actiever en gecoördineerd beheer, gevolgd door gecoördineerde afzet van houtstromen.

Binnen de pilot is in het bijzonder aandacht besteed aan klimaatslim beheer van landschapselementen. Daarbij gaat het niet alleen om het verhogen van de bijgroei (hogere C vastlegging) door actiever beheer, maar ook adaptatie aan een veranderend klimaat door de aanplant van bestendige soorten en herkomsten. Het betreft de volgende twee pilotregio's (2018):

### **Twente**

Drie Twentse gemeenten (Wierden, Hof van Twente en Twenterand) hebben – in samenwerking met BTG – gewerkt aan het verbeteren van het landschapsonderhoud in hun gemeenten. 80% van de huidige landschapselementen in Twente worden niet of niet voldoende onderhouden. Dit betekent minder koolstof opslag, een lagere opbrengst van vrijkomend materiaal en minder biodiversiteit. De gemeentelijke partijen zijn verenigd in de Groene Metropool Twente. De uitgangspositie is dat de gemeente Wierden een goed functionerend systeem heeft voor inzameling, terwijl dat bij de andere gemeenten minder het geval is. Het gemeentelijke inzamelsysteem in Wierden is echter sterk aangestuurd door de gemeente zelf, terwijl het een streven is om lokale samenwerkingsverbanden meer te betrekken bij deze inzameling. Binnen de pilot is onderzocht of én hoe het model van de gemeente Wierden ook in de andere twee gemeenten toegepast zou kunnen worden. Daarnaast zijn bestaande landschapselementen in de regio onderzocht op de mogelijkheden tot verbetering van de klimaatprestatie (meer koolstof vastlegging en adaptatie aan veranderend klimaat).

---

## **Zuid-Limburg**

Doel van het project was om vanuit een gecoördineerde aanpak te komen tot nieuwe initiatieven voor het verwerken van vrijkomende biomassa. Daarbij is nadrukkelijk de aanbod- en vraagkant in kaart gebracht met behulp van het beheerprogramma BOOM als hulpmiddel. Daarbij is een vervolg gegeven aan opgedane ervaringen met een gebiedsgerichte aanpak met het beheerprogramma BOOM in de proef in Noorbeek en Eckelrade: 'Samenwerken met BOOM voor landschap en Biobased Economy' (Zilverberg Advies en IKL juni 2017). Concrete doelstellingen binnen deze pilot waren om een Biomeiler aan te leggen, gevuld door laagwaardige biomassa uit het onderhoud van circa 40 km aan collectief onderhouden heggen.

Naast inhoudelijke doelen stond tot doel om actief te communiceren met geïnteresseerden en belanghebbenden over de resultaten en opschaling na 2018. In hoofdstuk 3 is dit nader toegelicht. De resultaten dienden input te vormen voor de tools van de Gereedschapskist Klimaatslimbosbeheer. In hoofdstuk 4 wordt hier nader op in gegaan.

---

## 2. Methode en opzet

### 2.1. Aanpak en activiteiten

Om te komen tot de beoogde resultaten is de volgende aanpak gehanteerd voor dit project:

#### 2.1.1. Uitvoeren Pilots

De bulk van het werk binnen dit project bestond uit het uitvoeren van twee pilots in de regio Twente en Zuid-Limburg. Iedere pilot kende zijn eigen specifieke aanpak. De verslagen van de pilots zijn integraal opgenomen in hoofdstuk 3.

##### Twente

De pilot in Twente was gericht op de volgende aspecten:

1. **Inventarisatie kenmerken inzamelsysteem Wierden:** Overzicht huidige systeem, inclusief kenmerken, kosten en baten
2. **Bepaling implicaties invoering Wierdense inzamelsysteem in Hof van Twente en Twenterand**
3. **Daadwerkelijke realisatie 'Klimaatlimme' landschapselementen:** Aan de hand van landschapselementen langs de N 347 (provinciale weg Haaksbergen – Ommen)

##### Zuid-Limburg

De pilot Zuid-Limburg besloeg een breed scala aan activiteiten:

1. Realiseren aanvullende functionaliteit voor het gestructureerd inzamelen
2. Het werven van een geschikte locatie en de vergunning
3. Het gestructureerd inzamelen van snoeiwerk voor: de Biomeiler
4. De bouw van de biomeiler, de voorbereidingen en erna
5. Monitoring op CO2 en kosten-baten
6. Resultaten / Lessons Learned (Hoe is klimaatlimme landschapsonderhoud in de praktijk gebracht?)
7. Vervolg (hoe gaat het project verder na 2018?)

#### 2.1.2 Communicatie

Beoogd was om tijdens twee bijeenkomsten een breed publiek van geïnteresseerden te informeren over dit project. Tijdens een startbijeenkomst was beoogd om geïnteresseerden input te laten leveren en ophalen voor de initiatieven van deze pilot, eigen initiatieven en het vervolg na 2018. Doordat de opstart van het project vertraagd is geraakt door het lange tijd ontbreken van de opdrachtbrieven is de startbijeenkomst achterwege gelaten. De resterende beschikbare doorlooptijd was hard nodig om de pilots invulling te kunnen geven. Besloten is om in februari 2019 de eindbijeenkomst te organiseren en daar de resultaten van de pilots te presenteren en een doorkijk te geven naar 2019 en de vulling van de gereedschapskist. Dit laatste is met succes uitgevoerd. Daarnaast is binnen de pilots uitgebreid lokaal/regional gecommuniceerd met belanghebbenden.

#### 2.1.3. Input Gereedschapskist Klimaatlimbosbeheer

Vanuit de pilots en dankzij een kruisbestuiving met andere projecten binnen de Klimaatveloppe 2018 zijn er concrete tools voor de gereedschapskist geformuleerd. Deze vragen nadere uitwerking in 2019. In hoofdstuk 3 wordt hier nader op in gegaan.



---

## 3. Resultaat

In onderstaande paragrafen zijn de twee pilots integraal beschreven:

### 3.1 Resultaten Twente

De Twentse gemeente Wierden heeft een biomassa inzamelsysteem wat al sinds zeven jaar wordt toegepast. De essentie van het inzamelsysteem is dat particuliere eigenaren de gemeente kunnen vragen om hun biomassa te chippen en af te voeren. Als het inzamelsysteem er niet zou zijn, dan zouden deze particulieren zelf moeten zorgen voor de afvoer van hun biomassa.

In dit project zijn de kenmerken van het Wierdense inzamelsysteem in kaart gebracht, en de implicaties van invoering van dit inzamelsysteem in twee andere Twentse gemeenten zijn bepaald. Daarnaast is er advies gegeven over het klimaatslim aanleggen en onderhouden van landschapselementen aan de provinciale weg N347.

#### 3.1.1 Kenmerken inzamelsysteem Wierden

De *procedure* voor het inzamelen van de biomassa werkt als volgt:

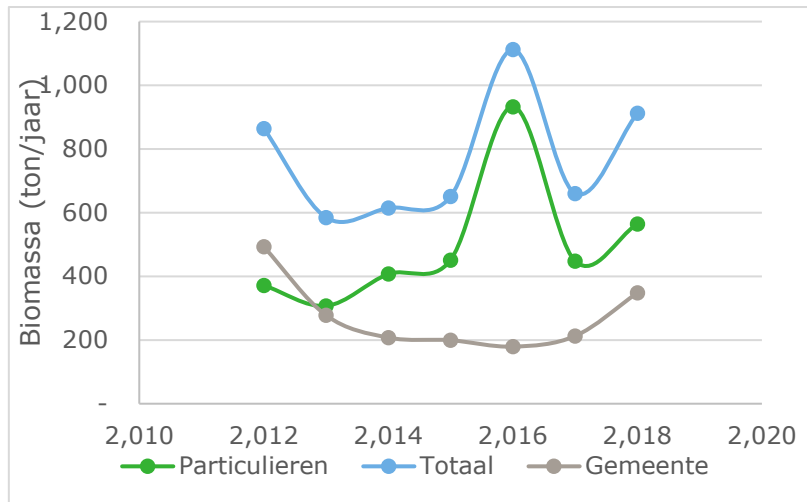
- Particulieren die biomassa hebben als gevolg van onderhoud van landschapselementen bellen de gemeente dat zij een hoeveelheid biomassa hebben. Deze telefoontjes komen binnen bij de ‘front-office’ (de balie) van de gemeente Wierden. Deze front office vraagt direct om hoeveel biomassa het ongeveer gaat (minimale hoeveelheid is ca 10 m<sup>3</sup>) en waar deze biomassa ligt. Eisen hieraan zijn:
  - o Langs de openbaren weg
  - o Niet onder of bij obstakels (bv verkeersborden of carports)
  - o Geen bladhoudende takken, geen coniferen
- Het Frontoffice van Wierden informeert de Back-office (een medewerker binnendienst) die de melding in een database zet, en deze doorgeeft aan de buitendienst van de gemeente Wierden.
- De buitendienst gaat langs en inspecteert of de biomassa voldoet aan de eisen van het ophalen. Als het om een kleine hoeveelheid gaat, dan neemt de buitendienst het zelf mee.
- Als de hoeveelheid voldoende is, dan wordt een externe contractor (BK Groen) ingelicht welke de biomassa chipt op locatie en ophaalt. Dit gebeurt binnen 20 weken, zodat BK Groen verschillende adressen kan combineren om zo kosten te drukken.
- BK Groen verwerkt de biomassa op haar locatie tot grondstof voor duurzame energie, o.a. via de productie van houtpellets.

Qua financiën lopen er geldstromen van de gemeente Wierden naar BK Groen. Op basis van een contract – wat in aanbesteding gewonnen is door BK Groen – wordt BK Groen betaald door de gemeente Wierden voor het ophalen en chippen van de biomassa. De biomassa zelf is een waardevolle grondstof, en BK Groen betaalt de gemeente hiervoor een vast bedrag per ton terug, namelijk 20 Euro/ton in 2017 en 2018. Regelmatig – ongeveer eens per maand – stuurt BK Groen financiële overzichten naar de gemeente Wierden met daarop de werkzaamheden en kosten. BK Groen voert – naast de werkzaamheden voor het inzamelsysteem – ook andere groen-gerelateerde werkzaamheden uit voor de gemeente Wierden. Dit betreft o.a. onderhoud van gemeentelijk groen.

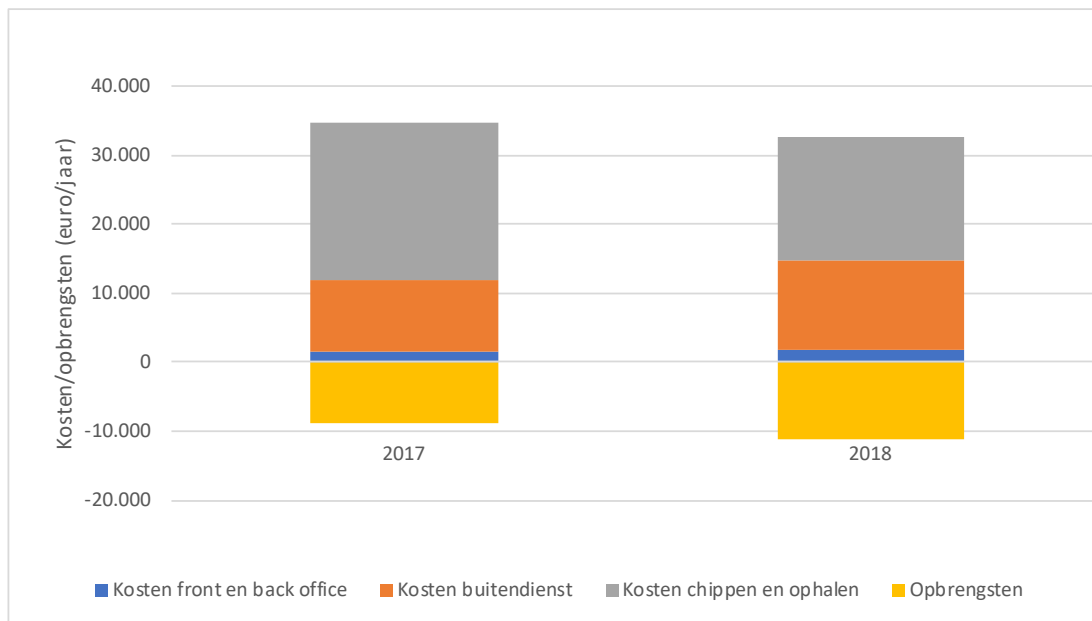
Particulieren betalen niet direct voor het inzamelsysteem. Echter, bij de bepaling van de subsidiebedragen in het kader van de Groen Blauwe Diensten (GBD), is er wel een korting toegepast voor particulieren in Wierden. Dit is door de gemeente Wierden doorgevoerd, omdat er een inzamelsysteem is voor de ontstane biomassa. De particulieren krijgen dus geen subsidie meer voor het zelf afvoeren van de biomassa. Voor 2017 en 2018 zijn de kosten die BK Groen in rekening gebracht heeft bij de gemeente Wierden bepaald.

**Hoeveelheden** ingezamelde biomassa zijn weergegeven in Figuur 1. Duidelijk is te zien dat er een grote variatie is van jaar tot jaar.

De **kosten en opbrengsten** van het huidige Wierdense inzamelsysteem in 2017 en 2018 zijn weergegeven in Figuur 2.



**Figuur 1: Hoeveelheden ingezamelde biomassa in Wierden in de afgelopen jaren**



**Figuur 2: Kosten en opbrengsten Wierdense biomassa inzamelsysteem in 2017 en 2018**

In deze grafiek zijn de kosten (zoals kosten voor de front- en backoffice, etc.) positief weergegeven, en de opbrengsten (biomassa) negatief. Omdat er meer biomassa is ingezameld in 2018, zijn de opbrengsten in 2018 ook hoger. De belangrijkste kostenposten zijn het chippen en ophalen (kosten gemaakt door BK Groen en gefactureerd aan de gemeente) en de kosten voor de buitendienst.

### Vergelijking met een situatie waarbij er geen inzamelsysteem zou zijn

In Tabel 1 zijn de netto kosten van het Wierdense inzamelsysteem vergeleken met de kosten wanneer er geen inzamelsysteem zou zijn.

**Tabel 1:** Vergelijking kosten Wierdense inzamelsysteem met een alternatief waarbij er geen inzamelsysteem zou zijn

	2017	2018
Netto kosten huidige inzamelsysteem (Euro/jaar)	25.844	21.309
Netto kosten huidige inzamelsysteem (Euro/ton)	58	38
Kosten zonder inzamelsysteem (Euro/jaar)	23.508	29.627
Kosten zonder inzamelsysteem (Euro/ton)	53	53
Saldo (Euro/jaar)	2.336	-8.318
Saldo (Euro/ton)	5	-15

In deze tabel zijn alleen de netto kosten van het Wierdense inzamelsysteem genoemd. Dat wil zeggen dat de opbrengsten vanwege de inname van biomassa al afgetrokken zijn van de totale kosten.

Uit deze tabel blijkt dat het Wierdense inzamelsysteem min of meer kostenneutraal is wanneer wij het vergelijken met een situatie wanneer dit systeem er niet zou zijn. Hierbij dient opgemerkt te worden dat er een aantal onzekerheden zijn, waaronder de GBD-kostenreductie. Daarnaast is ook duidelijk dat er een spreiding te zien is in de (financiële) resultaten, zo heeft het inzamelsysteem financieel beter gedraaid in 2018 als in 2017. Volgens de gemeente Wierden en BK Groen komt dit doordat in 2018 flexibeler omgegaan is met het ophalen van de biomassa, waardoor er minder aan- en afrijkosten waren.

### Duurzame energieproductie en CO<sub>2</sub>-emissie reductie

Een bijkomend voordeel van het inzamelsysteem is dat de biomassa die ingezameld wordt ook benut kan worden voor duurzame energieopwekking. Om dit onderdeel inzichtelijk te krijgen zal bepaald worden wat de CO<sub>2</sub>-emissiereductie en de duurzame energieproductie was van de biomassa die is ingezameld in Wierden in 2017 en 2018.

Bij het bepalen van de CO<sub>2</sub>-emissiereductie wordt gebruik gemaakt van een LCA die gemaakt is van het Streekpellets productieproces van BK groen door het Oostenrijkse instituut BOKU, in het kader van het EU-project SecureChain<sup>1</sup>. Met deze gegevens kunnen de CO<sub>2</sub>-eq emissies en de hoeveelheid duurzame energieproductie bepaald worden door

**Tabel 2:** CO<sub>2</sub>-eq. emissies en duurzame energieproductie van de biomassa die ingezameld is met het Wierdense inzamelsysteem in 2017 en 2018

	2017	2018
Hoeveelheid biomassa (ton/jaar)	448	564
Hoeveelheid pellets	320	403
CO <sub>2</sub> -emissies per ton pellets (kg CO <sub>2</sub> -eq/ton)	60	60
CO <sub>2</sub> -emissies pellets (ton/jaar)	19	24
Energie-inhoud Streekpellets (GJ/ton)	16,2	16,2
Energieproductie pellets (GJ/jaar) (90% efficiency)	4.663	5.877

Bij de bepaling van de CO<sub>2</sub>-emissies van de Streekpellets zijn CO<sub>2</sub>-emissies vanwege de oogst van de biomassa, het chippen, vervoer naar het terrein van BK Groen, droging, en pellet productie meegenomen. Uiteraard zijn hierbij – realistische – aannamen gedaan met betrekking tot o.a. transportafstanden. Bij de omzetting van de Streekpellets naar energie is uitgegaan van een ketel met 90% efficiëntie.

<sup>1</sup> Sustainability implementation and certification of solid bioenergy pathways – Case studies of the EU H2020 project - SecureChain – WP4 Final Report, <http://www.securechain.eu/outputs/deliverables/>

De te behalen CO<sub>2</sub>-emissiereductie is bepaald door de duurzame energieproductie te vergelijken met wanneer deze hoeveelheid energie opgewekt zou moeten worden met een gasketel. De resultaten zijn vermeld in Tabel 3:

**Tabel 3:** CO<sub>2</sub>-eq emissiereductie vanwege het inzamelen en energetisch benutten van biomassa uit Wierden

	2017	2019
Emissiefactor aardgas (kg CO <sub>2</sub> /Nm <sup>3</sup> )	1,89	
Aardgas energie nodig	4.358	5.493
Hoeveelheid aardgas nodig (m <sup>3</sup> /jaar)	137.701	173.539
CO <sub>2</sub> emissie gebruik aardgas (ton CO <sub>2</sub> -eq/jaar)	260	328
CO <sub>2</sub> emissies pellets (ton CO <sub>2</sub> -eq /jaar)	19	24
CO <sub>2</sub> besparing (ton CO <sub>2</sub> -eq/jaar)	241	304

In deze tabel wordt eerst bepaald hoeveel fossiel aardgas benodigd is om eenzelfde hoeveelheid duurzame energie op te wekken als genoemd in Tabel 2. Met dit gegeven wordt vervolgens bepaald hoeveel CO<sub>2</sub>-eq emissies hiermee geassocieerd zijn. Na aftrek van de specifieke CO<sub>2</sub>-eq emissies welke geassocieerd zijn met de productie en het gebruik van Streekpellets resulteert de CO<sub>2</sub>-eq emissiereductie. Dit is ruim een halve ton CO<sub>2</sub> per ton biomassa.

### 3.1.2 Implicaties invoering inzamelsysteem bij andere gemeenten

Omdat de implicaties van de invoering van het Wierdense inzamelsysteem in de gemeenten Hof van Twente en Twenterand te bepalen, zijn er een aantal aannamen gemaakt:

- Voor de bepaling van de te verwachten hoeveelheden op te halen biomassa is uitgegaan van het areaal aan landschapselementen zoals dat bepaald is door Hulleman (2016)<sup>2</sup>. De hoeveelheid biomassa die opgehaald is in Wierden is vervolgens lineair geschaald met de hoeveelheid
- Er is geen rekening gehouden met de kosten voor invoering van het inzamelsysteem. De reden hiervoor is dat dat nu lastig in te schatten is. Er zijn geen grote investeringen benodigd, maar elke organisatieverandering is een kostenpost. Indien Hof van Twente en/of Twenterand overwegen om dit inzamelsysteem in te voeren is het zinvol om hier verder naar te kijken.

De resultaten van de invoering van het Wierdense inzamelsysteem in de twee andere gemeenten is weergegeven in Tabel 4.

**Tabel 4:** Implicaties invoering inzamelsysteem Wierden voor Hof van Twente en Twenterand

	Hof van Twente	Twenterand
km landschapselementen	536	245
Percentage t.o.v. Wierden	150%	69%
Biomassa inzameling (ton/jaar)	760	347
Tijdsbesteding front desk (uur/jaar)	44	20
tijdsbesteding buitendienst (uur/jaar)	271	124
Saldo kosten (negatief = winst)	-4.247	-1.941
Duurzame energieproductie (GJ/jaar)	7.913	3.617
CO <sub>2</sub> reductie (ton CO <sub>2</sub> -eq/jaar)	409	187

Een belangrijke kanttekening is dat de GBD vergoeding welke momenteel in Hof van Twente en Twenterand verstrekt wordt niet aangepast kan worden. Hierdoor zal het financiële voordeel voor Hof van Twente en Twenterand minder zijn. Voor nieuwe GBD contracten zal bovenstaande berekening echter wel opgaan

<sup>2</sup> "Oogsten van biomassa door onderhoud en beheer van houtwallen en singels in Twente" door S. Hulleman, afstudeerscriptie Saxion Hogeschool, 2016

---

### 3.1.3 Klimaatslim landschapsbeheer

Onderdeel van dit project was ook het geven van een specifiek advies t.a.v. het op een 'klimaatslimme' manier beheren van enkele bestaande landschapselementen langs de provinciale weg N347 van de provincie Overijssel. Dit advies is als bijlage separaat bijgevoegd.

## 3.2 Resultaten Zuid-Limburg

### Het Natuurlijk kapitaal van landschapselementen

*Gestructureerd inzamelen voor de eerste Limburgse Biomeiler in Voerendaal*

#### 3.2.1 Inleiding, aanleiding en doel

Onder grote belangstelling is zaterdag 12 januari de eerste Limburgse Biomeiler gebouwd in Voerendaal bij Roosevelt Biomassa. Een Biomeiler is een grote composthoop, waarvan de warmte nuttig wordt afgetapt. In dit geval voor de verwarming van het huis en bedrijf van Roosevelt Biomassa. Door het composteerproces loopt de temperatuur in de hoop, al na enkele dagen, op tot ruim 60°C. En na ongeveer twee jaar, aan het eind van het composteerproces is de hoogwaardige houtcompost klaar voor gebruik. Deze biomeiler heeft een doorsnede van 8 meter en is gebouwd met ruim 200 m3 houtsnippers uit heggen-, hoogstamfruit- en ander snoeisel uit het landschapsbeheer. In totaal het equivalent van zo'n 10 kilometer knip- en scheerheg.

Het maken van deze biomeiler past binnen een initiatief van Natuurrijk Limburg, IKL-Limburg en Zilverberg advies voor het gestructureerd inzamelen en bijeenbrengen van vraag en aanbod van reststromen uit het landschap. Hierbij wordt een vervolg gegeven aan opgedane ervaringen met een gebiedsgerichte aanpak met het beheerprogramma BOOM in de proef in Noorbeek en Eckelrade: 'Samenwerken met BOOM voor landschap en Biobased Economy' (Zilverberg advies en IKL-Limburg, juni 2017). Doel van dit groter project is om vanuit een gecoördineerde aanpak te komen tot nieuwe initiatieven voor het verwerken van vrijkomende biomassa, waarbij nadrukkelijk de aanbod- en vraagkant in kaart wordt gebracht. Daarbij wordt gebruik gemaakt van het beheerprogramma BOOM als hulpmiddel. Met de 'Oogstpilots gecoördineerd en klimaatslim landschapsonderhoud' van het klimaatakkoord, kon een begin worden gemaakt met het initiatief.

Leren door te doen is het motto!

Er is begonnen is met het gestructureerd inzamelen van één van de lastigste reststromen: het snoeisel van heggen- en hoogstamfruit. En wel ..., voor de Biomeiler! De biomeiler werd daarmee het eerste 'project', waarvoor gestructureerd is ingezameld. Het snoeisel belandt nu nog vaak op de brandstapel in het open veld, met veel fijnstofemissie als gevolg.

Kortom, in de oogstpilot in Zuid-Limburg stonden de volgende activiteiten op het programma:

1. Realiseren van aanvullende functionaliteit in beheerprogramma BOOM voor het gestructureerd inzamelen.
2. Het inzamelen van snoeisel van 10 - 50 km heg.
3. Het werven van een geschikte locatie voor de Biomeiler en een warmteafnemer.
4. Een workshop en ervaring opdoen met de aanleg van één Biomeiler.
5. Het documenteren van de ervaringen en monitoren op CO2.

In korte looptijd, zijn veel ervaringen opgedaan, op heel diverse terreinen en insteken. Zoveel dat we niet op alle diep kunnen ingaan. Door de aanpak en het proces is veel uitwisseling geweest, ook veel buiten de radar van de rapporteurs. De betrokkenen kunnen er zeker mee verder.

Lees meer over – een deel van - de ervaringen en leerpunten, in dit verslag!

---

## Aanleiding

Landschapselementen hebben vele belangrijke functies. Het geheel van deze functies, en bovenal ook de biodiversiteit, benoemen we als het 'Natuurlijke Kapitaal'. Juist de stapeling van al deze functies en de interacties maken de landschapselementen zo interessant.

Het benutten van de reststromen voor energie en de bio-economie en voor koolstofvastlegging zijn de functies waar het klimaatakkoord naar kijkt. Echter landschapselementen hebben veel functies. 'Biodiversiteit' en 'natuurinclusief' zijn hele belangrijke! Landschapselementen spelen daarom een belangrijk rol in de kringlooplandbouw. De landschapselementen spelen een rol bij meerdere van de 9 planetaire grenzen waarbinnen de mensheid moet navigeren om duurzaam gebruik te kunnen blijven maken van de hulpbronnen van onze planeet Aarde, welke zijn benoemd door het Stockholm Resilience Centre (2009, 2015). 'Biodiversiteit' en 'klimaatverandering' zijn beide planetaire grenzen die op dit moment al zijn overschreden.

Met het nuttig en hoogwaardig toe te passen van biomassa en reststromen uit landschapsbeheer, kan worden bijgedragen aan de doelen van het klimaatakkoord. Juist in het landschap zit vaak biomassa die nog niet wordt benut, namelijk 1/3 van het niet benut potentieel is aanwezig in het landschap (Probos, 2018).

Deze onbenutte biomassa is veelal 'hogere hangend fruit'. Hierbij speelt dat de organisatie een uitdaging is, immers: er zijn veel eigenaren, veel elementen en veel typen reststromen. Hoe organiseer je efficiënt het bijeenkomen van vraag en aanbod, en zorg je ervoor dat beschikbare biomassa wordt benut. (Nederlandse) biomassa is immers een schaars goed. Dat met de -houtige- biomassa die in Nederland beschikbaar is slechts in een minieme fractie van de primaire energiebehoefte kan worden voorzien illustreert dat. Een andere uitdaging is dan ook, om de vrijkomende biomassa zo hoogwaardig mogelijk in te zetten. Voor de meest edele toepassing, zoals ze in Vlaanderen zeggen. Dat is normaal gesproken beter voor de portemonnee en voor het klimaat. Aan de andere kant speelt vooral voor het 'lager hangend fruit', de zorg dat er te gretig geoogst wordt. Met name de makkelijk te oogsten biomassa voor gesubsidieerde energie. De uitdaging is dat bij het beheer aan verschillende functies van het Natuurlijk kapitaal gedacht wordt en daarnaast duurzame instandhouding en toekomstgericht herstel. Kortom zorgvuldig beheer! Waarbij biodiversiteit een hele belangrijke functie is en in ieder geval bij Natuurrijk Limburg en de stichting IKL op één staat.

Werken met het beheerprogramma BOOM biedt handvaten voor bovengenoemde uitdagingen. Vanuit het veld wordt het beheer in détail aangestuurd, met de kennis en ervaring in de rugzak van de beheerder (Roeleveld en Ceelen, 2019).

### 3.2.2 Realiseren aanvullende functionaliteit voor het gestructureerd inzamelen.

#### - *Eigenschappen beheerprogramma relevant voor gebiedssamenwerking*

Eigenschappen van het beheerprogramma Beheer en Onderhoud op Maat (BOOM) maken dat je in een gebied vanuit veel verschillende rollen op een relatief eenvoudige manier kunt samenwerken. Het beheer kan ermee in détail worden aangestuurd. Het beheerprogramma wordt nu door Natuurrijk Limburg gebruikt voor het efficiënt aansturen van duurzaam beheer en lerend beheren. Duurzaam beheer en biodiversiteit staan hierbij op één!

Technisch gezien zijn onder andere deze eigenschappen van het beheerprogramma belangrijk:

1. Webbased: één actuele database vanuit het world-wide-web toegankelijk.
2. Autorisatieniveaus: rechten voor toegang en bewerken per rol
3. 'Relationele database': op basis van GIS elementen met daaraan gekoppelde eigenschappen (bijvoorbeeld: eigenaar, type element, beheerdoel, onderhoud, aanwezige flora, -fauna, foto, etc)

4. Dataselecties (filters): op elke eigenschappen is te filteren (als in de webshop), en de resultaten van de selectie zijn te exporteren naar kaart en Excel.

Door de eigenschappen van het programma, leent het zich in principe ook goed om samen te werken rondom een project met reststromen uit het landschapsbeheer. En, daarbij het – in détail – aansluiten van vraag en aanbod van reststromen.

- **Aanvullende functionaliteit voor gestructureerd inzamelen voor een 'project'**

Om het gestructureerd inzamelen van reststromen gemakkelijker te maken is extra functionaliteit in het beheerprogramma gemaakt. Je kunt je als deelnemer in BOOM organiseren rondom een 'project' om iets met de reststromen te doen. Als iemand een idee of vraag heeft voor een 'project', bijvoorbeeld de biomeiler, of een bokashi-hoop, of hardblokken, of stroop van valappels, of natuurgrasmaaisel voor insectenteelt, of .... Dan wordt dat toegevoegd.

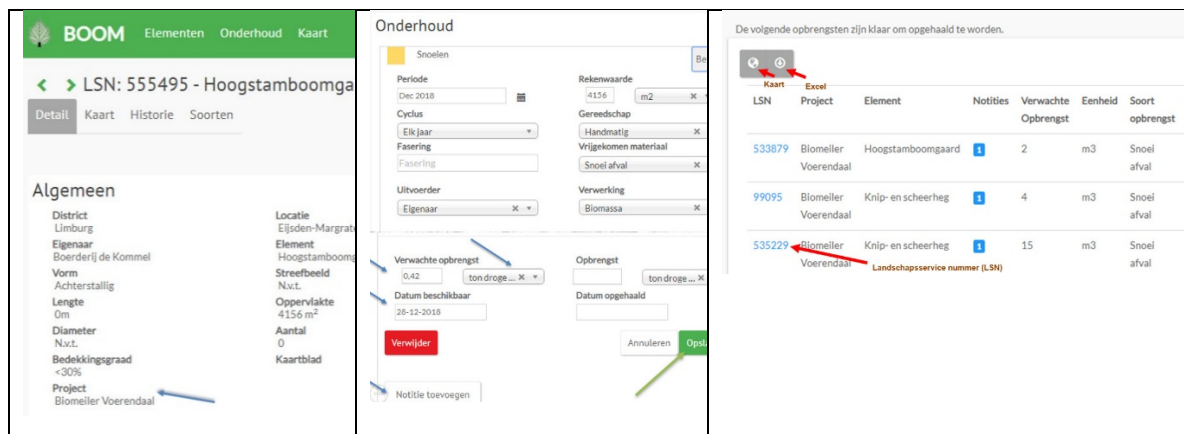
Diegene met de rol beheerder kan vervolgens elementen, en daarmee bijbehorende onderhoudsmaatregel koppelen (laten meedoen) met een 'project'. Diegene met de rol 'eigenaar' of de rol 'beheerder' kan vervolgens bij de onderhoudsmaatregel aangeven, welke biomassa, hoeveel, wanneer klaarligt. Bij notities kunnen aantekeningen worden gemaakt over de exacte locatie.

De lijst met opbrengst die voor een bepaald project klaarligt, kan vanuit de rol beheerder of afnemer/transporteur/aannemer worden uitgedraaid op kaart en als Excellijst. Via de applicatie kan eventueel exact naar het betreffende element worden genavigeerd.

- **Autorisatie en eigen inlog eigenaren**

Naast dat er aanvullende functionaliteit is gemaakt, is er bij wijze van proef geoefend met autorisatie en eigen inlog vanuit de rol van de individuele eigenaar. Dit gold voor de eigenaren die meededen met het inzamelen van snoeiwerk voor de biomeiler en via Natuurrijk Limburg elementen hadden in het beheerprogramma BOOM. Zij konden de hoeveelheid vrijgekomen biomassa aangeven, de onderhoudsmaatregelen afvinken, foto's- en waargenomen flora en fauna toevoegen en notities maken bij het landschapselement.

Leren van beheer, en een nuttige inzet van de reststromen is het doel. Evenals het vergroten van de betrokkenheid en het efficiënter maken van het beheer. De eigenaar doet actief mee.



Tabel 5: 'project', toevoegen biomassa voor 'project', ophaallijst voor afnemer/transporteur.

---

### **3.2.3 Het werven van een geschikte locatie en de vergunning**

Belangrijk was het vinden van een goede locatie voor de biomeiler, met een passende warmtevraag en een geschikte plek om de biomeiler te bouwen. Voor de bouw van de biomeiler en de voorbereidingen hadden we onze banden weer aangehaald met de stichting Biomeiler, opgericht om kennis en ervaringen over de bouw van biomeilers te verzamelen en te verspreiden.

Eind september '18 kwam Roosevelt Biomassa serieus in beeld als locatie voor de biomeiler en afnemer van de warmte. Roosevelt Biomassa was ons al bekend, als locatie waar hoveniers en particulieren snoeisels van onder andere landschapselementen naar toe konden brengen. Het bedrijfsproces van Roosevelt Biomassa, is ingericht op het optimaal waarderen van de grondstof "groenafval". Jaarlijks zo'n 40.000 ton. Daarbij ontstaan onder andere houtcompost en diverse kwaliteiten houtchips voor verschillende toepassingen. Het "groenafval" dat wordt ingenomen, wordt gebracht door particulieren, hoveniers, bomendienst, etc. en het komt vrij bij eigen werk. Nauwkeurig wordt bewaakt dat vervuiling tot een minimum wordt beperkt.

De warmtevraag van het bedrijf en de woning, kwam aardig overeen met de warmteproductie van een biomeiler met een 'ideale' afmeting. Bij Roosevelt was er de belangstelling voor het totale concept van de biomeiler. Een andere tak van Roosevelt is het akkerbouwbedrijf en ook vanuit die hoek was er de kennis van en interesse in compost. En heel praktisch voor de pilot was natuurlijk dat Roosevelt Biomassa van allerlei faciliteiten was voorzien als professional in het verwerken van biomassa.

Spannend was of het goed zou komen met de vergunningen, vooral ook omdat Roosevelt Biomassa geen 'composteerinrichting' is volgens het Activiteitenbesluit milieubeheer. Eind oktober zijn we op bezoek geweest bij Roosevelt biomassa om de locatie te bekijken en het plan te bespreken. Diezelfde dag zijn we bij de gemeente langs geweest: wij blij, want een vergunning was niet nodig. Het kon af met een melding.

Een maand later hebben we veel publiciteit gemaakt en onder andere in de nieuwsbrieven van IKL-Limburg, Natuurrijk Limburg en via de lokale media de mensen opgeroepen mee te doen met het 'project' voor de biomeiler en om heggen- en fruitboom snoeisels - gratis - te laten ophalen of te brengen bij Roosevelt Biomassa (zie bijlage 1).

Een kleine week later kregen we bericht van de omgevingsdienst de RUD Zuid-Limburg (Regionale Uitvoeringsdienst), dat het toch niet afkon met een melding. Het kwam erop neer dat biomassa ingezameld bij derden, gezien wordt als afval van derden, en dat mocht niet worden toegepast in de Biomeiler. Een veranderingsvergunning milieu, voor de vergunde activiteiten in het Activiteitbesluit milieubeheer van Roosevelt, zou noodzakelijk zijn: een uitgebreide procedure van maximaal 26 weken. En die tijd hadden we niet.

Met stichting Biomeiler zijn ervaringen uitgewisseld over de regelgeving: een 'echt' proces van vergunningverlening was echter tot op heden niet nodig geweest. Het staat overigens wel op het wensenlijstje van de stichting Biomeiler. De regelgeving is in ontwikkeling. Dat merkten we ook al tijdens een eerdere bijeenkomst 2 november over composteren met ervaringsdeskundigen en belangstellenden op proefboerderij Vredepeel. Gelukkig dacht de RUD goed mee, en kwam met een oplossing waarmee we toch binnen de regels toch aan de slag konden, wel met een kleine aanpassing aan de opzet, dat wel. Als we de biomeiler zouden bouwen met snoeiafval uit eigen werk van Roosevelt, dan konden we af met een 'melding Activiteitenbesluit milieubeheer', waarbij je moet aantonen dat je aan een aantal voorwaarden voldoet voor composteren tot een volume van 600 m<sup>3</sup>. De ingezamelde biomassa bij derden, kon met de vergunde andere activiteiten van Roosevelt biomassa mee.



---

- **Tijdslijn deel 1**

- 1-5 Start voorbereiden

- 18-9 Deels groen licht m.b.t. financiering pilot

19-9 Voorbereiden aanbesteden programmeren extra functionaliteit BOOM

- 20-9 Locatie Voerendaal in beeld

- 30-10 Vergunning blijkt niet nodig

- 30-10 Eerste bezoek locatie Voerendaal

- 1-11 Extra functionaliteit BOOM aanbesteed

- 20-11 1e Skype met stichting Biomeiler

- 30-11 Publiciteit, werven deelnemers, nieuwsbrieven, lokale media

- 4-12 Oeps vergunning blijkt toch nodig

- 14-12 informatieavond lokaal over initiatief en meedoen

- 20-12 RUD denkt mee: het lukt toch met een Melding activiteitenbesluit

### **3.2.4 Het gestructureerd inzamelen van snoeisel voor: de Biomeiler**

Via publiciteit in nieuwsbrieven en in lokale media is uitgenodigd om mee te doen met het inzamelen van heggen en fruitsnoeisel voor de biomeiler (zie bijlage 1). Met het inzamelen werd ook de aanvullende functionaliteit voor inzamelen in BOOM getest. Geïnteresseerden konden zich melden bij IKL-Limburg en op twee manieren meedoen:

1. Door het zelf te brengen naar Roosevelt Biomassa. Roosevelt Biomassa was in de praktijk al een 'biomassaplein', waar men snoeisel kan brengen.
2. Door het gratis te laten ophalen in inzamelrondes.

Totdat het sein weer definitief op 'groen' stond met de vergunning op 20 december, net voor de kerstdagen, zijn we weer actief aan de slag gegaan met publiciteit en het organiseren van het inzamelen. De eigenaren die BOOM hebben een 'inlog' gekregen en met een [instructiepresentatie](https://zilberbergadvies.nl/wp-content/uploads/2019/01/181224-handleiding-inloggen-Eigenaar-voor-inzamelen-met-BOOM.pdf). <https://zilberbergadvies.nl/wp-content/uploads/2019/01/181224-handleiding-inloggen-Eigenaar-voor-inzamelen-met-BOOM.pdf>. Zij konden in het programma de hoeveelheid vrijgekomen biomassa aangeven, de onderhoudsmaatregelen afvinken, foto's- en waargenomen flora en fauna toevoegen en notities maken bij het landschapselement. Alle eigenaren zijn gebeld, en met hen – want we moesten vaart maken om overzicht te krijgen - zijn de deelnemende elementen aangevinkt en is de opbrengst toegevoegd. Handig was dat je vanuit de rol 'beheerder' en vanuit de rol 'eigenaar' samen overzicht hebt aan de telefoon en BOOM op de Ipad of PC over de betreffende elementen. Dit werkte heel goed en snel. Twee eigenaren waren zelf al begonnen met invullen. Er was één lastig onderdeel, niet alle elementen van een eigenaar met snoeiselaanbod bleken in het beheerprogramma BOOM te staan. Voor nu is dit provisorisch opgelost, door het 'snoeiselaanbod' bij een ander element van de desbetreffende eigenaar in te voeren.

Kicken transport uit Voerendaal heeft de biomassa opgehaald, via een uitgeprinte ophaallijst en een ophaalschema gemaakt met de kaart.

In totaal hebben zich 20 eigenaren gemeld met snoeisel voor de biomeiler dit jaar in Voerendaal. Daarnaast waren er 7 eigenaren die dit jaar geen snoeisel -meer- beschikbaar hadden en aangaven

mee te willen doen aan een vervolg. Bij 4 eigenaren is afgezien van het ophalen van het snoeisel omdat het te oud was, of te ver uit de route.

Bleven er 16 over. 2 eigenaren hebben zelf gebracht (**22 m3 snoeihout**). Voor het ophalen is bij 2 eigenaren niet opgehaald omdat het terrein te nat was, en bij 1 niet en bij 1 deels omdat het niet goed bereikbaar lag. Uiteindelijk is bij 11 eigenaren opgehaald. Hierbij is **18,9 ton biomassa** opgehaald, in 6 vrachten. Kicken transport heeft hiervoor in totaal 359 km gereden.

Van de 16 eigenaren die meededen, waren er 14 deelnemer in het beheerprogramma BOOM.

In de bijlage 2 en de kaart hieronder het overzicht van de 45 elementen die in BOOM staan. Het ging om 3,9 km heg, en 2,6 ha hoogstamfruit, en daarnaast of in plaats daarvan bij de eigenaren van BOOM om struweelhagen, knotwilgen, hakhout en snoeisel uit erfbeplanting.



*Figuur 3 De locaties van het heggen en fruitboom snoeisel van 45 elementen welke meegedaan hebben en in beheerprogramma BOOM staan.*

### **Tijdljn deel 2**

22-12 uitnodiging voor workshop Bouwdag en kijkdag Biomeiler

24/12 Eerste eigen inlog eigenaar en inzamelen

8-1 Start ophaalronde Kicken

11-1 Inlog eigenaar –tijdelijk - stilgezet

12-1 Bouwdag Biomeiler

24-1 Skype vergadering met aansluiters en stichting Biomeiler

---

18-3 Aansluiten van de biomeiler op CV Roosevelt Biomassa, met warmtemeter.

### **3.2.5 De bouw van de biomeiler, de voorbereidingen en erna**

Via de stichting Biomeiler zijn we uitstekend begeleid bij de bouw en de voorbereidingen. Er is behoorlijk wat voor te bereiden en met best wat om rekening mee te houden, zeker als je er voor het eerst één maakt. Eind november was het eerste skype-overleg met Zilverberg en IKL-Limburg, later ook met Roosevelt en na de bouw met de installateur erbij.

14 december '18 hebben we vanuit POP1 een voorbereidende bijeenkomst georganiseerd over 'het maken van een biomeiler' en 'het werken in BOOM' voor dan meer dan 40 geïnteresseerden van diverse pluimage van boer, gemeente, hovenier, biomassaverwerker, installateur, waterschap, SBB tot particulier met landschapselementen. Bio-Verbeek vertelde er over de plannen die in ontwikkeling zijn om de biologische tuinbouwkassen te verwarmen via een ander type biomeiler.

De benodigde spullen en faciliteiten zijn georganiseerd voor het bouwen van de biomeiler en de ontvangst van de bouwers en andere gasten. Met mooi teamwerk van 22 vrijwilligers, Roosevelt Biomassa, stichting Biomeiler, IKL-Limburg, Natuurrijk Limburg en Zilverberg advies en de verrijker en shovel met hoogkiep is de biomeiler in 1 dag opgebouwd. In totaal zijn er ca 100 mensen komen kijken en werken (inclusief de 22 vrijwilligers. Er werd toelichting gegeven bij de bouw, en 3 keer verdeeld over de dag zijn er presentaties gehouden over 'biomeilers' en 'inzamelen' door stichting Biomeiler, Zilverberg advies, IKL-Limburg en Roosevelt Biomassa.

Onze ervaringen uit Voerendaal worden nu ook gedeeld op de website en social media van stichting Biomeiler, Roosevelt Biomassa, IKL-Limburg en Zilverberg advies.

Het is een biomeiler geworden met een doorsnede van 8 meter en ruim 200m<sup>3</sup> houtsnippers van snoeisels uit het landschapsbeheer van Limburg. Uiteindelijk is er in de biomeiler 37 m<sup>3</sup> water gegaan. Voorzien was 100 m<sup>3</sup> water. De snippers waren bewust de dag ervoor gechipt, dus kakelvers met een hoge vochtigheid. Maar dan nog is er relatief weinig water toegevoegd. Namelijk: stel de chips hebben anders een vochtigheid van 30 % en nu bij biomeiler Voerendaal 50 %. Dan zouden de chips uit Voerendaal 25 ton of m<sup>3</sup> water bevatten (berekend met [E-land hout](#)). Op 21 maart is de biomeiler aangesloten op het verwarmingssysteem van Roosevelt Biomassa. In de hoop zit een thermometer welke van bouw tot het schrijven van de rapportage ongeveer 60 graden Celsius aangeeft.

### **3.2.6 Monitoring op CO<sub>2</sub> en kosten-baten**

#### **- Monitoren op CO<sub>2</sub>**

De 'biomeiler Voerendaal' is de zogenaamde 'functionele eenheid'. De CO<sub>2</sub>eq gegevens zijn bekeken per 'biomeiler Voerendaal', voor de duur van deze biomeiler, namelijk 2 jaar, met 200 m<sup>3</sup> chips G30/P16 van snoeisels van gemixt voornamelijk loofhout en een geschatte vochtigheid van 50% (M50). Deze hoeveelheid houtchips komt ongeveer overeen met 43 ton droge stof, 86 ton vers en 665 GJ verbrandingswaarde bij M50 (omgerekend met [E-land hout](#)). Dit is ongeveer vergelijkbaar met het jaarlijkse snoeisels van 10 à 15 kilometer heg.

Bij CO<sub>2</sub> rekenen maakt het veel uit welke systeemgrenzen er gekozen worden. In de tabel is ervoor gekozen om ook de CO<sub>2</sub> emissie van verbranding in de tabel weer te geven. In het gebruikelijke CO<sub>2</sub> rekenen voor 'energie' wordt dit op nul gehouden.

Tabel: zie uitgebreid in bijlage 3 en samengevat bij Resultaten, lessons learned.

---

Voor de werkzaamheden zijn data bijgehouden van transport en machine gebruik bij voorbereiding en de bouw, om de CO<sub>2</sub> emissie door gebruik van fossiele brandstoffen te berekenen. Deze data zijn ingevoerd in [E-land CO<sub>2</sub>](#). (zie bijlage 4, en de tabel hierboven). Met deze handige rekenhulp E-land CO<sub>2</sub> kunt u ook zelf aan de slag.

Voor het rekenen met CO<sub>2</sub> voor compost, is gebruik gemaakt van de volgende ervaringen: Bij langzamere compostprocessen zoals de biomeiler komt aanzienlijk minder CO<sub>2</sub> vrij dan bij industriële composteerprocessen. Daarbovenop ontstaat er een stabielere compost die veel langer gebonden blijft in de bodem (Scholtens, 2017) en koolstof in de bodem bindt (<http://www.bodemboeren.nl/>). In een proef met een biomeiler in de voedseltuin in Rotterdam is gemeten dat ongeveer 30 % van de koolstof in de Biomeiler tijdens het composteerproces weer in de atmosfeer verdwijnt. (Scholtens, 2017).

Marie Wesselink van Proefboerderij Vredepeel (2-11-2019) laat zien met de langjarige ervaringen met composteren op proefboerderij Vredepeel dat het mogelijk is om het percentage organische stof te verhogen met compost. Dit is een langzaam proces, waarbij per hectare vele 10-tallen tonnen compost voor nodig zijn. Voor 1 % verhoging/hectare, is meer dan 175 ton compost, verspreid over vele jaren nodig. Namelijk 1% = 35 ton organische stof, compost bevat ongeveer 20% organische stof, dus hiervoor is (35\*5=) 175 ton compost nodig. Gemiddeld bevat organische stof in percelen bevat ongeveer de helft koolstof. De waarden van koolstof in organische stof in percelen variëren tussen de 30 en 70% (Eurofins-agro, 2016). Bij stabiele compost zit er relatief veel koolstof (C) in de organische stof. Bij de biomeiler zal dit door het gebruik van houtchips aan de hoge kant zijn. Er wordt in de berekening daarom uitgegaan van 70 % koolstof.<sup>3</sup>

Om een idee te geven van de hoeveelheid CO<sub>2</sub> vastlegging gaan we uit van de volgende berekening voor het maken van een aanname:

De dichtheid van (hout)compost is ongeveer 0,75 ton/m<sup>3</sup> (verkopers op Internet). De verwachte opbrengst aan houtcompost is ongeveer 100 m<sup>3</sup>, en dus 75 ton. Dit bevat ongeveer 20 % = 15 ton organische stof. Hiervan is 70 % = 10,5 ton koolstof. Het molecuulgewicht van CO<sub>2</sub> is 3,67 dat van koolstof = 38,5 ton CO<sub>2</sub>.

De beredeneerde aanname is dat 38,5 ton CO<sub>2</sub> wordt vastgelegd in de bodem. Met afbraak van organische stof in de bodem is geen rekening gehouden.

#### - ***Kosten en baten***

De kosten-baten zijn bekeken per 'biomeiler Voerendaal' met 200 m<sup>3</sup> chips G30/P16 van snoeisel van gemixt voornamelijk loofhout, en voor de duur van deze biomeiler, namelijk 2 jaar. De baten zijn nu nog niet bekend want die moeten nog volgen. Dit zijn dus geschatte baten of aannames. Een deel van de gemaakte kosten kan worden hergebruikt voor een volgende biomeiler. De gemaakte uren waren zeer rijkelijk, die tellen we niet mee. We verwachten dat een volgende veel efficiënter kan, voor een groot deel was het 'leergeld', en niet alleen voor het bouwen van een biomeiler (zie lessons learned).

<b>Biomeiler</b>	<b>inkomsten</b>	<b>uitgaven</b>
<b>OMSCHRIJVING</b>	<b>inkomsten</b>	<b>uitgaven</b>
beginsaldo	€ 0,00	€ 0,00
inzamelen snoeihout	€ 0,00	€ 1.200,00
chippen snoeihout	€ 0,00	€ 360,00
materialen en huur spullen bouw biomeiler	€ 0,00	€ 2.500,00
machines bouw	€ 0,00	€ 360,00
materialen en arbeid aansluiten biomeiler	€ 0,00	€ 5.000,00
opbrengst warmte (11000 m3 vermeden aardgas, * € 0,70)	€ 7.700,00	€ 0,00
opbrengst compost (100 m3 = ongeveer 75 ton * 40 euro/ton)	€ 3.000,00	€ 0,00
	€ 0,00	€ 0,00
	€ 0,00	€ 0,00
<b>totalen</b>	<b>€ 10.700,00</b>	<b>€ 9.420,00</b>

Tabel: (geschatte) kosten en geschatte baten voor de biomeiler in Voerendaal.

Voor het vervolg is er het voornemen de casus Biomeiler Voerendaal doorrekenen met E-land warmte, en daarbij te rekenen met een cyclus van meerdere biomeilers achter elkaar. Met E-land warmte worden de kosten en baten netto contant gemaakt, en kunnen prijsstijgingen en prijsdalingen van bijvoorbeeld gas worden gemodelleerd.

### 3.2.7 Resultaten, lessons learned

#### *Leren, innoveren en uitwisselen in het 'snelkookpan proces'*

De aanpak 'learning by doing' werkt, met inbreng van een diversiteit aan kennis en kunde. Het kwam allemaal bij elkaar. Het initiatief was door het teamwerk, en de onderlinge uitwisseling een hoge drukpan van inspiratie. Met Limburgers en westerlingen, tussen ecologen, bodemkundigen, boeren, burgers, GIS-deskundigen, energieadviseurs, bio-economie tussen denkende doeners en doende denkers. Over biodiversiteit, cultuur, gezonde bodem en bodemleven, warmte uit compost, samenwerken aan beheer en het benutten van de reststromen, innoveren, geo-informatie (GIS), lokale kringloop en -economie.

Over hoe kun je de biomeiler efficiënter kunt opbouwen en afbreken? Op de dag zelf werden de bestuurders van de shovel en verrijker er steeds meer bedreven in, samen met de harkers en de wateraars. Er waren ideeën voor een permanentere wand met bouwstenen en zandwal. Ideeën voor andere input met o.a. mest. Kleinere biomeilers in de tuin. Op de bijeenkomst 14 december heeft Bio-Verbeek de plannen voor weer een heel ander type biomeiler voor het verwarmen en leveren CO2 biologische tuinbouwkassen gepresenteerd.

Over mycorizha's, bacteriën, en interessant samenspel wat er leeft in de bodem. Over kringlooplandbouw, en de waarde van compost. Wist u dat houtcompost, het beste werkt bij bijvoorbeeld houtige gewassen omdat het de juiste bacteriën en schimmels bij zich heeft? Dus bij fruitbomen, agro-forestry, voedselbossen.

Over nieuwe projecten die je met samenwerken met het beheerprogramma kan doen.

Over nieuwe manieren van heggen snoeien. Tweejaarlijks snoeien i.p.v. jaarlijks voor meer biomassa en meer biodiversiteit. Handige machines.

---

- ***Functionerend 'biomassaplein' 'fysiek' en start 'virtueel'***

Roosevelt Biomassa is een functionerend *fysiek* 'biomassaplein'. Een verzamelplein voor biomassa uit het landschapsbeheer, dat op zoek gaat naar milieuvriendelijke, duurzame en economisch waardevolle mogelijkheden voor deze grondstoffen.

Ook het samenwerken voor een 'project' met biomassa werkt met behulp van het beheerprogramma BOOM werkt. Er zijn in principe veel typen 'projecten' mogelijk. Een eerste begin van een *virtueel* 'biomassaplein' is er, ofwel het gestructureerd inzamelen en bijeenbrengen vraag en aanbod. Daar kan op worden voortgebouwd.

Zijdelings aan het project zijn op 2 respectievelijk 9 november twee bijeenkomsten georganiseerd op het thema Anders verwerken van biomassa uit het landschap Waardeer het Natuurlijk Kapitaal over bodemverbetering met compost uit reststromen op proefboerderij Vredepeel en over bio-based producten en insectenteelt met reststromen op bij BioTreat Center en Insectvalley Europe in Venlo. Zij dienden mede als opwarmer. Vanuit deze hoek is belangstelling voor het 'virtueel' biomassaplein.

- ***Koppeling met 'kringloop-landbouw' en 'natuurinclusieve landbouw'***

Vanuit Natuurrijk Limburg en IKL staat duurzaam beheer en biodiversiteit op nummer één. Daar ligt de focus. Het nuttig verwerken van reststromen is vooral kansrijk, als het win-win heeft in het totaal van ecosysteem diensten en in de kringlooplandbouw.

Het wordt steeds duidelijker dat 'het nuttig verwerken van reststromen' uit landschap niet los staat, maar als een geïntegreerd onderdeel van het landschapsbeheer, het totaal de ecosystemediensten en 'kringlooplandbouw' en 'natuurinclusieve landbouw' gezien kan en moet worden (natuur inclusieve samenleving). Daarnaast dringt het besef dat biomassa schaars is steeds meer door, en dat de uitdaging is om de vrijkomende biomassa zo hoogwaardig mogelijk, voor de meest edele toepassing in te zetten. Ook in de maatschappelijke discussie wordt dit steeds relevanter.

Het beheerprogramma BOOM biedt handvaten voor het organiseren en het aantonen hiervan.

De koppeling met 'aantoonbaar' duurzaam beheer en met andere ecosystemediensten wordt steeds belangrijker. PEFC-certificering van landschapselementen gaat mogelijk worden, ook daarvoor wordt het aantonen verantwoord beheer van belang.

- ***Korte tijdsperiode***

De oproep eind november voor het inzamelen, was aan de late kant, maar had ook niet echt eerder gekund, i.v.m. zekerheid over de financiering. Veel eigenaren hadden al gesnoeid op het moment, en de firma RANOX die voor veel eigenaren uitvoert was net klaar, zij leveren het landschapssnoeiwerk ook af bij Roosevelt Biomassa. We hadden altijd nog 20 km heg, ruim voldoende, van een grote terrein behorende organisatie achter de hand. Van het gemelde snoeiwerk was niet alles heggen- of fruitsnoeiwerk, er was ook snoeiwerk van knotwilg, struweel en hakhout.

Er waren in het project veel onderdelen die gevolgtijdelijk, na de zekerheid over de financiering, uitgevoerd moesten worden.

Een ruimer tijdsperiode is voor de uitvoering zeer wenselijk. Voor een vergunning, kan een half jaar nodig zijn, voordat er zekerheid is of een project door kan gaan. Zie verder bij vergunningverlening en wetgeving.

---

- ***Gestructureerd inzamelen en aanvullende functionaliteit BOOM voor gestructureerd inzamelen***

Met een toelichting (zie § 2.3) konden gegevens van het element worden ingevoerd. Dat eigenaren toegang hebben tot het beheerprogramma, heeft zeker zijn voordelen. De paar eigenaren die het geprobeerd hebben waren zeker enthousiast, ook die het nog wilden gaan proberen. Ook voor de veld coördinatoren wilden het wel uitproberen.

Voor de eigenaren die de landschapselementen in BOOM hadden staan, en de elementen die in BOOM stonden was de organisatie van het inzamelen veel efficiënter.

De eigenaren hebben niet al hun elementen in BOOM staan, het zijn nu voornamelijk de elementen die meedoen met de nieuwe regeling voor ANLb. Welke elementen nog niet en komt dat nog? Als alles in BOOM zou staan, zou de planning een stuk gemakkelijker en efficiënter zijn.

Het brengen naar Roosevelt Biomassa is een ingeburgerd proces. Het bijhouden van de gebrachte biomassa specifiek voor de biomeiler was lastig vanwege het 'ad hoc' karakter en was alleen van belang voor het meten, had dus geen prioriteit.

Leerpunten:

- Op basis van de ervaringen nog duidelijker aan geven hoe het snoeisel klaar moet liggen. Daarbij vooraf in beeld hebben met welke machines opgehaald gaat worden.
- Langere tijd vooraf aankondigen, uitnodigen om mee te doen. Dan kan er rekening mee gehouden met de planning.
- Het gestructureerd inzamelen voor een project werkt. Er zijn nog wel verbeterpuntjes, dus voor het vervolg wordt geëvalueerd en onderzocht waar verbetermogelijkheden zijn. Bijvoorbeeld: voor ophalen wordt de locatie van de op te halen biomassa nu op kaart aangegeven bij een landschapselement. Een aparte ophaalplek op kaart zou makkelijker

Voor een efficiënt proces en 'ophalen' is het te overwegen om het project te beperken tot de landschapselementen die al in BOOM staan. En het mogelijk te maken om makkelijk elementen en eigenaren toe te voegen. Combineren of zwaluwstaarten met 'open data' of andere beheerprogramma's is een optie.

***Privacy en autorisatie eigenaren***

Tot grote teleurstelling van onszelf is deze proef met eigen inlog kort na de start weer stopgezet. We gingen ervan uit dat alles op orde was, echter vanwege discussie over privacy vonden we het beter om voor de zekerheid te kiezen en de proef met eigen inlog te stoppen en de discussie op een later moment te voeren. Een aantal eigenaren vonden dat erg jammer, en een aantal hebben vanwege de korte tijdsduur niet uitgeprobeerd.

De intentie is in ieder geval om te komen met een interactief programma waarmee we grondgebruikers en ondernemers bij elkaar brengen via het beheer aan ons landschap. En waarbij eigenaren het eigen beheer en landschapselement kunnen monitoren, en een actieve rol kunnen spelen bij het beheer.

- ***Vergunningverlening en wetgeving***

De regelgeving is in ontwikkeling, voor wat betreft de milieuwetgeving en de mogelijkheden om biomassa uit het landschap te verwerken. Dat hebben we gezien en gemerkt in de pilot en de voorbereidende bijeenkomsten. Om hierover in detail uit te weiden gaat te ver voor deze rapportage, zijn er nog te veel vragen en is ook elke situatie weer anders. Een les is in ieder geval:

---

bij een initiatief zo vroeg mogelijk nagaan wat kan en nodig is vanuit de regelgeving. We hebben ook gemerkt, dat dit ook voor het bevoegd gezag nieuwe materie is en er ontwikkelingen gaande zijn, en dat, bijvoorbeeld de omgevingsdienst graag meedenkt.

Het feit dat het snoeisel wordt aan geduid 'groenafval' maakt het in ieder geval een stuk lastiger om samen te werken om met meerdere eigenaren om een initiatief te starten om de biomassa te verwerken. Vanwege de noodzakelijke vergunningaanvraag kan het daarom een half jaar kan duren voordat initiatiefnemers al dan niet weten of het initiatief door kan gaan. De drempel om samen te werken om het snoeisel nuttig toe te passen, zou een stuk lager worden als het schoon snoeisel als 'grondstof' wordt behandeld.

- ***Bokashi en de biomeiler***

Bokashi en de biomeiler zijn een innovatieve wijze van verwerking van laagwaardige houtige en niet-houtige reststromen voor bodemverbetering. Het eindproduct heeft grote waarde voor de verbetering van bodemvitaliteit, zowel in agrarische gebruik als in landschapselementen bij aanleg. Hierdoor kan een hogere vastlegging van C worden gerealiseerd en wordt de bodem klimaatbestendiger (adaptatie) voor extreme droogte en neerslag. Tevens verhoogt het aanzienlijk de circulariteit van vrijkomende reststromen uit het landschap en agrarisch gebruik.

- ***Kosten en baten***

De ruwe kosten en baten zijn weergegeven in de tabel in de vorige paragraaf. De wens is om dit nauwkeuriger te berekenen met meer opgedane ervaring, en voor een langduriger gebruik of aantal cyclussen van de biomeiler(s).

De verwachte opbrengst aan warmte is ca. 100 MWh voor de biomeiler, vergelijkbaar met 11000 m<sup>3</sup> aardgas. Er ontstaat daarnaast ongeveer 100 m<sup>3</sup> houtcompost.

De verbrandingswaarde van 200 m<sup>3</sup> snippers is ca. 185 MWh bij 50 % vochtigheid, vergelijkbaar met 21000 m<sup>3</sup> aardgas. Gebruik voor het na rekenen de handige [omrekenapp E-land](#), voor het omrekenen van eenheden en prijzen van houtige biomassa. De uiteindelijk nuttig besteedde warmte bij verbranding, hangt af van rendement van de kachel of ketel, en eventuele leidingverliezen bij een warmtenet.

- ***Er zijn verschillen in CO<sub>2</sub>-rekenen***

Er zijn verschillende manieren voor het berekenen van de CO<sub>2</sub> balans wordt voor 'energie', 'landgebruik' of 'materialen'. Voor compost en de bodem zijn er nog veel onbekenden. Dat geldt ook voor methaan emissie. Voor de berekening van de CO<sub>2</sub> vastlegging in de bodem is een review gewenst. Het feit dat er verschillende manieren van rekenen zijn maakt het vergelijken van alternatieven van de beste toepassing van de biomassa of de beste invulling van een hectare, op basis van CO<sub>2</sub> score niet gemakkelijk en eenduidig.

Voor het berekenen van de CO<sub>2</sub> balans is daarom zoveel mogelijk uitgegaan van de feitelijke CO<sub>2</sub> balans (op basis van moleculen in en uit de atmosfeer). Dat is uiteindelijk wat telt voor het klimaat.



- **CO2- en fijnstofresultaat**

Zowel het CO2 als het fijnstof resultaat voor de biomeiler zijn veel positiever dan bij verbranden in het open veld, en een stuk positiever dan bij verbranden in een moderne houtvergasser. Daarbij een slag om de arm houdend, vanwege de -beredeneerde- aannames. Daarbij is er flink minder emissie van fijnstof.

In onderstaande tabel is een samenvatting weergegeven.

<b>CO2 en fijnstof</b> per 1 Biomeiler, 200 m3, ca. 10 km heg, 2 jaar	<b>inkomsten/ vastleggen</b>		<b>uitgaven / emissie</b>	
<b>OMSCHRIJVING</b>	<b>CO2 in ton</b>	<b>CO2 in ton</b>	<b>fijnstof in kg PM10</b>	
<b>beginsaldo</b>				
vastgelegd CO2 in bijgroei snoeisel	<b>79</b>			
<b>BIOMEILER</b>				
<i>Inzamelen, verwerken en bouw Biomeiler</i>				
chippen snoeihout		0,33		
transport inzamelen (verre cirkel)		1,73		
laden bij het transport		1,20		
laden bij bouw biomeiler		0,18		
fijnstof door brandstofverbruik				?
subtotaal voorketen		<b>3,4</b>		<b>?</b>
<i>Benutte warmte en compost, composteerproces</i>				
vermeden CO2 door vermeden aardgasgebruik	<b>21</b>			
CO2 emissie tijdens composteren		<b>24</b>		
CO2 -vastgelegd- in bodem (review nodig)	<b>39</b>			
totaal	<b>60</b>	<b>27</b>		<b>0</b>
<b>VERBRANDEN</b>				
<b>verbranden met houtvergasser</b>				
CO2-emissie door brandstofverbruik voorketen		<b>3,4</b>		
CO2-emissie door verbranden		<b>79</b>		
vermeden CO2 door vermeden aardgasgebruik	<b>40</b>			
fijnstofemissie				<b>58</b>
totaal	<b>40</b>	<b>82</b>		<b>58</b>
<b>verbranden in open lucht</b>				
CO2-emissie door verbranden		<b>79</b>		
fijnstofemissie				<b>663</b>
totaal	<b>0</b>	<b>79</b>		<b>663</b>

Tabel: CO2 en fijnstofbalans voor het verwerken van het snoeisel in de 'biomeiler Voerendaal, en voor de alternatieven 'verbranden in het open veld' en 'verbranden in een moderne houtvergasser'. De functionele eenheid is 'biomeiler Voerendaal'

De CO2eq emissie bij het inzamelen, het voorbereidingstraject en de bouw was 3,4 ton CO2eq voor de biomeiler Voerendaal, dit is  $3,44/42,80 \cdot 1000 = 80$  kg CO2/ton droge stof aan hout. Bij deze berekening is ervan uitgegaan, alsof alle snoeisel voor de biomeiler Voerendaal op dezelfde

manier is ingezameld als met de inzamelrondes van Kicken transport. Deze CO2 emissie kan nog aanzienlijk verbeterd worden door het snoeisel in een kleinere kring te verzamelen.

Deze CO2eq emissie is iets hoger dan houtchips uit Nederland op de lijst van biobrandstoffen van [www.CO2emissiefactoren.nl](http://www.CO2emissiefactoren.nl) (cijfers aangeleverd door E-land): 53 kg CO2/ton droge stof aan hout. Dit zijn cijfers op basis van de conservatieve praktijk voor Nederlandse houtchips. Toch valt de waarde 80 kg CO2/ton droge stof voor de biomeiler Voerendaal wel mee: het gaat immers grotendeels om los – volumineus - snoeisel uit een behoorlijk grote cirkel. Het 'hoger hangend fruit'.

## Literatuur

Corten, Irma en Frans Blezer (mei 2017), [Rapportage Samenwerken met BOOM voor het landschap en de bio-economie, pilot in Noorbeek en Eckelrade](#), Zilverberg advies in Doorwerth/IKL-Limburg in Nieuwstadt, voor het Agroconvenant i.o.v. de VBNE.

Eurofins-agro (2016), *Stabiele of labiele organische stof? Let op koolstof*, <http://eurofins-agro.com/nl-nl/expertise/bemesting/artikelen/stabiele-labiele-organische-stof-let-op-koolstof>

- Koppejan J. en F. de Bree (2018), *Kennisdocument Houtstook in Nederland*

Planbureau voor de Leefomgeving (2014), *ecosysteemdiensten*, <https://www.pbl.nl/ecosysteemdiensten-0>

Roeleveld, Lex en Robert Ceelen (april 2019), *Rijk Heggenlandschap*.

Scholtens, Frank (2017), *carbon sequestration by biomeiler wood compost*, <https://biomeiler.nl/carbon-sequestration-by-biomeiler-wood-compost/>

Stockholm Resilience Centre (2009, 2015), *the nine planetary boundaries*, <https://www.stockholmresilience.org>

## - BIJLAGEN

- **Bijlage 1: Biomeiler informatiefolder**

- **Bijlage 2: 45 elementen waarvan de reststromen zijn ingezameld voor de Biomeiler Voerendaal, en welke in het beheerprogramma BOOM staan.**

Daarnaast zijn reststromen ingezameld van elementen die niet in het beheerprogramma staan, zowel van eigenaren andere elementen die het beheerprogramma BOOM

Locatie	Element	Lengte in m <sup>1</sup>	Oppervlakte in m <sup>2</sup>
Gulpen-Witterm	Knip- en scheerheg	94	
Gulpen-Witterm	Knip- en scheerheg	136	
Vaals	Knip- en scheerheg	31	
Gulpen-Witterm	Knip- en scheerheg	52	
Vaals	Knip- en scheerheg	130	
Vaals	Knip- en scheerheg	116	
Gulpen-Witterm	Knip- en scheerheg	148	
Gulpen-Witterm	Knip- en scheerheg	120	

Eijsden-Margraten	Knip- en scheerheg	255	
Eijsden-Margraten	Knip- en scheerheg	14	
Simpelveld	Knip- en scheerheg	48	
Simpelveld	Knip- en scheerheg	24	
Simpelveld	Knip- en scheerheg	36	
Simpelveld	Knip- en scheerheg	41	
Simpelveld	Knip- en scheerheg	200	
Onbekend	Knip- en scheerheg	345	
Simpelveld	Knip- en scheerheg	26	
Beek	Hoogstamboomgaard		6065
Beek	Knip- en scheerheg	140	
Simpelveld	Knip- en scheerheg	47	
Voerendaal	Boom op landbouwgrond		
Gulpen-Witterm	Boom op landbouwgrond		
Gulpen-Witterm	Knip- en scheerheg	112	
Gulpen-Witterm	Knip- en scheerheg	52	
Gulpen-Witterm	Knip- en scheerheg	11	
Gulpen-Witterm	Knip- en scheerheg	65	
Onderbanken	Knip- en scheerheg	170	
Gulpen-Witterm	Knip- en scheerheg	140	
Meerssen	Knip- en scheerheg	100	
Beek	Knip- en scheerheg	461	
Meerssen	Hoogstamboomgaard		6077
Eijsden-Margraten	Knip- en scheerheg	255	
Voerendaal	Hoogstamboomgaard		4167
Gulpen-Witterm	Hoogstamboomgaard		2552
Voerendaal	Knip- en scheerheg	172	
Gulpen-Witterm	Hakhoutbeheer		392
Voerendaal	Hoogstamboomgaard		1222
Voerendaal	Hoogstamboomgaard		4417
Voerendaal	Knip- en scheerheg	52	
Voerendaal	Knip- en scheerheg	145	

Voerendaal	Knip- en scheerheg	105	
Voerendaal	Hoogstamboomgaard		604
Voerendaal	Knip- en scheerheg	31	
Voerendaal	Hoogstamboomgaard		385
		3874	25881
		= 3,9 km	= 2,6 ha

**Bijlage 4: Resultaten en invoerdata E-land CO2 voor de CO2 emissie in de voorketen (transport, chippen, laden)**

---

### 3.3. Klimaatslim Landschapsonderhoud

Het thema klimaatslim landschapsonderhoud is een veelomvattend begrip gebleken in dit project. Aan de basis staat een actief landschapsonderhoud dat bijdraagt aan een optimalisatie van de bijgroei van landschapselementen. Nietsdoen-beheer leidt tot een degradatie van het landschap, monotone elementen met weinig structuur en afnemende (bio)diversiteit. En bovendien een achterblijvende koolstofvastlegging. Actief beheer met de juiste keuzes voor (bio)diversiteit en timing (niet te vroeg, maar ook niet te laat beheren), kan resulteren in een landschap dat beter is aangepast op klimaatverandering en mitigerend werkt door een verhoogde koolstofvastlegging in het landschap en houtproductstromen.

Gebleken is, in de pilots en eerdere projecten, dat een actief beheer organisatie en samenwerking vergt. Coördinatie op regionale schaal is vereist om de kwaliteit en kwantiteit van het beheer te borgen. Kwaliteit draait om de juiste ingrepen die versterkend werken voor zowel biodiversiteit als koolstofvastlegging. Kwantiteit draait om voldoende schaal en de juiste timing om kosten en opbrengsten te optimaliseren en daarmee het onderhoud efficiënt uit te voeren binnen redelijke (gesubsidieerde) economische kaders. Bestaande structuren zoals Landschapsbeheerstichtingen, ANV's en andere collectieven bieden daar een goede basis voor.

Naast de organisatie van gecoördineerd en klimaatslim landschapsonderhoud zijn in dit project (en voorgaande projecten), aanvullend op de pilots, een aantal concrete maatregelen geïdentificeerd die kunnen bijdragen aan een verhoogde koolstofvastlegging:

- **Introductie nieuwe herkomsten** – droogte bestendig, hogere bijgroei: Net als in het bos spelen de juiste herkomsten ook in het Landschap een belangrijke rol bij klimaatadaptatie en mitigatie. Bij het actief beheer hoort naast oogst, ook nieuwe aanplant. Op het terrein van klimaatadaptatieve herkomsten voor landschapselementen is er nog veel te verkennen en te communiceren. Dit is een belangrijk vervolghema voor het plan van aanpak.
- **Juiste soortensamenstellingen binnen element:** naast de juiste herkomst speelt ook de soorten samenstelling binnen het landschapselement een belangrijke rol bij het vermogen om weerextremen op te vangen die gepaard gaan met klimaatverandering. Soortensamenstellingen die de bodemvitaliteit bevorderen door bijvoorbeeld een optimale strooiselomzetting kunnen bijdragen aan een robust/weerbaar element. Een hoge diversiteit aan soorten is daarnaast van belang om ziektes en plagen op te vangen, zoals bijvoorbeeld essentaksterfte, iepziekte, eikenprocessierups, etc. In dit kader is het wenselijk om nadere uitwerkingen te presenteren van optimale soortensamenstellingen voor diverse typen landschapselementen op uiteenlopende groeiplaatsen.
- **Juiste herkomst en beheer = hoogwaardige benutting (?):** met het kiezen van de juiste herkomst en soortensamenstelling is er een basis gelegd voor een optimale klimaatprestatie van het element. Dit is echter maar de helft van het beoogde resultaat. Het succes staat en valt met het juiste beheer. Wat is er mogelijk binnen de kaders van de groeiplaats, soortensamenstelling, budget, bereikbaarheid, etc.? Dit zal per element verschillen, maar duidelijk is wel dat op het juiste moment ingrijpen (snoeien, dunnen, bijplant/herplant, etc.) bepalend is voor het eindresultaat. Inzetten op een hoogwaardige producttoepassing is vanuit een klimaatperspectief wenselijk, maar lang niet altijd haalbaar. Een hoogwaardig producttoepassing, bijvoorbeeld meubelhout, betekent dat koolstof voor lange termijn wordt vastgelegd. Dit is uitsluitend houdbaar als ook de bijgroei in het element op peil blijft. Dat is de drijvende kracht achter de vastlegging van koolstof. Op dit vlak, wat is een optimaal beheer voor een bepaald type element, valt er nog veel te verkennen. Het uitwerken van best practices is een tool die daaraan kan bijdragen. Suggesties hiervoor zijn gedaan in hoofdstuk 4.
- **Bescherming beplanting tegen wildvraat en vee:** een logische, maar niet minder belangrijke, is het beschermen van landschapselementen tegen vraat. Een hoge wildstand of 'browsing' van vee kan een grote impact hebben op de bijgroei en daarmee van de koolstofvastlegging. Wildbescherming met rasters, boomkokers, geurmarkeringen, etc., kan bijdragen aan de borging van bijgroei. Uiteraard dient de ecologische functie van een element niet uit het oog te worden verloren. Grazend wild heeft zijn plek en rol in het landschapsecosysteem. Waar deze echter de overhand neemt kunnen onwenselijke effecten ontstaan, niet alleen vanuit een klimaatperspectief.
- **Nieuwe elementen:** in diverse studies en praktijkvoorbeelden, ook bij andere projecten van de klimaatenvolpe 2018, zijn de aanleg van nieuwe typen landschapselementen aan bod gekomen. Daarbij valt te denken aan:

- 
- Korte omloopbos in functiecombinatie: bijvoorbeeld kippenuitlopen, wegbeplantingen, in combinatie met waterberging, erfbeplanting, etc.
  - Agroforestry
  - Voedselbossen
  - Bermbeplantingen
  - Waterberging

Hoe meer hectares hoe meer koolstofvastlegging. Het vinden van geschikte locaties blijft daarbij de grootste uitdaging. Ook hier kan de regionale keten een belangrijke rol spelen. Samenwerking in de regio kan bijdragen aan de aanleg van nieuwe elementen doordat vraag en aanbod op het gebied van aanleg/inrichting elkaar makkelijker kunnen vinden. De technische uitwerking wordt niet belicht binnen deze rapportage gezien de uitgebreide inspanningen die op dit thema verricht door diverse partijen binnen en buiten de klimaatveloppe 2018.

Geconstateerd is dat bovenstaande maatregelen nadere uitwerking vragen om deze te kunnen presenteren aan landschapseigenaren/beheerders. Hier wordt in 2019 een vervolg aan gegeven. Vooral het in beeld brengen van de potentiële effecten op koolstofvastlegging op korte en lange termijn vragen daarbij verder onderzoek.

---

## 4. Conclusie/implicaties en vervolg

### 4.1. Conclusies

Op basis van de voorgaande hoofdstukken worden de volgende conclusies getrokken:

1. Landschapselementen spelen een serieuze rol bij het beschikbaar maken van hernieuwbare grondstoffen (hout en houtige biomassa) in vergelijk met bos en stedelijke omgeving;
2. Dit potentieel is beperkt ontsloten en op het gebied van klimaatslim beheer is nog veel te winnen;
3. Regionale ketens kunnen een cruciale rol spelen bij het beter ontsluiten van grondstofstromen uit landschap en het verhogen van vastlegging van koolstof voor de korte en lange termijn door klimaatslimbeheer te bevorderen.
4. De pilots waren gedeeltelijk succesvol, niet alle doelstellingen zijn gerealiseerd binnen de beschikbare tijd en budgetten. Echter is er veel relevante kennis ontstaan voor de gereedschapskist en het vervolg in 2019. Er zijn veel handreikingen voor een vervolg (hoofdstuk 3, 4.2.)
5. Coördinatie en samenwerking in klimaatslim landschapsonderhoud vergt veel tijd en inspanning. Daarvoor is externe financiering/subsidiering nodig.
6. Concrete handreikingen voor de gereedschapskist vragen nog wel nadere uitwerking in 2019 om deze nog beter te kunnen ontsluiten aan landschapseigenaren en beheerders.

### 4.2 Vervolg

#### 4.2.1 Vervolg Pilot Zuid-Limburg

##### - **Meer biomeilers, en andere 'projecten' met reststromen**

Er wordt voortgeborduurd op de positieve resultaten van 2018. Doel is om de initiatieven voor verwaarding van reststromen uit landschap uit te breiden in Limburg t.b.v. kringlooplandbouw door middel van bokashi, biomeilers en uitwerken van opties voor bioraffinage. Daarbij wordt een actieve rol van eigenaren bij duurzaam landschapsbeheer, monitoring en verwaarding van reststromen in het opgebouwde netwerk verder gestimuleerd.

Het beheerprogramma landschapsbeheer BOOM wordt ingezet ter ondersteuning van de activiteiten en de regionale samenwerking.

Op zoek naar nieuwe projecten met reststromen worden de contacten met het Biotreat Center en Insect Valley Europe aangehaald. Evenals met initiatieven bodemverbetering Bokashi en stichting Biomeiler.

##### - **Verder bouwen aan het organiseren gestructureerd inzamelen met BOOM**

Er zal verder worden gebouwd aan het gestructureerd inzamelen en bijeenbrengen van vraag en aanbod met het beheerprogramma BOOM en functionaliteit daarvoor wordt uitgebreid of aangescherpt. De organisatie in BOOM zal verder uitgewerkt worden, meer elementen, zoeken aansluiting, zwaluwstaarten met andere beheerprogramma's, privacy.

##### **Verder volgen biomeiler Voerendaal**

De ontwikkelingen en ervaringen met de biomeiler Voerendaal worden verder gevolgd. Warmteopbrengst, eigenschappen compost, etc., etc.

De wens is om de casus Voerendaal door te rekenen met [E-land warmte](#) en daarbij te rekenen met een cyclus van meerdere biomeilers achter elkaar. Met E-land warmte worden de kosten en baten netto contant gemaakt, en kunnen prijsstijgingen en prijsdalingen van bijvoorbeeld gas worden

---

gemodelleerd. Verwarmen met de biomeiler (met back-up gas, pelletkachel), wordt vergeleken met verwarmen op gas.

- ***Autorisatie van eigenaren en privacy***

Ook over privacy worden de voordelen van autorisatie van eigenaren en samenwerken in een interactief programma voor monitoren, lerend beheren en samenwerken voor het beheer van het landschap gezien. Voor het vervolg gaan we samen met Natuurrijk Limburg en de samenwerkingspartners het onderdeel privacy voorleggen aan een deskundige.

Er is aan de ene kant de vraag van de wet, en wat vinden de leden wenselijk. Hoe je het programma wilt gebruiken speelt daarbij een belangrijke rol. In het beheerprogramma is in principe in detail te programmeren, welke gegevens de ene eigenaar van de andere eigenaar kan inzien.

***Voor het vervolg van klimaatslim landschapsbeheer 2019 staat dit op het programma:***

Met een aantal toepassingen en oplossingen die nu in het vizier zijn, gaan we in het project van start (learning by doing), dit zijn:

1. Workshop Bokashi en Biomeiler: De aanleg van minimaal één bokashi hoop met maaisel, aanleg van minimaal één nieuwe biomeiler (Klimaatvoordelen: compost levert organische stof bodem, en betere structuur, en vermeden CO2 door warmtelevering. Vermindering fijnstof emissie: door alternatief voor verbranden in het veld)
2. Het inzamelen van snoeisel van circa 15 km heg.
3. BOOMapp wordt verder uitgerold onder ca. 10 landschapseigenaren die daarmee worden ondersteund bij de verwaarding van vrijkomend materiaal. Daarvoor is het nodig dat de privacy goed en wettelijk geborgd is.

De coördinatie van de aanbod- en vraagkant van biomassa wordt verder op elkaar afgestemd de ondernemers stimuleren. De CO2 resultaten worden gemonitord met o.a. de tools van E-land.



---

#### **4.2.2 Plan van Aanpak Klimaatlim Landschapsonderhoud 2020-2030**

Met de klimaatenvelophe 2018 is een goede eerste stap gezet richting de beoogde opschaling naar 10 regionale landschapsketens in 2023. Er is echter nog veel te doen om dit doel te bereiken:

1. Uitvoering pilots 2019: dit jaar worden opnieuw twee pilots uitgevoerd. De pilot in Zuid-Limburg wordt opgeschaald om de positieve stappen van 2018 uit te bouwen. Daarnaast komt er een pilot bij in Brabant die vooral gericht zal zijn op de realisatie van korte omloopbeplantingen in functiecombinatie. Deze nieuwe elementen worden gekoppeld met een actief landschaps/biomassaketens.
2. Opschaling 2020-2030: voor de opschaling naar 10 regionale ketens is budget nodig om diverse bestaande en nieuwe initiatieven te ondersteunen in de vaak lastige aanloopfase. Hiertoe zullen er in het verlengde van de klimaatenvelophe 2019 diverse relevante subsidieverstrekkingen op nationaal en provinciaal niveau worden benaderd om de ondersteuning te concretiseren.
3. Binnen het bestaande landschapsonderhoud en bij bestaande organisaties is veel optimalisatie te bereiken door de tools van de gereedschapskist verder aan te scherpen. Beoogd is om in 2019 de klimaatlimme oplossingen van paragraaf 3.3. uit te werken naar concrete voorbeelden die een landschapseigenaar in de praktijk kan toepassen. Het in beeld brengen van de koolstofprestatie van maatregelen staat daarin centraal.
4. Rond bovenstaande acties dient een communicatiecampagne te worden opgezet voor landschapseigenaren/beheerders en beleidsmakers om hen bewust te maken van de mogelijkheden van klimaatlim landschapsonderhoud en te informeren over te nemen maatregelen. Indien stap 2 succesvol is kunnen dergelijke partijen ook gewezen worden op de mogelijkheden voor financiering van maatregelen en de opbouw van regionale ketens.

---

## Annex 1. Rapportage Twente



---

## Annex 2. Deelnemerslijst eindbijeenkomst 7 februari 2019 (Gelderlandfabriek Culemborg)

<b>Naam</b>	<b>Organisatie</b>
Monique Leesberg	Leesberg Landschapsadviezen
Bert Budding	gemeente Ede
Sjef van der Lubbe	Provincie Fryslân
John van Zuijlen	gemeenten Boxtel en Sint-Michielsgestel
Walter Jaaltink	Stuurgroep Kromme Rijnlandschap
Wim Kuster	gemeente Ede
Remco Gras	RVO
Wout van Vulpen	Vereniging Noardlike Fryske Walden
Gerard van Looijengoed	Landschapsbeheer Friesland
Marjan Nijland	MARJAN NIJLAND
Baukje Hoekstra	Gemeente Groningen / Wij Beijum
Arno Linsen	Gemeente Peel en Maas
Lars van Peij	Vereniging Nederlands Cultuurlandschap
Jaap Dirkmaat	Vereniging Nederlands Cultuurlandschap
Hannah Manneke	Hannah Tolk Spaans
Frank Verhagen	Gemeente Eindhoven
Arjen Schamhart	Coöperatie Vrijstad Energie
Hein van Rijn	Gemeente Lelystad
Renze Huizenga	Gemeente Lelystad
Päivi Schulpen	Gemeente Lelystad
Ralph Scholtz	Nationaal Groenfonds
Marianne van der Veen	provincie Gelderland
Peter van der Knaap	Ministerie van LNV
Albert Velema	Bosgroep Noord-Oost Nederland
Berry Lucas	LandschappenNL
Henk-Jan Jeurink	Bosgroep Noord-Oost Nederland U.A.
Hans van der Molen	Van der Molen Groenconsult
<b>Organisatie</b>	
Martijn Boosten	Probos
Irma Corten	Zilverberg Advies
David Borgman	Borgman Beheer
Ton van Korven	ZLTO
Patrick Reumerman	BTG

**AANTAL**

**32**

---

Wageningen Environmental Research  
P.O. Box 47  
6700 AA Wageningen  
The Netherlands  
T +31 (0)317 48 07 00  
[www.wur.nl/environmental-research](http://www.wur.nl/environmental-research)

Wageningen Environmental Research  
Report  
ISSN 1566-7197

---

The mission of Wageningen University and Research is "To explore the potential of nature to improve the quality of life". Under the banner Wageningen University & Research, Wageningen University and the specialised research institutes of the Wageningen Research Foundation have joined forces in contributing to finding solutions to important questions in the domain of healthy food and living environment. With its roughly 30 branches, 5,000 employees and 10,000 students, Wageningen University & Research is one of the leading organisations in its domain. The unique Wageningen approach lies in its integrated approach to issues and the collaboration between different disciplines.

