

HET CIRCULAIR INZETTEN VAN ORGANISCHE RESTSTROMEN BIJ DRENTSE AKKERBOUWERS



Naam:	Mart Everts
Opleiding:	Tuin- en Akkerbouw Agrarisch Ondernemerschap
Leerjaar:	4
Major:	Afstudeerwerkstuk
Faculteit:	Aeres Hogeschool Dronten
Plaats:	Gasselternijveen
Datum:	6 juni 2021
Afstudeerdocent:	W. ter Beek

DISCLAIMER

Dit rapport is gemaakt door een student van Aeres Hogeschool als onderdeel van zijn/haar opleiding. Het is géén officiële publicatie van Aeres Hogeschool. Dit rapport geeft niet de visie of mening van Aeres Hogeschool weer. Aeres Hogeschool aanvaardt geen enkele aansprakelijkheid voor enige schade voortvloeiend uit het gebruik van de inhoud van dit rapport.

Voorwoord

Mijn naam is Mart Everts, ik ben 23 jaar en kom uit Gasselternijveen, Drenthe. Ik studeer aan de Aeres Hogeschool Dronten en volg de opleiding Tuin- en Akkerbouw Agrarisch Ondernemerschap.

Vanuit het akkerbouw- en vollegrondsgroentebedrijf waar ik mijn afstudeerstage heb gedaan is de vraag gekomen om te onderzoeken hoe organische reststromen uit de regio toegepast kunnen worden op het bedrijf. Met dit onderzoek wil ik meer inzicht geven in de mogelijkheden om organische reststromen binnen de provincie Drenthe te gaan hergebruiken en om inzichtelijk te maken welke producten er gemaakt kunnen worden van deze reststromen. Met de uitkomsten van dit onderzoek wil ik akkerbouwers in de provincie Drenthe meer informeren over het gebruik van organische reststromen uit en in de provincie.

Ik heb begeleiding gehad voor het schrijven van dit rapport van de heer G. Lanting en de heer W. ter Beek. Via deze weg wil hun dan ook graag bedanken voor hun bijdrage aan dit rapport.

Inhoudsopgave

Samenvatting	5
Summary	6
1. Inleiding.....	7
1.1 Het belang van het hergebruiken van organische reststromen	7
1.2 De behoefte om organische reststromen te gaan hergebruiken.....	7
1.3 Het thema van dit rapport	8
1.4 De gebruikelijke verwerking van organische reststromen	8
1.5 Het ontbrekende puzzelstuk.....	10
1.6 De grenzen van het onderzoek	10
1.7 Hoofd- en deelvragen van het onderzoek.....	10
1.8 De verwachting van het onderzoek	10
2. Aanpak en methode	11
2.1 Deelvraag 1.....	11
2.2 Deelvraag 2.....	12
2.3 Deelvraag 3.....	12
2.4 Deelvraag 4.....	13
2.5 Deelvraag 5.....	14
2.6 Benodigde materialen	15
3. Resultaten van het onderzoek.....	16
3.1 Deelvraag 1: Welke typen geschikte plantaardige organische reststromen zijn er aanwezig in de regio?	16
3.2 Deelvraag 2: Wat zijn de kosten die de organisaties op dit moment moeten maken om organische reststromen af te voeren?	18
3.3 Deelvraag 3: Hoe willen de gemeente en de organisaties bijdragen aan kringlooplandbouw met organische reststromen uit de regio?	19
3.4 Deelvraag 4: Hoe kunnen organische reststromen worden toegepast binnen de kringlooplandbouw?	19
3.4.1 Biovergisting	20
3.4.2 Composteren	22
3.4.3 Bokashi	24
3.5 Deelvraag 5: Wat voor verdienmodellen kunnen er gecreëerd worden door de organische reststromen te gebruiken binnen de kringlooplandbouw?	25
3.5.1 Situatie 1: Kleinschalige biovergisting.....	26
3.5.2 Situatie 2: Eigen compostering	27
3.5.3 Situatie 3: Bokashi maken.....	29

4. De nabespreking van het onderzoek	31
4.1 Het rapport.....	31
4.2 Reflectie op het proces	32
4.3 Reflectie op de methode	32
5. De conclusie van het onderzoek	33
5.1 Organische reststromen aanwezig binnen de provincie Drenthe	33
5.2 Het huidige kostenplaatje.....	33
5.3 De bijdrage vanuit de gemeente of natuurorganisaties	33
5.4 Toepassing van organische reststromen	34
5.5 Mogelijke verdienmodellen	34
5.6 De eindconclusie.....	34
6. Aanbeveling vanuit dit onderzoek	35
6.1 Aanbeveling voor praktische invulling.....	35
6.2 Vervolgonderzoek	35
 Bibliografie.....	 36
Bijlagen	38
Bijlage 1: Enquête voor Drentse akkerbouwers.....	39
Bijlage 2: Begeleidende mail voor de akkerbouwers	47
Bijlage 3: Interview de heer H. Heijerman, wethouder van de gemeente AA en Hunze	48
Bijlage 4: Interview met de heer R. Lucas van landgoed de Klencke.....	50
Bijlage 5: Interview met de heer J. Feersma van Agriton B.V.	52
Bijlage 6: Checklist Schriftelijk Rapporteren 2018	54

Samenvatting

Op 8 september 2018 heeft minister van Landbouw, Natuur & Voedselkwaliteit Carola Schouten de visie vanuit de overheid voor de Nederlandse landbouw kenbaar gemaakt. Het sleutelwoord voor deze visie is kringlooplandbouw. Bij kringlooplandbouw wordt er gefocust op (kosten)bewust boeren, een hoge benutting, lagere kosten en hogere opbrengsten. Daarom is de hoofdvraag van dit onderzoek:

“Hoe kunnen organische reststromen binnen de provincie Drenthe efficiënter worden benut en kan hiermee een meerwaarde worden gecreëerd voor akkerbouwbedrijven in Drenthe?”

Om antwoord te kunnen geven op de hoofdvraag zijn de kosten en de hoeveelheid aan organische reststromen geïnventariseerd. Daarnaast zijn de visies en de bijdrage vanuit de gemeente en natuurorganisaties uitgewerkt. Er zijn verschillende verwerkingsmethoden weergegeven en er zijn verdienmodellen gecreëerd voor elke verwerkingsmethode.

Doormiddel van literatuurstudie, interviews en een enquête zijn er antwoorden gezocht op de deelvragen van dit onderzoek. Hieruit bleek dat de grootste organische reststroom van de provincie Drenthe natuurmaaisel uit de natuurgebieden is. Het afvoeren van het natuurmaaisel kost op dit moment € 150 euro per m3 en de overige organische reststromen kosten € 35 euro per ton om dit af te voeren.

Door veranderende regelgeving willen de gemeentes en natuurorganisaties meer gebruik maken van de mogelijkheden om organische reststromen beschikbaar te stellen voor de landbouw in de regio. Voor akkerbouwbedrijven is het mogelijk om deze organische reststromen te gebruiken voor biovergisting, composteren en bokashi.

Hierdoor is het mogelijk om organische reststromen efficiënter om te zetten met minder transport en dus minder CO2 uitstoot. Er zijn gunstigere bespaar- en verdienmodellen mogelijk en regionale kringlopen worden meer gesloten. Het is van belang dat het doel voor het toepassen van de organische reststromen duidelijk is. Door het stappenplan te doorlopen kan de agrariër inzicht krijgen in welke verwerkingsmethode geschikt is voor zijn of haar bedrijf.

Het is aan te raden om een win-win situatie te creëren voor alle betrokken partijen. Zodat de onkosten worden vergoed en dat er een gunstig bespaar- of verdienmodel mogelijk is. Voor een vervolgonderzoek zou er meer onderzoek gedaan kunnen worden naar hoe de huidige wet- en regelgeving praktisch toegepast kan worden. En er zou onderzoek gedaan kunnen worden naar welke kringlopen er meer gesloten zouden kunnen worden.

Summary

On September 8, 2018, Minister of Agriculture, Nature & Food Quality Carola Schouten announced the government's vision for Dutch agriculture. The key word for this vision is circular agriculture. Circular agriculture focuses on (cost)conscious farming, high utilization, lower costs and higher yields. That is why the main question of this research is:

“How can organic residual flows within the province of Drenthe be used more efficiently and can this create added value for arable farms in Drenthe?”

In order to be able to answer the main question, the costs and the amount of organic residual flows have been inventoried. In addition, the visions and contributions from the municipality and nature organizations have been elaborated. Different processing methods are shown and revenue models have been created for each processing method.

Answers to the sub-questions of this research were sought by means of a literature study, interviews and a survey. This showed that the largest organic residual flow in the province of Drenthe is natural clippings from the nature reserves. Disposal of the natural grass clippings costs € 150 euro per m³ and the other organic residual flows cost € 35 euro per tons to dispose of.

Due to changing regulations, the municipalities and nature organizations want to make more use of the possibilities to make organic residual flows available for agriculture in the region. It is possible for arable farms to use these organic residual flows for bio-digestion, composting and bokashi.

This makes it possible to convert organic residual flows more efficiently with less transport and therefore less CO₂ emissions. More favorable savings and revenue models are possible and regional cycles are closed more often. It is important that the purpose for applying the organic residual flows is clear. By going through the step-by-step plan, the farmer can gain insight into which processing method is suitable for his or her company.

It is recommended to create a win-win situation for all parties involved. So that the expenses are reimbursed and that a favorable saving or earnings model is possible. For a follow-up study, more research could be done into how current legislation and regulations can be applied in practice. And research could be done into which cycles can be closed more.

1. Inleiding

In dit hoofdstuk wordt de aanleiding, het onderwerp en de relevantie van het rapport weergegeven. Verder wordt het handelingsvraagstuk van het rapport besproken en zullen de hoofd- en deelvragen worden omschreven. Het hoofdstuk wordt afgesloten met de verwachting van het onderzoek.

1.1 Het belang van het hergebruiken van organische reststromen

Op 8 september 2018 heeft minister van Landbouw, Natuur & Voedselkwaliteit (LNV) en viceminister-president Carola Schouten de visie vanuit de overheid voor de Nederlandse landbouw kenbaar gemaakt. Het sleutelwoord voor deze visie is kringlooplandbouw (Erisman & Verhoeven, 2019). Kringlooplandbouw is het optimaliseren van het bedrijfsrendement in de brede zin (economisch en sociaal-maatschappelijk) door zo veel mogelijk gebruik van eigen resources in evenwicht met respect voor de omgeving (bodem-, lucht-, water- en natuurkwaliteit, landschappelijke waarde klimaat en dierenwelzijn) (Erisman & Verhoeven, 2019). Deze vereisten hangen nauw samen met een efficiënte scheiding van recyclebare materialen en goed uitgevoerde biologische processen (Smidt, Böhm & Tinter, 2010). Daarom worden er in dit rapport meerdere opties gegeven hoe organische reststromen uit de regio hergebruikt kunnen worden op de akkerbouwbedrijven in Drenthe.

1.2 De behoefte om organische reststromen te gaan hergebruiken

Tijdens de afstudeerstage bij een biologisch akkerbouw- en vollegrondsgroentebedrijf in Oosterhesselen, Drenthe was er het gesprek over hoe het stagebedrijf meer kon gaan doen aan kringlooplandbouw. Zo werd er gedacht aan de organische afvalstroom vanuit de nabijgelegen natuurgebieden. Het maaisel uit dit gebied wordt op dit moment afgevoerd, omdat het niet gebruikt mag worden als veevoer en dit gaf toch stof tot nadenken om te kijken wat de agrarische sector zou kunnen betekenen in de verwerking van deze organische reststroom. Niet alleen maaisel uit de natuurgebieden maar ook het bermmaaisels, het bladafval, hout en het verdere Groent, Fruit & Tuinafval (GFT) zoals afval van huishoudens en restaurants zijn organische reststromen die voorkomen binnen de provincie (Debets. F, 2012).

Omdat organische bemesting in ontwikkeling is binnen de landbouwsector is er in Nederland een verschuiving te zien in organische bemesting (Velthof, Koeijer, Schröder, Timmerman, Hooijboer, Rozemeijer, van Bruggen & Groenendijk, 2017). Er worden meer organische meststoffen gebruikt ten opzichte van dierlijke mest dan voorheen (Velthof, Koeijer, Schröder, Timmerman, Hooijboer, Rozemeijer, van Bruggen & Groenendijk, 2017). Deze ontwikkeling sluit aan bij kringlooplandbouw omdat, Minister Schouten heeft toegezegd aan de Tweede Kamer om met een realisatieplan te komen tot een landbouw die gewaardeerd wordt, economisch rendabel is en past bij de eisen vanuit de leefomgeving, natuur, landschap en klimaat (Erisman & Verhoeven, 2019). Daarnaast moet de meststof die wordt toegepast op het bedrijf voldoen aan de normen van De Meststoffenwet. De Meststoffenwet reguleert de bemesting van landbouwgrond, opdat de belasting van de bodem met stikstof en fosfaat niet leidt tot overschrijding van de normen voor de kwaliteit van grond- en oppervlaktewater (Velthof, Koeijer, Schröder, Timmerman, Hooijboer, Rozemeijer, van Bruggen & Groenendijk, 2017). Naast dat de te gebruiken meststof moet voldoen aan De Meststoffenwet dient de agrariër zich ook te houden aan Het Besluit Gebruik Meststoffen. Het Besluit Gebruik Meststoffen bevat reglementen over uitrijdperiodes van meststoffen en de toedieningswijze hiervan (Velthof, Koeijer, Schröder, Timmerman, Hooijboer, Rozemeijer, van Bruggen & Groenendijk, 2017).

Bij kringlooplandbouw wordt er gefocust op (kosten)bewust boeren, een hoge benutting, lagere kosten en hogere opbrengsten. Te beginnen bij de waardering van de eigen resources, zoals bodem en de kwaliteit van de middelen om landbouw te bedrijven (Erisman & Verhoeven 2019). Onder “de middelen van landbouw te bedrijven” valt onder andere toepassingen van externe grondstoffen. Hierbij wordt gekeken hoe er meer regionaal kan worden geproduceerd en hoe het transport hiervan geminimaliseerd kan worden.

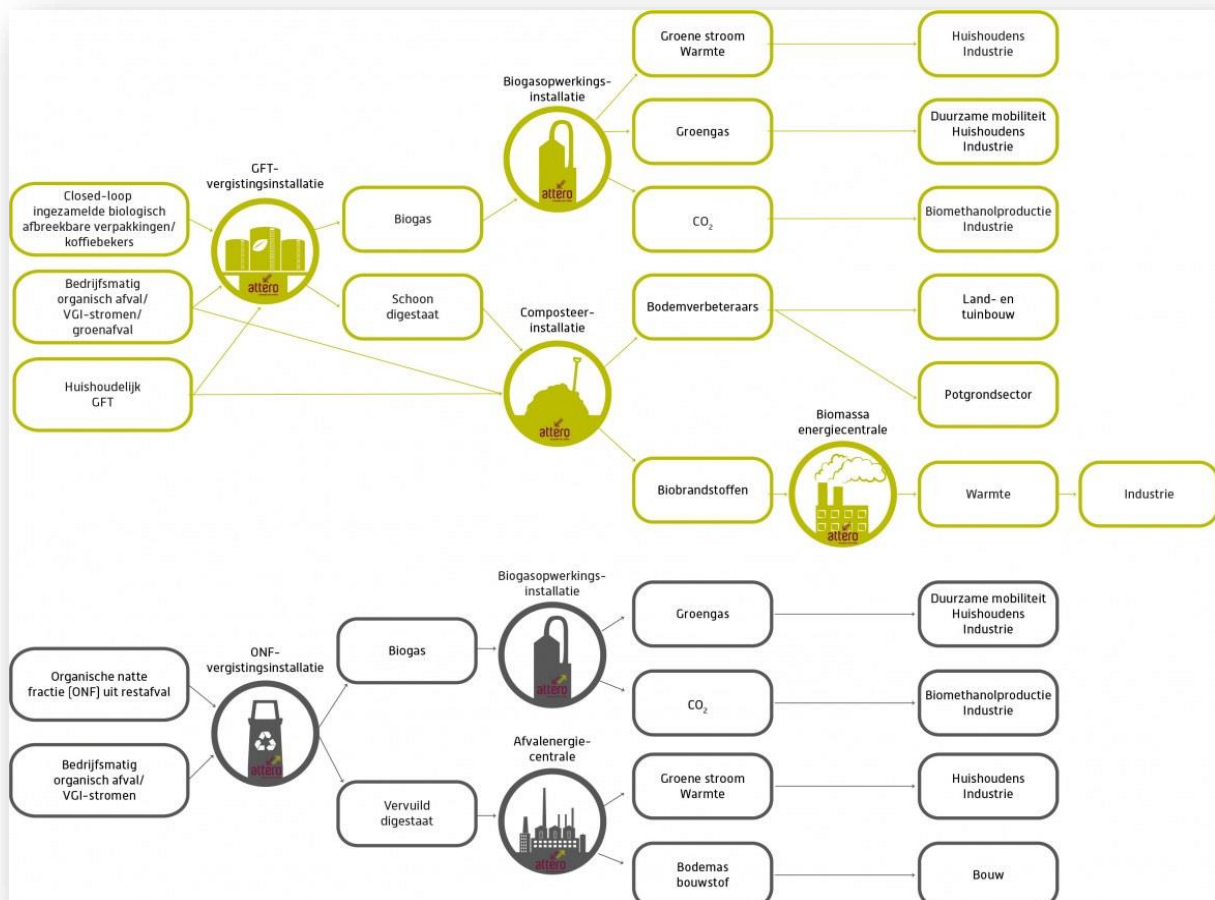
1.3 Het thema van dit rapport

Om te voldoen aan de bovenstaande visie van LNV en de wetgeving die hierbij van toepassing is, wordt in dit rapport onderzocht hoe de akkerbouwers uit Drenthe een meerwaarde kunnen creëren uit organische reststromen uit de regio.

1.4 De gebruikelijke verwerking van organische reststromen

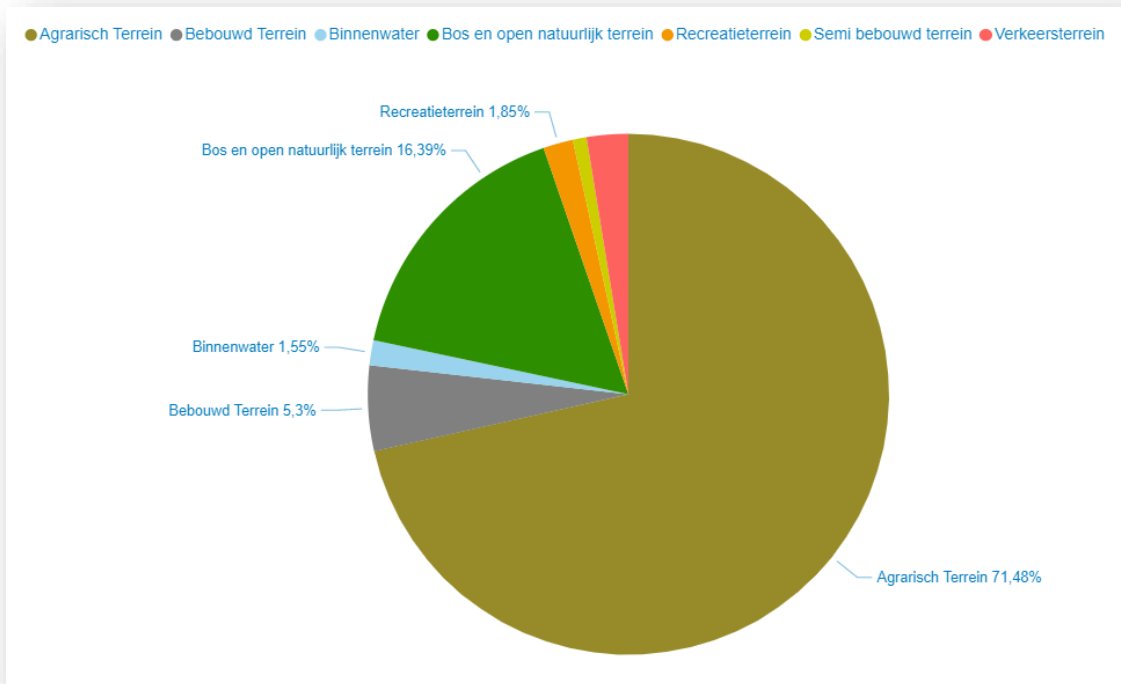
Op dit moment wordt het GFT-afval van de provincie Drenthe afgevoerd naar Attero in Wijster. Attero is een landelijk en internationaal milieubedrijf en is al ruim 90 jaar actief in het verwerken van afvalstoffen en het terugwinnen van energie. Attero heeft afvalenergiecentrales in Moerdijk, Wijster en Groningen. Er werken 800 medewerkers op 15 operationele locaties door het hele land en hier wordt jaarlijks 4 miljoen ton afval verwerkt (Attero, z.d.).

De organische reststromen worden gebruikt om te gaan vergisten en daarna te gebruiken voor biomassa of compostering (zie figuur 1). Jaarlijks verwerkt Attero 600.000 ton GFT-afval waarvan één derde wordt ingezet voor biomassa en twee derde voor compostering (Oosterbaan, 2011).



Figuur 1 Producten Attero

In 2015 was er 16,39% (zie figuur 2) bos en open natuurlijk terrein in Drenthe (Provincie Drenthe, 2015). Uit deze gebieden ontstaan grote hoeveelheden maaisel dat moet worden afgevoerd (Spijker, Ehlert, de Jong, Niemeijer, Scheepens & de Vries, 2004). Het maaisel uit deze natuurgebieden wordt afgevoerd naar de plaatselijke biovergister of composteerder omdat op het maaisel geen garantie kan worden gegeven dat er geen Jakobs Kruiskruid in aanwezig is. Dit onkruid is giftig voor vee in gedroogde toestand en daarom is het maaisel niet geschikt voor veevoer.



Figuur 2 Landgebruik in Drenthe

Van geschikt organische restmateriaal kan ook Bokashi worden gemaakt. Bokashi is een Japans woord voor “goed gefermenteerd organisch materiaal”. Bokashi is dus een proces waarbij het organische materiaal wordt gefermenteerd zoals bijvoorbeeld ook met zuurkool wordt gedaan. Dit is een ander proces ten opzichte van het proces van compost waarbij het organische materiaal wordt gecomposteerd. Bij Bokashi wordt er zeeschelpenkalk, kleikorrels en effectieve micro-organismen aan het organische materiaal toegevoegd om daarna het organische materiaal luchtdicht af te dekken met landbouwplastic om het ingangsmateriaal anaeroob te laten fermenteren. Na minimaal acht weken is het proces klaar en is het ingangsmateriaal omgezet naar Bokashi.

Op dit moment wordt Bokashi in proefvorm ingezet in Drenthe zoals bijvoorbeeld bij Landschapsbeheer Drenthe in Norg. Hier is een pilot van drie jaar om bladafval om te zetten naar Bokashi om later weer terug te kunnen geven aan de plek van herkomst van het blad. Er wordt 500 ton aan bladafval verwerkt tot 500 ton Bokashi bij deze pilot (Bekhuis, 2019). Hier wordt voor gekozen omdat het blad onder de bomen nu wordt opgeruimd. Dit heeft de grond hieronder verschaalt en daarom wil Landschapsbeheer Drenthe doormiddel van Bokashi de organische stof terugbrengen in het gebied van herkomst.

1.5 Het ontbrekende puzzelstuk

Het hergebruiken van organische stof uit de regio is in ontwikkeling en Bokashi wordt in proefvorm uitgezet binnen de provincie. Maar op dit moment is er nog geen verdienmodel bekend om de organische reststromen te kunnen gebruiken binnen de kringlooplandbouw (Kloosterman, C, 2018).

Verder is het niet bekend hoeveel akkerbouwers op dit moment gebruik maken van organische reststromen uit de regio. En of er akkerbouwers zijn die de organische reststromen zelf verwerken of willen gaan verwerken.

1.6 De grenzen van het onderzoek

Bij dit onderzoek wordt ervoor gekozen om geen praktijkproeven aan te leggen bij akkerbouwers in Drenthe. Daarnaast worden de verdienmodellen onderzocht en uitgewerkt voor plantaardige organische reststromen die toegepast kunnen worden bij akkerbouwers in Drenthe. Dit betekent dat bij het uitwerken van de verdienmodellen en de processen geen toepassingen vanuit de veehouderij worden gebruikt.

1.7 Hoofd- en deelvragen van het onderzoek

De hoofdvraag van het onderzoek is geformuleerd als:

“Hoe kunnen organische reststromen binnen de provincie Drenthe efficiënter worden benut en kan hiermee een meerwaarde worden gecreëerd voor akkerbouwbedrijven in Drenthe?”

Voor het onderzoek zal doormiddel van deelvragen gezocht worden naar antwoorden om de hoofdvraag zo volledig mogelijk te beantwoorden. De deelvragen zijn:

- *Welke typen geschikte plantaardige organische reststromen zijn er beschikbaar in de regio?*
- *Wat zijn de kosten die de organisaties moeten maken op dit moment om de organische reststromen af te voeren?*
- *Hoe zou een gemeente willen bijdragen aan kringlooplandbouw met organische reststromen uit de regio?*
- *Hoe kunnen organische reststromen worden toegepast binnen de kringlooplandbouw?*
- *Wat voor verdienmodellen kunnen er gecreëerd worden door de organische reststromen te gebruiken binnen de kringlooplandbouw?*

1.8 De verwachting van het onderzoek

Na het uitwerken van de bovenstaande deelvragen is het doel om meerdere verdienmodellen beschikbaar te maken voor de akkerbouwers in Drenthe die willen gaan inzetten op het verwerken van organische reststromen uit de regio. De verwachting van het onderzoek is dat er meerdere verdienmodellen uitgewerkt en beschikbaar zijn voor akkerbouwers uit Drenthe die organische reststromen uit de regio willen toepassen in de kringlooplandbouw. Er wordt verwacht dat Bokashi praktisch beter toepasbaar is bij de individuele akkerbouwer. Wel wordt er ingeschat dat compost met een lagere kostprijs geproduceerd kan worden maar dat het produceren van compost lastig per individu uit te voeren is. En dat biovergisting pas wordt toegepast wanneer organische reststromen niet toegepast kunnen worden voor het produceren van compost of Bokashi.

Het onderzoeksrapport zal beschikbaar zijn in het Repository van Aeres Hogeschool en kan schriftelijk worden verstrekt op aanvraag aan derden.

2. Aanpak en methode

In dit hoofdstuk zullen de toegepaste materialen en methoden worden beschreven welke ingezet gaan worden voor dit onderzoek dat zowel kwalitatief als kwantitatief is. Bij een kwalitatief onderzoek gaat het om de motivaties, verwachtingen en de achterliggende gedachte van de inhoud van het onderzoek. Bij deelvragen 3 en 5 zal er kwalitatief onderzoek worden gebruikt. Bij een kwantitatief onderzoek worden er cijfermatige gegevens verzameld waarmee er antwoord gegeven wordt op de hoofd- en deelvragen. Bij deelvragen 1,2 en 4 wordt er kwantitatief onderzoek uitgevoerd.

2.1 Deelvraag 1

De eerste deelvraag van het onderzoek is: Welke typen geschikte plantaardige organische reststromen zijn er beschikbaar in de regio? Voor de eerste deelvraag wordt er onderzoek gedaan naar de verschillende organische reststromen die aanwezig zijn in de regio. Door te inventariseren welke organische grondstoffen er zijn en waar ze voor gebruikt kunnen worden, kan er een stappenplan worden gemaakt voor de verdeling van de organische reststromen.

Om de organische reststromen uit de regio te kunnen inventariseren werd er een interview gehouden met de heer R. Lucas van landgoed de Klencke in Oosterhesselen. Dit is een landgoed van natuurmonumenten waar 300 hectare grond wordt gebruikt voor de landbouw. Er wordt 150 hectare gebruikt voor extensieve biologische veeteelt en akkerbouw en 100 hectare is blijvend grasland waarvan het gras afgevoerd wordt naar een biovergister in Coevorden. De vragen van dit interview zijn in te zien in bijlage 4. Met dit interview werd er geïnventariseerd hoeveel maaisel er gemiddeld uit een natuurgebied (die veel voorkomen binnen de provincie) vrijkomt en hoe dit verzameld en getransporteerd wordt naar de verwerker.

Ook werd er een interview gehouden met de heer H. Heijerman, dit is een wethouder van de gemeente AA en Hunze. Ook de vragen van dit interview zijn te vinden in bijlage 3. Met dit interview werd er geïnventariseerd hoeveel organische grondstoffen er worden ingezameld van de huishoudens uit de gemeente AA en Hunze.

Van deze interviews zijn een samenvattingen gemaakt en deze zijn verwerkt in het onderzoeksrapport. Ook is er een overzicht gemaakt van de verschillende organische grondstoffen die worden verzameld in de provincie Drenthe. Verder is er een overzicht van de organische grondstoffen gemaakt en welke grondstoffen geschikt zijn voor de verschillende verwerkingen.

Om geschikte organische reststromen te beschrijven is er literatuurstudie uitgevoerd op het rapport: Kleinschalige verwerkingsmethoden voor gft en swill – bijdragen aan de circulaire economie binnen bestaande regelgeving en beleid. Op deze manier is er bepaald welke organische reststromen uit de regio geschikt zijn voor de verschillende verwerkingsmethoden. Ook is er met google scholar, Greeni en Wageningen Universiteit worden gezocht naar literatuur. Dit werd gedaan met de zoekwoorden: organic residues, organic residues flow, organische reststromen, compost, Bokashi en biovergisting.

2.2 Deelvraag 2

De tweede deelvraag van het onderzoek is: Wat zijn de kosten die de organisaties moeten maken op dit moment om organische reststromen af te voeren? Voor de tweede deelvraag van dit onderzoek werden de kosten van het verzamelen en afvoeren van de verschillende organische grondstoffen geïnterviewd. Bij de interviews met de heer R. Lucas en de heer H. Heijerman werd er ook gevraagd naar de kosten om de grondstoffen te verzamelen en af te voeren. Door deze kosten duidelijk en overzichtelijk in kaart gebracht te hebben, konden deze gegevens worden verwerkt in het onderzoeksrapport en deze gegevens werden later ook worden gebruikt bij het ontwikkelen van de verdienmodellen.

Er is een omschrijving gekomen van de verschillende handelingen die worden verricht om de organische grondstoffen te verzamelen en af te voeren. Daarna is er een gespecificeerd overzicht gemaakt van de kosten.

2.3 Deelvraag 3

De derde deelvraag van het onderzoek is: Hoe willen de gemeente en de organisaties bijdragen aan kringlooplandbouw met organische reststromen uit de regio? Om antwoord te krijgen op deze deelvraag werd er bij het interview met de heer H. Heijerman vragen gesteld worden over de visie van de gemeente en hoe de gemeente een bijdrage hieraan zou willen gaan leveren. En bij het interview met de heer R. Lucas werden de vragen gericht op de bijdrage van natuurorganisaties bij het regionaal afzetten van organische reststromen. En welke rol de natuurorganisatie wil gaan innemen bij dit proces.

Op deze manier kon de visie van de gemeente helder worden geformuleerd en beschreven worden in het onderzoeksrapport. Waarna het praktisch ingevuld kon worden door de adviezen en de visie van de natuurorganisatie te verwerken in een optie waarmee organische reststromen kan worden afgezet bij akkerbouwers. Op deze manier werden de belangen van de gemeente en natuurorganisaties verwerkt in een praktische optie waar later in het onderzoeksrapport een verdienmodel op gecreëerd kon worden.

2.4 Deelvraag 4

De vierde deelvraag van het onderzoek is: Hoe kunnen organische reststromen worden toegepast binnen de kringlooplandbouw?

Zoals in hoofdstuk 1 is vermeld konden organische reststromen in de vorm van Bokashi, compost en als grondstof voor biovergisting worden ingezet binnen de (kringloop)landbouw. Bij deze deelvraag werden de processen van het verwerken van de organische reststromen overzichtelijk uitgewerkt. Op deze manier kon er informatie worden gegeven aan de akkerbouwer die organische reststromen wil gaan inzetten binnen de kringlooplandbouw. Door de verschillende opties beschreven te hebben konden de voor- en nadelen van de processen worden uitgewerkt en overzichtelijk worden weergegeven.

Om het proces van Bokashi uitgebreid te beschrijven is er een interview gehouden met de heer J. Feersma van Agriton B.V. Dit is een producent van de supplementen die toegevoegd moeten worden aan het ingangsmateriaal van bokashi om het te laten fermenteren. De vragen van dit interview zijn terug te vinden in bijlage 5. Tijdens dit interview is het proces van Bokashi besproken en hoe dit praktisch en financieel voordelig kon worden toegepast door de akkerbouwer.

Uit de literatuurstudie van het rapport: Kleinschalige verwerkingsmethoden voor gft en swill – bijdragen aan de circulaire economie binnen bestaande regelgeving en beleid, konden ook de andere verwerkingsmethoden naast Bokashi uitgewerkt worden in dit rapport. Ook is er met google scholar, Greeni en Wageningen Universiteit gezocht naar literatuur. Dit werd gedaan met de zoekwoorden: organic residues, organic residues flow, organische reststromen, compost, Bokashi en biovergisting.

2.5 Deelvraag 5

De vijfde deelvraag van het onderzoek is: Wat voor verdienmodellen kunnen er gecreëerd worden door de organische reststromen te gebruiken binnen de kringlooplandbouw? Door de verschillende antwoorden die verkregen werden op de bovenstaande deelvragen waren er meerdere mogelijkheden om organische reststromen toe te passen binnen de kringlooplandbouw. Van deze mogelijkheden is het gehele proces omschreven en onderbouwd met een financiële uitwerking.

Naast het uitwerken van de verwerkingsmethoden is er ook een enquête (zie bijlage 1) gehouden onder akkerbouwers uit Drenthe. Met deze enquête werden er gegevens verzameld die bijdragen aan het uitwerken van de verdienmodellen. Door de enquête te verdelen onder de jonge ondernemersgroep van Agrifirm, oud stageboeren en collega akkerbouwers zowel gangbaar als biologisch werden er 50 akkerbouwers benaderd voor de enquête. Voor de oud stageboeren en collega akkerbouwers werd gekozen omdat dit een deel van de huidige akkerbouwers zijn in Drenthe en omdat die uiteindelijk gebruik kunnen gaan maken van dit onderzoek. Voor de jonge ondernemersgroep van Agrifirm werd gekozen omdat dit 26 jonge agrariërs zijn uit Drenthe en hierdoor kon ook de visie naar de toekomst worden meegenomen in het onderzoek. Door de enquête verdeeld te hebben onder deze akkerbouwers gaven de gegevens inzicht over de belangstelling van de akkerbouwers en hoe de akkerbouwers het verwerken van de organische reststromen praktisch uit zouden willen voeren.

Op deze manier werden de wensen van de akkerbouwers in Drenthe in kaart gebracht. En zijn de verschillende mogelijkheden om de organische reststromen te verwerken uitgewerkt. Hierdoor kon er uitgezocht worden hoe de verwerkingsmethoden financieel uitgevoerd konden worden en welke methode financieel voordelig was voor de akkerbouwers in Drenthe.

De enquête zal worden verdeeld via de email. In de bijlage van de mail was de enquête weergegeven en in de mail was een begeleidende tekst geschreven zodat de doelstelling en het onderwerp van de enquête duidelijk waren voor de akkerbouwer. Zie bijlage 2 voor de begeleidende email. Ook zijn de oud stageboeren en collega akkerbouwers gebeld om uitleg te geven over de enquête om daarna de mail te versturen naar deze akkerbouwers. Ook is ervoor gekozen om de enquête te verspreiden via facebook. Na de enquête te hebben verspreid via de email en door te bellen waren er te weinig deelnemers aan de enquête om de gegevens te kunnen gebruiken in dit onderzoek. Door de enquête ook via facebook te delen was het aantal deelnemers verdubbeld en kon de enquête wel worden gebruikt in het onderzoek. Uiteindelijk hebben 32 deelnemers de enquête ingevuld.

2.6 Benodigde materialen

- Er werden in totaal drie interviews gehouden voor dit onderzoek. Voor elk interview werd er een vragenlijst gemaakt waarbij de vragen zijn toegespitst op het onderwerp van dit onderzoek en de visie van de geïnterviewde personen op dit onderwerp.

Bij het interview met de heer H. Heijerman was het interview gericht op de visie van de provincie Drenthe en op welke manier provincie Drenthe hieraan wil gaan bijdragen. Verder is er om informatie gevraagd om kengetallen te verkrijgen die gebruikt konden worden in dit onderzoek.

Bij het interview met de heer R. Lucas werden er vragen gesteld over de huidige manier organische stof afvoeren en hoe Natuurmonumenten het regionaal zou willen afzetten. Ook in dit interview werd er naar informatie gevraagd om kengetallen te verkrijgen die van toepassing zijn op natuurgebieden.

Bij het interview met de heer J. Feersma is er voornamelijk op het proces van Bokashi gefocust. Maar ook of er inmiddels meer innovaties op het gebied van hergebruik van organische stoffen zijn en of dat Agriton B.V. praktijkvoorbeelden heeft van hoe akkerbouwers het op dit moment uitvoeren.

- Er werd ook een enquête gehouden onder akkerbouwers uit Drenthe. Met deze enquête is er informatie verzameld vanuit de eindgebruiker. Op deze manier kon er een prijsindicatie worden gegeven wat een proces gemiddeld mag kosten op een akkerbouwbedrijf en hoe de ondernemer een rol in het proces zou willen vervullen. De enquête is verspreid onder: De jonge ondernemersgroep Agrifirm, stageboeren en collega akkerbouwers zowel gangbaar als biologische telers. Op deze manier werden er akkerbouwers benaderd van verschillende leeftijden en verschillende soorten van bedrijven. Zo was er een grote diversiteit aan antwoorden mogelijk en werd het onderzoek voor meerdere soorten akkerbouwbedrijven aantrekkelijk.
- Om de verdienmodellen financieel uit te werken is er een algemeen Excel-bestand gemaakt, zodat in de kern alle verdienmodellen met elkaar zijn te vergelijken. Wel werd er per mogelijkheid toevoegingen aan het bestand gedaan om de situatie zo realistisch mogelijk te kunnen uitwerken.
- Om afspraken te kunnen maken voor de verschillende interviews en om de enquête te kunnen verspreiden werd de mobiele telefoon gebruikt om contact op te nemen met de desbetreffende personen.
- Bij de interviews werden pen en papier gebruikt om de antwoorden van het interview op te schrijven. Zodat deze antwoorden later weer verwerkt kunnen worden in het rapport.
- Wanneer de interviews op locatie werden gehouden, zal als vervoersmiddel de auto worden gebruikt.
- Om de gegevens te kunnen verwerken in het rapport wordt er gebruik gemaakt van de laptop met usb stick.

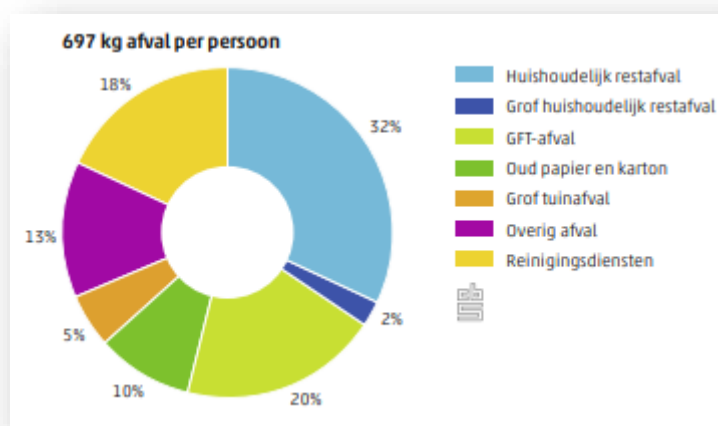
3. Resultaten van het onderzoek

In dit hoofdstuk worden de resultaten die uit het onderzoek zijn verkregen weergegeven per deelvraag. Met dit hoofdstuk wordt er een overzicht gecreëerd van de behaalde resultaten die in het volgende hoofdstuk 4 de discussie zal worden geanalyseerd.

3.1 Deelvraag 1: Welke typen geschikte plantaardige organische reststromen zijn er aanwezig in de regio?

De heer H. Heijerman gaf aan dat het afvoeren van de organische reststromen niet specifiek wordt geregistreerd op dit moment. En ook uit de literatuurstudie blijkt dat er weinig tot geen cijfers beschikbaar zijn over de organische reststromen uit de provincie Drenthe.

Om een inschatting te kunnen maken van de organische reststromen die wordt verzameld via de inwoners van de provincie Drenthe is er gekeken naar het factsheet Drenthe (CBS, 2016). Een gemiddeld persoon in de provincie Drenthe produceert 697 kilogram afval per jaar in 2013 gemeten (CBS, 2016). Hiervan is 20% gft-afval en 5% grof tuinafval wat te zien is in figuur 3.



Figuur 3 Huishoudelijk afval per inwoner in Drenthe in 2013

Dit houdt in dat er $697 * 0,2 = 139,4$ kilogram gft-afval en $697 * 0,05 = 34,85$ kilogram grof tuinafval wordt geproduceerd per persoon. De provincie Drenthe heeft 494.760 inwoners op 1 januari 2021 gemeten. Dit betekent dat er ongeveer $139,4 * 494.760 = 68.969.544$ kilogram gft-afval en $34,85 * 494.760 = 17.242.386$ kilogram grof tuinafval wordt verzameld in de provincie Drenthe.

De heer R. Lucas gaf aan dat er op landgoed de Klencke 100 hectare natuurgebied wordt onderhouden en dat er jaarlijks ongeveer 5000 ton maaisel uit het gebied afgevoerd moet worden. De provincie Drenthe heeft in totaal 47.000 hectare natuurgrond in haar provincie liggen (CBS, 2019). Van dit totaal is 5,4% heide en grasland zowel natte als droge grond (CBS, 2019). Dit betekent dat er $47.000 * 0,054 = 2538$ hectare natuurgebied is waar maaisel uit vrijkomt. Als er gemeten wordt met

de opbrengst aan maaisel van de heer R. Lucas dan betekent dat er $2538 / 100 * 5000 = 126.900$ ton maaisel wordt verzameld uit de natuurgebieden van de provincie Drenthe.

Debets (2012) vermeldt in het rapport: Biomassa uit het landschap in Drenthe Debets B.V. cijfers die een indicatie geven van de biomassa stromen in de provincie Drenthe. In tabel 1 zijn de hoeveelheden van de organische reststromen binnen de provincie Drenthe weergegeven.

Tabel 1 Hoeveelheden aan organische reststromen

Soort organisch materiaal	Hoeveelheid in tonnen
GFT-afval	68.970
Grof tuinafval	17.242
Natuurmaaisel	126.900
Bermmaaisel	8.000
*Hout	80.000
Bladeren	**N.B.

*Hout betreft een optelling van zaaghout, hakhout en tak- en tophout

**Niet Bekend

De organische reststromen die aanwezig zijn binnen de provincie Drenthe zijn te gebruiken in de verwerkingsmethoden die zijn omschreven in dit rapport. In tabel 2 zijn de organische reststromen ingedeeld op geschiktheid voor de verwerkingsmethode.

Tabel 2 Geschiktheid van de organische reststromen

Biovergisting	Composteren	Bokashi
GFT-afval	GFT-afval	*Grof tuinafval
Natuurmaaisel	*Grof tuinafval	Natuurmaaisel
Bermmaaisel	Natuurmaaisel	Bermmaaisel
Bladeren	Bermmaaisel	*Hout
	*Hout	Bladeren
	Bladeren	

*Moet verkleind worden

3.2 Deelvraag 2: Wat zijn de kosten die de organisaties op dit moment moeten maken om organische reststromen af te voeren?

Het onderhoud van natuurgebieden wordt uitbesteed aan een beheerder of kan door een loonbedrijf worden uitgevoerd. De eigenaren van het natuurgebied bepalen de eisen waaraan de beheerder moet voldoen. Zo moet bijvoorbeeld bij Natuurmonumenten op vaste maaitijden gemaaid worden. Deze zijn vastgesteld op bepaalde bloei- en zaaimomenten van planten en om dieren de kans te geven om te overleven. Daarnaast zijn er gewichtseisen per vierkante meter opgesteld waardoor er een maximale insporing van twee centimeter mag ontstaan tijdens het onderhoud. Op het moment dat dit niet wordt nageleefd kan de beheerder hier een boete voor krijgen. De kosten voor het onderhoud van een natuurgebied zijn weergegeven in tabel 3. De kosten van het verzamelen is afhankelijk van het gebied. Sommige gebieden kunnen met de trekker worden uitgevoerd en de natte gebieden moeten met rupsvoertuigen worden verzameld.

Tabel 3 Kosten van het verzamelen en afvoeren

Activiteit	Kosten	Eenheid
Maaien, harken en oprapen (met trekker)	€ 500 euro	Per hectare
Maaien, harken en oprapen (rups)	€ 800 euro	Per hectare
Afvoeren maaisel (naar boeren)	€ 150 euro	Per m3
Afvoeren maaisel (naar composteerder)	€ 35 euro	Per ton

Naast het maaisel uit de natuurgebieden verzamelen de gemeentes gft-afval, snoeihout, bladeren en bermmaaisel uit hun gemeente. Wanneer de gemeente organisch materiaal afvoert naar een composteerder dan moet de gemeente € 35 euro per ton organisch materiaal betalen.

Volgens de heer H. Heijerman is het afvoeren van de organische reststromen uit de gemeente een grote kostenpost. Ook gaf de regelgeving beperkingen voor de mogelijkheden om de organische reststromen regionaal af te zetten bijvoorbeeld in de landbouw of naar regionale ondernemers. Maar de regelgeving is zich aan het ontwikkelen waardoor er steeds meer mogelijkheden zijn om het nu wel te kunnen gaan doen. In 2021 begint de gemeente AA en Hunze bijvoorbeeld met het beschikbaar stellen van al het bladafval uit de gemeente. In de toekomst denkt de heer H. Heijerman dat er meer organische reststromen op deze manier worden afgevoerd.

Ook de heer R. Lucas gaf aan dat het maaisel uit het natuurgebied, door de subsidie die op het natuurgebied zit, wordt gezien als afvalstroom. Dit betekent dat het niet afgevoerd mag worden naar landbouwbedrijven. Doordat het natuurgebied nu een onderdeel is van het gemengde, biologische vee- en akkerbouwbedrijf van de heer R. Lucas kan het maaisel uit de natuurgebieden wel worden afgezet in de regio volgens de regelgeving.

3.3 Deelvraag 3: Hoe willen de gemeente en de organisaties bijdragen aan kringlooplandbouw met organische reststromen uit de regio?

De heer H. Heijerman gaf aan dat de gemeente AA en Hunze meer natuur inclusieve landbouw wil stimuleren (zie bijlage 3). De flora en fauna moet meer prioriteit krijgen waardoor er een grotere diversiteit in de landbouw en omgeving ontstaat. Maar er moet wel een goed verdienmodel mogelijk zijn voor de agrariër ook met een meer extensievere bedrijfsvoering.

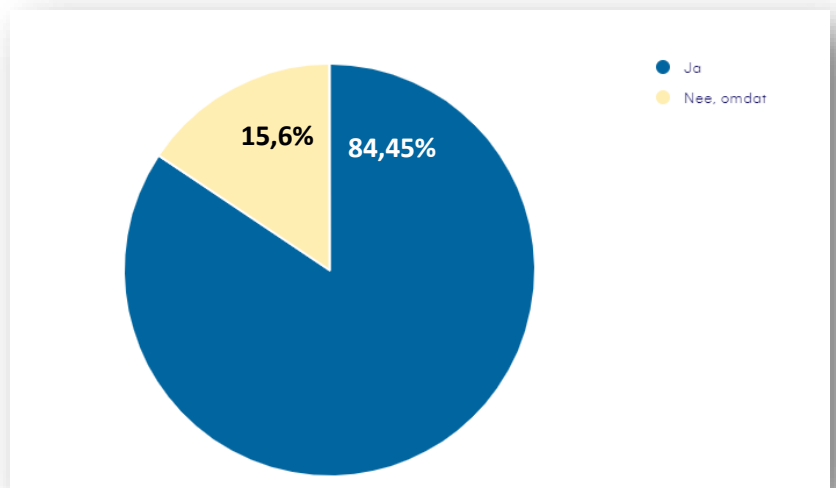
In 2021 is de gemeente AA en Hunze begonnen met het beschikbaar stellen van bladafval uit de gemeente voor landbouwbedrijven en in de toekomst verwacht de heer H. Heijerman meer organische reststromen regionaal te kunnen afzetten. Op deze manier worden de organische reststromen uit de regio weer in de regio gebruikt en dat is een grote stap in het sluiten van kringlopen.

Ook is de gemeente AA en Hunze pilots aan het uitvoeren waarbij er met subsidie vanuit de gemeente, een dorp uit de gemeente verantwoordelijk is voor het verzamelen van bijvoorbeeld bladafval. Op deze manier is er meer maatschappelijke betrokkenheid en hoeft dit niet worden uitbesteed aan externen. En na het verzamelen gaat het blad naar een agrariër uit de omgeving. Deze ontwikkeling hoopt de heer H. Heijerman meer te gaan zien in de toekomst.

Ook de heer R. Lucas gaf aan dat Natuurmonumenten de landbouw wil stimuleren om meer in te zetten op de biodiversiteit. Door kringlopen te sluiten en de samenwerking in de regio aan te gaan gaat er een natuurlijk evenwicht ontstaan wat Natuurmonumenten graag wil stimuleren.

Bij het beheren van de natuurgebieden ligt de prioriteit bij het juist onderhouden van de natuurgebieden. Het maaisel dat nu als afvalproduct wordt afgezet zou Natuurmonumenten graag beschikbaar willen stellen in de regio.

Uit de enquête is gebleken dat 84,45% van de deelnemers organische reststromen zou willen hergebruiken op het akkerbouwbedrijf (zie figuur 4).



Figuur 4 Uitslag van de enquête wie organische reststromen zou willen gebruiken

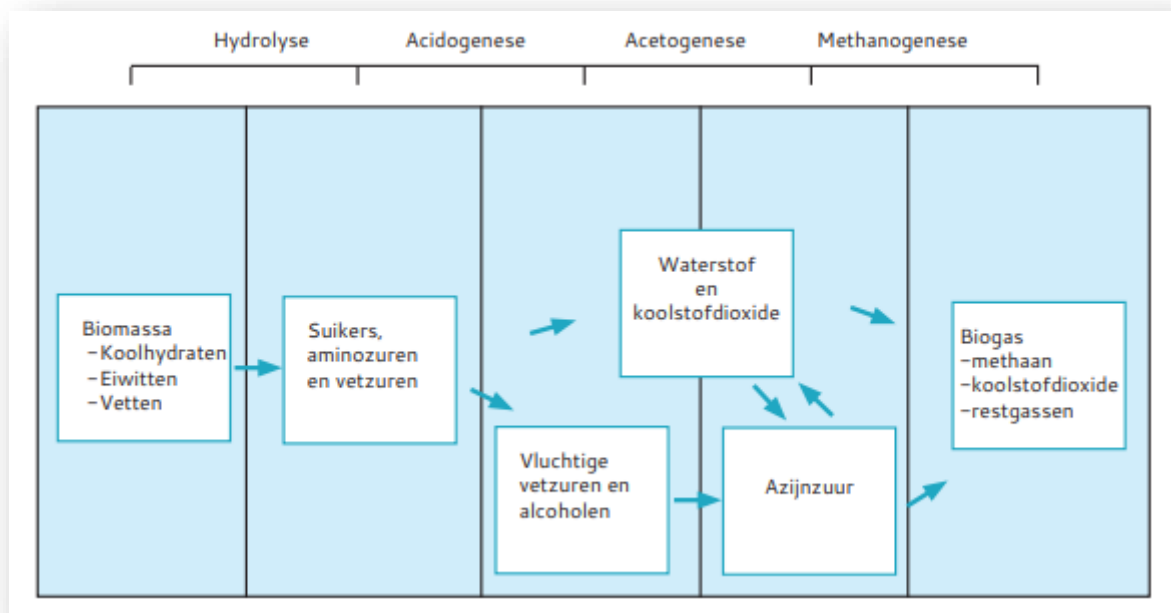
3.4 Deelvraag 4: Hoe kunnen organische reststromen worden toegepast binnen de kringlooplandbouw?

3.4.1 Biovergisting

Voor biovergisting kan gekozen worden om warmte, digestaat, elektriciteit en in de toekomst mogelijk ook waterstof te produceren (Jeltjes, 2020). Bij biovergisting worden koolhydraten, eiwitten en vetten door micro-organismen omgezet in biogas, een gasmengsel van methaan en koolstofdioxide dat als brandstof of voor de elektriciteitsproductie kan worden ingezet (Mulder, van den Akker, Lange, van Hees, Verloop, Schrik & Oskam, 2018). Op dit moment wordt er voor biovergisting vaak dierlijk drijfmest, snijmaïs en gras gebruikt als ingangsmateriaal.

Tijdens het proces van vergisting wordt organisch materiaal afgebroken onder gecontroleerde en volledige anaerobe (zuurstofloze) omstandigheden. Hierbij ontstaan CO_2 , CH_4 , H_2O en restgassen zoals H_2S (Weiland, 2010). Voor het proces moeten de pH, temperatuur en de verblijftijd op elkaar afgestemd zijn. Deze streefwaardes wordt bepaald aan de hand van de vier verschillende vergistingsfasen (zie figuur 5).

Bij vergisting worden er drie verschillende temperatuurbereiken onderscheiden: psychrofiel (0-20 graden), mesofiel (20-40 graden) en thermofiel (40-65 graden). Op landbouwbedrijven wordt vaak gekozen voor een mesofiele vergister. Dit is een vrij stabiel vergistingsproces dat eenvoudig is uit te voeren op landbouwbedrijven (Mulder, van den Akker, Lange, van Hees, Verloop, Schrik & Oskam, 2018).



Figuur 5 De vier vergistingsfasen

Als ingangsmateriaal kan er gekozen worden voor organische reststromen die veel koolhydraten (suikers), eiwitten, vetten en weinig toxische stoffen bevatten. Geschikte organische reststromen zijn: gras, gewasresten, gft-afval en keukenafval. Deze organische reststromen kunnen zowel in een droge als een natte vergister gebruikt worden. Alleen bij natte vergisting moet er water aan worden toegevoegd. De organische reststromen zoals stro en slootkantenmaaisel kunnen enkel in kleine hoeveelheden worden toegevoegd aan het proces. Omdat de koolstof/stikstofverhouding niet goed genoeg zijn voor zelfvergisting wat bij de andere organische reststromen die eerder zijn genoemd wel zijn. De verblijftijd van het ingangsmateriaal is bij een mesofiele vergister gemiddeld 25-40 dagen.

De biogasopbrengst is afhankelijk van het ingangsmateriaal. In tabel 4 zijn er indicaties gegeven voor de biogasopbrengst per soort van ingangsmateriaal. Het biogas kan variëren in samenstelling afhankelijk van de methode van vergisting. Gemiddeld bevat biogas 45-75% methaan, 24-45% koolstofdioxide, 2-7% water en 2% overige stoffen (Mulder, van den Akker, Lange, van Hees, Verloop, Schrik & Oskam, 2018).

Tabel 4 Biogaspotentie van verschillende ingangsmaterialen

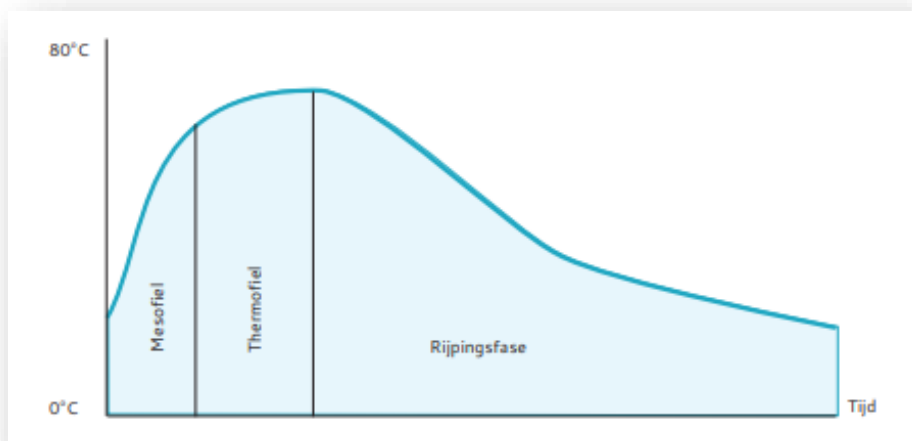
Ingangsmateriaal	Biogaspotentie in m ³ per ton product
Keukenafval	110
GFT-afval	100
Fruit-perskoek	90
Gras (vers)	72
Gras (gekuild)	115
Groenteafval	72
Runderdrijfmest (vers)	40

Wanneer de vergisting is voltooid blijft er een dikke fractie over van het organische ingangsmateriaal. Dit wordt als digestaat aangeduid. Digestaat mag als meststof uitgereden worden wanneer minstens 50% dierlijke mest wordt vergist. Wanneer dit niet het geval is, moet het afgevoerd worden als afvalstof en mag het niet toegepast worden in de landbouw. Het afvoeren als afvalstof kost in Nederland €20-40 euro per ton (Mulder, van den Akker, Lange, van Hees, Verloop, Schrik & Oskam, 2018). Op het moment dat de digestaat als meststof wordt toegepast kan er ook voor gekozen worden om het te scheiden. Met deze behandeling wordt de dikke fractie gescheiden van de dunne fractie. De dikke fractie is een stabiele organische fractie die toegepast wordt om de organische stof te verhogen. De dunne fractie bevat gemiddeld ongeveer 8 g/kg stikstof en kali en nagenoeg geen fosfaat. Uit de enquête die is gehouden voor akkerbouwbedrijven is gebleken dat op het moment dat digestaat wordt gescheiden valt de vloeibare meststof onder de wetgeving voor kunstmest.

3.4.2 Composteren

Bij composteren wordt het organische ingangsmateriaal afgebroken door micro-organismen onder een zuurstofrijke omgeving (aeroob). Compost is na het juiste proces een stabiel eindproduct dat ingezet kan worden voor zowel meststof als grondverbeteraar. Composteren kan op verschillende schaalgroottes uitgevoerd worden. Ook zijn er verschillende processen om te composteren mogelijk bijvoorbeeld: in de buitenlucht en regelmatig omzetten, overdekt met gestuurde klimaat- en beluchtingsmogelijkheden of doormiddel van een composttrommel (Mulder, van den Akker, Lange, van Hees, Verloop, Schrik & Oskam, 2018).

Voor de compostering is het van belang dat het ingangsmateriaal dat wordt omgezet ongeveer 56-60% vocht en zuurstof bevat tijdens het proces. Tijdens het proces ontstaat er warmte en waterdamp. Compostering kent drie fasen tijdens het proces. Dit zijn: de mesofiele fase, thermofiele fase en de rijpingsfase (zie figuur 6). In de thermofiele fase stijgt de temperatuur wel tot 65 graden. In deze fase wordt het materiaal gehygiëniseert, dat betekent dat het materiaal wordt vrijgemaakt van ziektekiemen en onkruiden. Het is van belang dat de temperatuur niet te hoog wordt, op dat moment wordt de biologische balans verstoord en gaan er veel mineralen verloren tijdens het proces. En op het moment dat er te weinig zuurstof in het materiaal aanwezig is gaat het midden in de hoop rotten.



Figuur 6 De drie fasen van compostering

Naast de temperatuur, vocht en zuurstof is het ook van belang dat de verhouding van het ingangsmateriaal op elkaar is afgestemd. Bij compostering is een koolstof/stikstofverhouding (C/N verhouding) van 30 : 1 benodigd voor een juist composteringsproces. Verder moet het ingangsmateriaal een grootte hebben waarbij lucht goed in de hoop kan komen en waarbij er zo min mogelijk verdamping kan ontstaan. De parameters voor een goed composteringsproces zijn weergegeven in tabel 5.

Tabel 5 Parameters van compostering

Procesparameter	Streefwaarde	Opmerking
Zuurstofgehalte in de lucht	>5%	Regelmatige omzetting zorgt voor meer zuurstof in de compost
Vochtgehalte	50% - 60%	Het vochtgehalte moet rond de 60% liggen.
Structuur (deeltjesgrootte)	0,5 – 5,0 cm	De structuur moet open genoeg zijn om lucht in de compost toe te laten maar dicht genoeg om te veel verdamping te voorkomen.
Temperatuur	50 °C – 60 °C	Temperaturen boven de 60 °C remmen de microbiële activiteit. Temperaturen onder de 40 °C zorgen voor slechte hygiënisering.
C/N-ratio (koolstof-stikstofverhouding)	25:1 – 30:1	De optimale massahoeveelheid koolstof ten opzichte van stikstof om met compostering zo veel mogelijk stikstof vast te leggen. Deze verhouding kan sterk verschillen per soort compost (hoger in compost met veel houtig materiaal dan in compost met veel gras of gewasresten).

Compost kan worden gebruikt als bodemverbeteraar, voor de bemestingswaarde of een combinatie hiervan. Door de CO₂ uitstoot van de micro-organismen gaat er koolstof verloren tijdens het composteren, dit kan oplopen tot een verlies van 50%. Er zijn verschillende typen van compost. Dit is afhankelijk van het ingangsmateriaal en het composteringsproces. De verschillende typen compost zijn weergegeven in tabel 6.

Tabel 6 Verschillende soorten compost

Compost	Organische stof in kg/ton	Stikstof (N kg/ton)	Fosfaat (P ₂ O ₅ kg/ton)	Kalium (K ₂ O kg/ton)	C/N-ratio
GFT-compost	242	12,8	6,3	11,3	11:1
Groencompost	179	5,0	2,2	4,2	20:1
Champost	211	7,6	4,56	10,0	15:1
Wormencompost	320	8,7	0,2	1,6	21:1

3.4.3 Bokashi

Bokashi betekend in het Japans "goed gefermenteerd organisch materiaal". Bij het proces van bokashi wordt er organisch materiaal gefermenteerd zonder zuurstof (anaeroob) tot bokashi. Dit product kan worden ingezet als grondverbeteraar, om de bemestingswaarde of een combinatie van. Dit is afhankelijk van het soort ingangsmateriaal.

Om bokashi te maken wordt er vers organisch materiaal gemengd met kleimineralen, zeeschelpenkalk en effectieve micro-organismen en onder zuurstofloze omstandigheden afgedekt onder landbouwplastic. De verhoudingen van de toevoegingen zijn weergegeven in tabel 7.

Tabel 7 Verhoudingen van de toevoegingen

Toevoeging	Hoeveelheid per ton
Kleimineralen	12 kg
Zeeschelpenkalk	12 kg
EM Microferm	2 liter

Bij het opbouwen van de hoop is het van belang dat door de gehele bult heen de toevoegingen aanwezig zijn. Daarom wordt er in de landbouw vaak gekozen voor het "lasagne systeem". Hierbij wordt de hoop opgebouwd in laagjes wordt, waardoor door de gehele hoop egaal is opgezet zoals bij figuur 7. Of het kan met een zogenaamde baggingmachine die het in een slurf verwerkt zoals te zien is bij figuur 8. Het ingangsmateriaal bevat gemiddeld 30-35% droge stof. Wanneer dit minder is wordt ervoor gekozen om vocht toe te voegen. En wanneer er houtachtige materialen worden gebruikt dan wordt het verkleind zodat de effectieve micro-organismen dit makkelijker kunnen afbreken. Voor bokashi is een koolstof/stikstofverhouding van 20 : 1 benodigd.



Figuur 7 Lasagne kuil maken

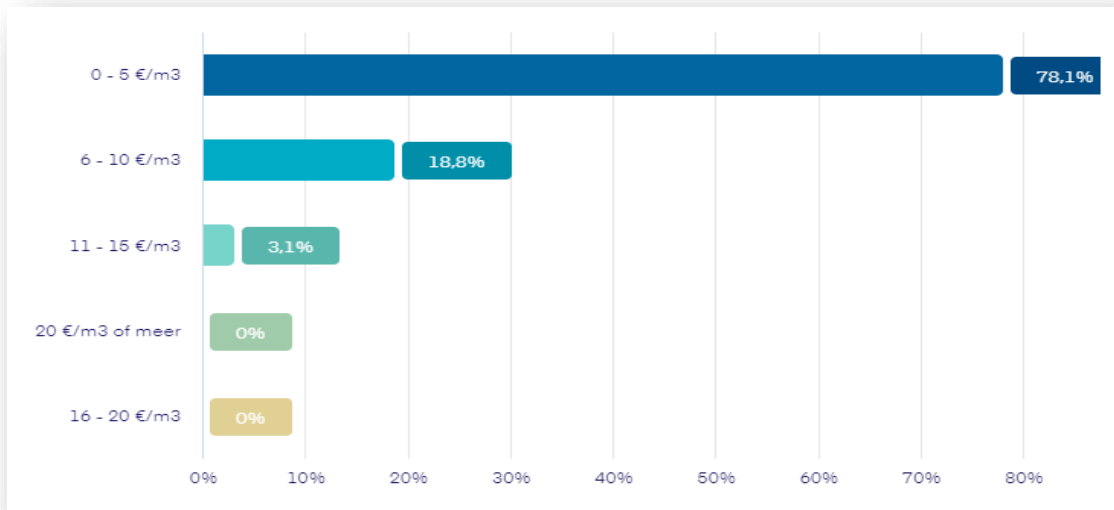


Figuur 8 Een baggingmachine

Het is van belang dat de temperatuur tijdens het proces niet hoger dan 45 graden wordt. Het fermenteren van het vers organische materiaal duurt minimaal 8 weken. Vanaf dat moment kan de bokashi worden uitgereden. Na die 8 weken gaat de bult stabiliseren. Dit houdt in dat de micro-organismen het organische materiaal hebben omgezet en in rust gaan. De massa is op dat moment volledig geconserveerd en kan op elk willekeurig moment uitgereden worden. Wel is het van belang op het moment dat de bult aangebroken wordt, alles uitgereden moet worden.

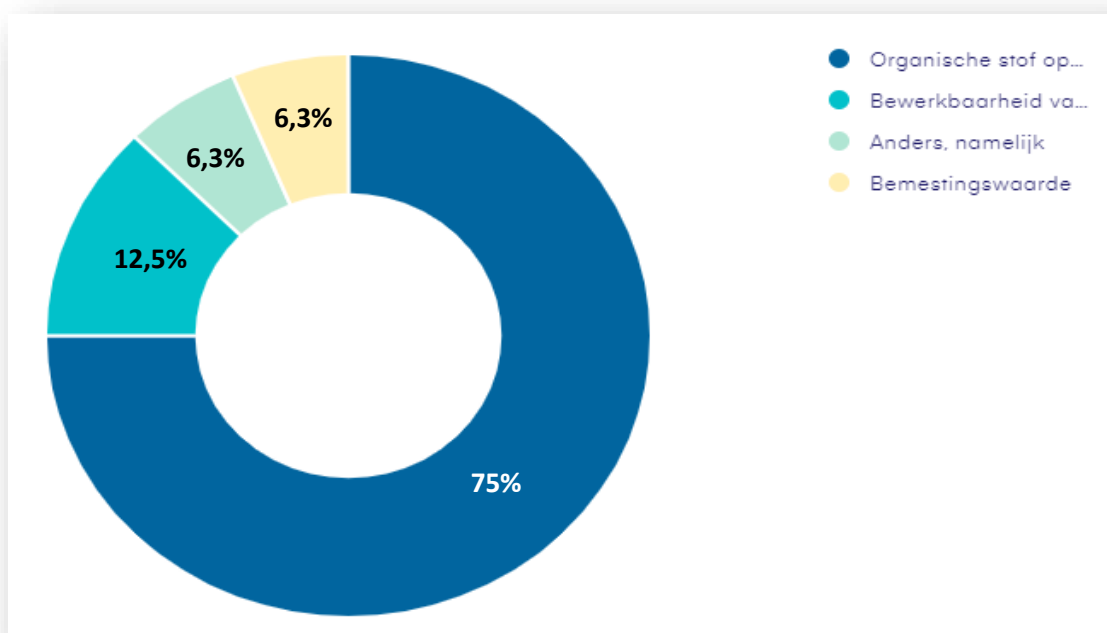
3.5 Deelvraag 5: Wat voor verdienmodellen kunnen er gecreëerd worden door de organische reststromen te gebruiken binnen de kringlooplandbouw?

Van de deelnemers aan de enquête is er 78,1% dat het omzettingsproces gezamenlijk met collega agrariërs zou willen uitvoeren. Hiervoor wordt gekozen om meer volume af te kunnen nemen en de financiering van het omzettingsproces te kunnen delen. Ook geeft 78,1% van de deelnemers aan dat de kosten van het omzettingsproces tussen de € 0 – 5 euro/m³ mogen kosten (zie figuur 9).



Figuur 9 Uitslag van de enquête: welke financiële vergoeding mag het omzettingsproces kosten?

Van de deelnemers aan de enquête zou 75% kiezen om de organische reststroom te gaan gebruiken voor organische stof opbouw. Van de deelnemers is 12,5% die er de bewerkbaarheid van de bodem mee wil verbeteren en 6,3% zou het gebruiken voor de bemestingswaarde. En de laatste 6,3% zou het anders willen toepassen (zie figuur 10).



Figuur 10 Uitslag van de enquête: waarvoor zou de organische reststroom worden gebruikt?

3.5.1 Situatie 1: Kleinschalige biovergisting

Voor biovergisting kan gekozen worden wanneer er behoefte is aan warmte-energie. Deze warmte-energie kan ook omgezet worden in elektriciteit en mogelijk in de toekomst ook waterstof (zie tabel 8). De geschikte organische reststromen voor biovergisting zijn weergegeven in tabel 9. Naast deze organische reststromen uit de provincie zijn er ook andere organische materialen die gebruikt kunnen worden voor biovergisting zoals bijvoorbeeld drijfmest.

Tabel 8 Geschikte ingangsmaterialen

Biovergisting
GFT-afval
Natuurmaaisel
Bermmaaisel
Bladeren



Tabel 9 Eindproducten van biovergisting

Geproduceerde producten
Warmte-energie
Elektriciteit
Waterstof
Digestaat

Het verdienmodel is erg afhankelijk van de grootte van de vergister. In dit voorbeeld is er een vergister met 80.000 m3 gasopbrengst gebruikt. Kanttekening bij dit voorbeeld is wel dat ervan uit wordt gegaan dat de digestaat nog wordt gecomposteerd waardoor het als grondverbeteraar gebruikt kan worden. Wanneer dit niet gebeurt of er worden materialen vergist die volgens de regelgeving niet gebruikt mogen worden om later te composteren dan dient de digestaat te worden afgevoerd als een afvalstof en dit brengt extra kosten met zich mee. Een saldo berekening van een biovergister voor eigen gebruik is weergegeven in tabel 10.

Tabel 10 Saldoberekening voor een biovergister voor eigen gebruik

	Beschrijving activiteit	Benodigdheden	Kosten		Opbrengst	
			Investering	Variabele kosten	Hoeveelheid	Waarde
1	Inzameling organische reststromen	Trekken Maaier Hark Opraapwagen Kieper Shovel/Kraan	Kan uitgevoerd worden door loonwerker of door de beheerder	Arbeidskosten, verzamelen met trekker of rups & brandstofkosten	415 ton/jaar organisch materiaal	200*35= € 7.000 215*150= € 32.250
2	Productie biogas	Biogasinstallatie	€ 50.000 – 100.000	Arbeidskosten, onderhoud	80.000 m3 biogas/jaar	€ 0,40*80.000= € 32.000
3	Verwerking digestaat tot compost	Compoststeersysteem	€5000-10.000	arbeidskosten	208 ton/jaar compost van digestaat	€ 15*230= € 3.450
Totaal			€ 100.000			€ 74.700

3.5.2 Situatie 2: Eigen compostering

Voor een eigen compostering kan gekozen worden wanneer er behoefte is aan het opbouwen van organische stof, de bemestingswaarde of een combinatie van beide. De geschikte organische reststromen voor compostering zijn weergegeven in tabel 11 en de geproduceerde producten staan in tabel 12.

Tabel 11 Geschikte ingangsmaterialen

Composteren
GFT-afval
Grof tuinafval
Natuurmaaisel
Bermmaaisel
Hout
Bladeren



Tabel 12 Eindproducten na compostering

Geproduceerde producten
Compost
Compostwater

Om zelf te gaan composteren moet het proces plaatsvinden op een vloeistofdichte vloer waarbij het compostwater dat vrijkomt bij het proces wordt opgevangen. Verder is het verdienmodel afhankelijk van de wijze waarop het organische materiaal wordt verzameld en verwerkt. Zoals de heer H. Heijerman aangaf is het mogelijk om de bewoners van een dorp het afval te laten verzamelen waarbij het dorp een vergoeding krijgt. Waar vervolgens het organische materiaal afgevoerd kan worden naar het akkerbouwbedrijf uit de regio. Het organisch materiaal uit het natuurgebied zou alleen in eigen beheer verzameld kunnen worden wanneer de machines voldoen aan de eisen van de beheerder van het gebied. Wanneer het organisch materiaal is verzameld is het van belang om het composteerproces zorgvuldig uit te voeren. Dit betekent dat het vochtgehalte goed wordt bijgehouden en waar nodig wordt aangevuld. Daarnaast moet er voldoende zuurstof aanwezig zijn tijdens het proces. Daarom wordt tijdens het omzettingsproces de massa meerdere keren omgezet. Dit kan uitgevoerd worden met een kraan, shovel of een speciale compostkeerder (zie figuur 11). Het proces van composteren duurt minimaal 10 weken. Wanneer het organisch materiaal niet van eigen afkomst is, dan is er een milieuvergunning nodig om zelf te composteren. Ook moet de opslag van het compostwater opgeslagen worden 100 meter van een geurgevoelig object, 50 meter buiten de bebouwde kom en 5 meter van waterlichamen (Mulder, van den Akker, Lange, van Hees, Verloop, Schrik & Oskam, 2018).



Figuur 11 Een compostkeerder

Een saldo berekening voor een eigen compostering waarvan het compost voor eigen gebruik is, wordt weergegeven in tabel 13.

Tabel 13 Saldoberekening van een eigen compostering

			Kosten		Opbrengst	
	Beschrijving activiteit	Benodigdheden	Investering	Variabele kosten	Hoeveelheid	Waarde
1	Inzameling organische reststromen	Trekkers Maaier Hark Opraapwagen Kieper Shovel/Kraan	Kan uitgevoerd worden door loonwerker of door de beheerder	Arbeidskosten, verzamelen met trekker of rups & brandstofkosten	415 ton/jaar organisch materiaal	$200 \times 35 =$ € 7.000 $215 \times 150 =$ € 32.250
2	Compostering	Vloeistofdichte vloer, compostkeerder, zeef	€ 50.000	Arbeidskosten, onderhoud	208 ton/jaar compost	$€ 15 \times 208 =$ € 3.120
Totaal			€ 50.000			€ 42.120

3.5.3 Situatie 3: Bokashi maken

Er kan gekozen worden voor het maken van bokashi wanneer er behoefte is aan het opbouwen van organische stof. De bemestingswaarde van het product is sterk afhankelijk van de ingangsmaterialen. Om de bemestingswaarde van bokashi te beïnvloeden kan er gekozen worden om vaste- of drijfmest toe te voegen aan het ingangsmateriaal. De geschikte organische reststromen voor bokashi zijn weergegeven in tabel 14. En het eindproduct is weergegeven in tabel 15.

Tabel 14 Geschikte ingangsmaterialen

Bokashi maken
Grof tuinafval
Natuurmaaisel
Bermmaaisel
Hout
Bladeren



Tabel 15 Eindproduct na fermentatie

Geproduceerd product
Bokashi

Bij het zelf produceren van bokashi is de koolstof/stikstofverhouding van 20 : 1 een belangrijk gegeven voor een goed proces. Hierbij kan de micro-organisme optimaal werken. Wanneer er alleen organische reststromen worden gebruikt en geen bemesting wordt toegevoegd aan het ingangsmateriaal hoeft bokashi niet meegerekend te worden in de mestboekhouding. Op het moment dat dit wel gebeurt moet die wel meegerekend worden. Ook is bokashi opgenomen in de reglementen van SKAL Biocontrole voor de biologische landbouw. Bij de SKAL zijn er drie voorwaarden waar de bokashi aan moet voldoen:

1. Het materiaal dat wordt gebruikt voor de productie van bokashi bevat alleen: bermmaaisel, resten uit landbouw- of bosmateriaal en natuurgras. Het mag geen groente-, fruit- of tuinafval zijn.
2. Het materiaal voor de productie komt van eigen percelen of van een aangrenzend perceel. Of van percelen binnen een afstand van 5 kilometer van het perceel waarop wordt uitgereden.
3. Het materiaal dat wordt gefermenteerd op het eigen bedrijf en wordt ook uitsluitend op eigen percelen uitgereden.

Volgens de heer J. Feersma mag op het perceel waar het proces plaats gaat vinden maximaal 600 m³ organisch materiaal worden verwerkt. Wanneer er meer wordt verwerkt dan wordt het gezien als inrichting en zijn er vergunningen voor nodig om te gaan verwerken.

Voor het zelf produceren van bokashi voor eigen gebruik is er een saldoberekening weergegeven in tabel 16.

Tabel 16 Saldoberekening zelf produceren van bokashi

	Beschrijving activiteit	Benodigdheden	Kosten		Opbrengst	
			Investering	Variabele kosten	Hoeveelheid	Waarde
1	Inzameling organische reststromen	Trekkers Maaier Hark Opraapwagen Kieper Shovel/Kraan	Kan uitgevoerd worden door loonwerker of door de beheerder	Arbeidskosten, verzamelen met trekker of rups, brandstofkosten, toevoegingsmiddelen	415 ton/jaar organisch materiaal	200*35= € 7.000 215*150= € 32.250
2	<u>Fermentatie-proces</u>	Zeeschelpenkalk, kleimineralen, micro-organismen, landbouwplastic	€ 15.000		400 ton/jaar compost	€ 15*400= € 6.000
Totaal			€ 15.000			€ 45.250

4. De nabespreking van het onderzoek

In dit hoofdstuk wordt het onderzoek nabesproken. Wat hebben de resultaten opgeleverd en is de juiste methode gebruikt om de resultaten te verkrijgen. Ook wordt het gehele proces besproken

4.1 Het rapport

Dit rapport heeft als doel om verdienmodellen voor het verwerken van organische reststromen beschikbaar en praktisch toepasbaar te maken voor akkerbouwbedrijven in de provincie Drenthe. In dit rapport zijn er meerdere mogelijkheden van verwerken weergegeven en uitgewerkt waardoor de agrariër een overzicht heeft waaruit hij of zij kan kiezen welke optie het beste toepasbaar is op zijn of haar bedrijf.

Van alle organische reststromen binnen de provincie is de grootste reststroom natuurmaaisel uit natuurgebieden. Deze organische reststroom kan gebruikt worden in alle verwerkingsmethoden die zijn uitgewerkt in dit rapport. Het afvoeren van het natuurmaaisel kost gemiddeld zo'n € 150 euro per m³ en om de andere organische reststromen af te voeren kost het de gemeente € 35 euro per ton. Door de huidige regelgeving was het wettelijk niet mogelijk om organische reststromen direct af te zetten naar akkerbouwbedrijven uit de regio. Doordat de regelgeving wordt aangepast is er in de toekomst steeds meer mogelijk om deze organische reststromen wel af te zetten naar akkerbouwbedrijven in de regio. Dit willen de gemeentes en natuurorganisaties graag meer gaan toepassen. Zo worden regionale kringlopen steeds meer gesloten, iets waar de gemeentes en natuurorganisaties veel waarde aan hechten.

Voor akkerbouwbedrijven zijn biovergisting, composteren en bokashi maken drie verwerkingsmethoden die kunnen worden toegepast om organische reststromen te verwerken op het eigen bedrijf. Iedere verwerkingsmethode heeft andere eindproducten en daarbij is het belangrijk wat het doel is van de agrariër met het product. Biovergisting heeft het langste productieproces van de verwerkingsmethoden. Maar ten opzichte van composteren en bokashi ook de hoogste investering. Tussen composteren of bokashi maken zit geen significant verschil in de financiële waarde van het product. Wel is de investering voor composteren hoger en zijn er meer voorwaarden aan verbonden om deze verwerkingsmethode zelf uit te voeren ten opzichte van bokashi.

4.2 Reflectie op het proces

In het vooronderzoek was een strakke planning omschreven voor dit rapport. Tijdens het onderzoek is ook gebleken dat de planning niet strakker had gemoeten. Er was nu geen tijd voor uitloop of tijd om er meer verdieping in aan te brengen. De gegevens die voor het onderzoek zijn verkregen via de interviews en enquête zijn realistisch en goed te gebruiken in het onderzoek. Verder zijn de verdienmodellen gericht op de akkerbouwers van de provincie Drenthe. Om meer een voordeelsituatie te creëren voor alle partijen zou er meer variatie toegebracht kunnen worden aan de kosten voor het afvoeren van de organische reststromen. Zo kan de agrariër een onkostenvergoeding krijgen en is er een besparing mogelijk voor de afvoerende partijen.

De interviews voor dit onderzoek zijn als prettig ervaren en hebben veel gegevens en inzichten over het hergebruiken van organische reststromen opgeleverd. Daarnaast werd er positief gereageerd op dit onderzoek vanuit de geïnterviewde personen. Er zijn zelfs nu afspraken gemaakt om te kijken hoe dit in de toekomst vorm te geven.

4.3 Reflectie op de methode

Voor dit onderzoek hadden er meer gemeentes en natuurorganisaties benaderd kunnen worden. Hiermee worden er meer gegevens verzameld en zijn de antwoorden op de deelvragen meer relevant op de hele provincie.

Er is een enquête gehouden onder akkerbouwbedrijven. Ook deze enquête heeft veel informatie opgeleverd die gebruikt konden worden in het onderzoek. Wel was de enquête in enkele vragen te algemeen waardoor het lastig was om die vragen te gebruiken in het onderzoek. En de gekozen methode voor het verspreiden van de enquête had ondanks de inspanning voor het verspreiden niet het gewenste resultaat. In totaal hadden 15 akkerbouwbedrijven de enquête ingevuld. Door het te delen via facebook is het deelnemersaantal meer als verdubbeld en zijn er uiteindelijk 32 enquêtes ingevuld. Het voordeel van deze vorm van social media is dat het een sneeuwbal effect creëert. En zo werden er ook personen benaderd die niet in het contactenbestand voorkwamen maar die wel binnen de doelgroep vielen. Dit heeft zeker positief uitgediend voor het onderzoek.

Een verbeterpunt voor dit rapport zijn de gegevens in paragraaf 3.1 voor deelvraag één. Deze cijfers geven een goede indicatie maar voor het onderzoek zou het beter zijn om met exacte cijfers te werken. Maar door de strakke planning die was opgenomen in het vooronderzoek was het niet mogelijk om hier meer verdieping in aan te brengen.

Uiteindelijk zijn er toch veel betrouwbare en relevante gegevens verkregen. En zijn er op alle deelvragen en de hoofdvraag antwoorden verkregen die ook toepasbaar zijn in de praktijk.

5. De conclusie van het onderzoek

Het doel van dit onderzoek is om verdienmodellen voor het verwerken van organische reststromen beschikbaar en praktisch toepasbaar te maken voor akkerbouwbedrijven in de provincie Drenthe. In dit rapport is er een overzicht gecreëerd van de verschillende organische reststromen binnen de provincie Drenthe. Ook zijn de huidige afvoerkosten van de organische reststromen geïventariseerd. Daarnaast zijn er mogelijkheden beschreven hoe de gemeentes en natuurorganisaties zouden willen bijdragen aan het regionaal afzetten van deze organische reststromen. Door verschillende verwerkingsmethoden voor de organische reststromen uit te werken, zijn er uiteindelijk verdienmodellen weergegeven om het toe te passen op een akkerbouwbedrijf in de provincie Drenthe.

5.1 Organische reststromen aanwezig binnen de provincie Drenthe

De plantaardige organische reststromen die aanwezig zijn in de provincie Drenthe zijn: GFT-afval, grof tuinafval, natuurmaaisel, bermmaaisel, hout en bladeren. Al deze organische reststromen zijn goed te gebruiken voor de verwerkingsmethoden die zijn omschreven in dit rapport. Met het regionaal afzetten van deze organische reststromen kunnen regionale kringlopen meer gesloten worden en wordt de energie uit de organische reststromen efficiënter benut ten behoeve van bodemgezondheid en duurzame energielevering.

5.2 Het huidige kostenplaatje

De gemeente moet op dit moment € 35 euro per ton betalen om de organische reststromen af te voeren naar een externe verwerker. Het natuurmaaisel uit de natuurgebieden wordt voor € 150 euro per m³ organisch materiaal afgevoerd. Dit zijn bedragen waar veel potentie in zit voor een verdienmodel of misschien beter gezegd “een bespaarmodel”. Met deze bedragen is er ruimte voor onkostenvergoeding voor de agrariër en waarmee een forse besparing gerealiseerd kan worden voor de afvoerende partij.

5.3 De bijdrage vanuit de gemeente of natuurorganisaties

Wanneer de regelgeving het toelaat zouden de gemeentes en natuurorganisaties graag meer organische reststromen beschikbaar willen stellen in de regio. Zo worden regionale kringlopen meer gesloten en is er een win-win situatie voor alle partijen. Dit geeft naast de financiële besparing ook een grote verlaging van de CO₂ footprint voor het afvoeren van de organische reststromen. En op deze manier is het ook makkelijker om de maatschappelijke betrokkenheid hierbij te vergroten.

5.4 Toepassing van organische reststromen

In dit rapport zijn de verwerkingsmethoden van biovergisting, compostering en bokashi uitgewerkt en weergegeven. Deze verwerkingsmethoden hebben ieder een ander verwerkingsproces en een ander eindproduct met verschillende eigenschappen. Van deze verwerkingsmethoden is de keuze afhankelijk van welk doel ermee bereikt moet worden. Wanneer er energie geproduceerd moet worden bijvoorbeeld elektriciteit, warmte of waterstof dan is biovergisting een goed alternatief. Wanneer het doel organische stofopbouw kan er gekozen worden voor compostering of bokashi. Door de huidige regelgeving is bokashi praktisch beter uit te voeren door de agrariër zelf ten opzichte van een eigen compostering. Ook is het verwerkingsproces van bokashi makkelijker en met minder arbeid uit te voeren door de agrariër zelf. Het voordeel van compost is dat er goed gehygiëniseerd wordt en dat er geen extra toevoegingen bij nodig zijn.

5.5 Mogelijke verdienmodellen

Het verdienmodel is erg afhankelijk van het ingangsmateriaal dat wordt gebruikt. In de voorbeelden in paragraaf 3.5.3 zijn voor alle drie verwerkingsmethoden dezelfde soort ingangsmateriaal gebruikt. Van de drie verwerkingsmethoden heeft biovergisting de grootste investering nodig om te starten. Wel is dit de enigste verwerkingsmethode waar meerdere eindproducten ontstaan. Als er gekeken wordt naar de praktische invulling en ook financieel gezien is bokashi het meest geschikt voor de akkerbouwers in de provincie Drenthe. Composteren heeft meerdere mogelijkheden wat ingangsmateriaal betreft. De investering is voor compostering is hoog en de regelgeving is lastig toe te passen op alleen een akkerbouwbedrijf. Er zou gekozen kunnen worden om het gezamenlijk met meerdere boeren uit te voeren. Door een centrale locatie te maken en de investeringen en de opbrengsten ook te verdelen. Dit kan toegepast worden op alle drie de verwerkingsmethoden.

5.6 De eindconclusie

Dit onderzoek heeft resultaten opgeleverd die antwoord geven op de hoofdvraag van dit onderzoek:

“Hoe kunnen organische reststromen binnen de provincie Drenthe efficiënter worden benut en kan hiermee een meerwaarde worden gecreëerd voor akkerbouwbedrijven in Drenthe?”

Op dit moment worden de organische reststromen uit de regio afgevoerd en gaat er veel energie uit deze reststromen verloren, die ook ingezet had kunnen worden binnen de regio. Wanneer de ontwikkeling in de regelgeving wordt doorgezet en er meer mogelijkheden komen om organische reststromen af te zetten in de regio bij akkerbouwbedrijven. Dan kan de energie uit deze organische reststromen efficiënter worden omgezet met minder transport en dus minder CO₂ uitstoot en direct in de regio worden toegepast. Op deze manier worden regionale kringlopen gesloten, is er een reductie van CO₂ uitstoot van toepassing, zijn er gunstige bespaar- of verdienmodellen mogelijk voor de betrokken partijen en hebben de akkerbouwbedrijven meerdere hoogwaardige grondverbeteraars tot hun beschikking waarvan de herkomst van het ingangsmateriaal bekend is.

6. Aanbeveling vanuit dit onderzoek

In dit hoofdstuk zullen er aanbevelingen gedaan worden vanuit dit onderzoek. Zo zal er verteld worden hoe de resultaten uit dit onderzoek praktisch toegepast kunnen worden. En ook welke vervolgonderzoeken er mogelijk zijn voor dit onderwerp.

6.1 Aanbeveling voor praktische invulling

De resultaten van dit rapport geven inzicht over de mogelijkheden die er zijn om gebruik te maken van de organische reststromen. Het is belangrijk om als agrariër goed te bepalen wat het doel is om organische reststromen te gaan toepassen. Aan de hand daarvan kan er bepaald worden welke verwerkingsmethode het beste aansluit bij het doel van de toepassing. Wanneer de agrariër gebruik wil gaan maken van organische reststromen uit de regio kan het dit stappenplan aanhouden:

1. Bepaal wat het doel van de toepassing (het eindproduct) moet zijn.
2. Kies de juiste verwerkingsmethode uit die toepasbaar is binnen de huidige bedrijfsvoering en waarvan het eindproduct het gewenste resultaat geeft.
3. Bepaal de schaalgrootte die nodig is om voldoende capaciteit te hebben.
4. Kies organische reststromen uit die gebruikt kunnen worden voor de desbetreffende verwerkingsmethode.
5. Benader de gemeente en natuurorganisaties en vraag welke mogelijkheden er zijn.
6. Spreek een gunstig bespaarmodel (of verdienmodel) af met de afvoerende partij om zo een langdurige relatie op te bouwen.

Het is aan te raden om een win-win situatie te creëren voor zowel de agrariër zelf als voor de afvoerende partij. Dit kan bijvoorbeeld gedaan worden door de afvoerkosten te bepalen aan de hand van de productiekosten. Zo kan de agrariër een onkostenvergoeding krijgen en heeft die een hoogwaardig eindproduct tot zijn of haar beschikking waarvan de herkomst bekend is. En voor de afvoerende partij is er een besparing mogelijk en kan de kringloop op regionaalniveau verder gesloten worden wat een positief bijdrage levert naar de maatschappij toe. En er zou zelfs een situatie kunnen gaan ontstaan waarin de maatschappij meedoet in het toepassen van organische reststromen uit de regio.

6.2 Vervolgonderzoek

Voor een vervolgonderzoek zou er onderzoek gedaan kunnen worden met een grotere controlegroep. Dit levert meer gegevens en inzichten op waardoor het onderzoek meer van toepassing is op de gehele provincie. In dit rapport is een kleine gemeente benaderd en één natuurorganisatie. Met een grotere controlegroep wordt de betrouwbaarheid van het onderzoek verhoogd.

Verder zou er onderzoek gedaan kunnen worden naar het verder sluiten van kringlopen. In dit onderzoek was het gericht op de organische reststromen en regionale kringlopen. Maar welke kringlopen kunnen er meer gesloten worden? Bijvoorbeeld kunnen menselijke uitwerpselen ook worden toegepast binnen de landbouw?

Bibliografie

Attero. (z.d.). *Onze verwerkingstechnieken*. Geraadpleegd op 8 februari 2021, van <https://www.attero.nl/nl/onze-verwerking/uw-organisch-afval-wordt-compost-en-energie/onze-verwerkingstechnieken/>

Bekhuis, S. (2019, 22 april). *Zorgt bokashi straks voor een gezonde Drentse bodem? En wat is het eigenlijk?* *Dagblad van het Noorden*. Geraadpleegd op 8 februari 2021, van <https://www.dvhn.nl/drenthe/Zorgt-bokashi-straks-voor-een-gezonde-Drentse-bodem-En-wat-is-het-eigenlijk-24202571.html>

Bodemgebruik; uitgebreide gebruiksvorm, per gemeente. [CBS]. (2019, 17 april). Geraadpleegd op 16 februari 2021, van <https://www.cbs.nl/nl-nl/cijfers/detail/70262ned?dl=3D8B>

Debets, F. (2012). *Biomassa uit het landschap van Drenthe*. Geraadpleegd op 16 januari 2021, van <https://www.provincie.drenthe.nl/onderwerpen/natuur-milieu/energietransitie/biomassa-natuur/>

Erismann, J.W. & Verhoeven, F. (2019). *Kringlooplandbouw in de praktijk*. (Rapportnummer 2019-013 LbP). Geraadpleegd op 08 februari 2021 van, <https://orgprints.org/36542/1/3417.pdf>

Factsheet Drenthe [CBS]. (2016, april). Geraadpleegd op 29 mei 2021, van [factsheet drenthe.pdf](#)

Jeltes, T. (2020, 20 februari). *Sluitstuk / Duurzame waterstof uit biogas*. Geraadpleegd op 27 mei 2021, van <https://www.cursor.tue.nl/nieuws/2020/februari/week-3/sluitstuk-duurzame-waterstof-uit-biogas/>

Kloosterman, C. (2018). *‘Verdienmodel in kringlooplandbouw belangrijk’*, 2018. Geraadpleegd op 16 januari 2021, van <https://www.boerderij.nl/Home/Achtergrond/2018/10/Verdienmodel-in-kringlooplandbouw-belangrijk-353121E/>

Mulder, M., van den Akker, J., Lange, K., van Hees, M., Verloop, J.W., Schrik, Y., Oskam, I. (2018). *Re-organise* (onderzoekscases stadslandbouw). Geraadpleegd op 6 juni 2021, van [re_organise_eindpublicatie.pdf](#)

Oosterbaan, R.J.M. (2011). *Besluit van gedeputeerde staten van Drenthe ingevolge de WABO voor Attero Noord BV te Wijster*. Geraadpleegd op 8 februari 2021, van <https://www.provincie.drenthe.nl/@137875/verklaring-attero/>

Provincie Drenthe. (2015). *Bodem*. Geraadpleegd op 1 maart 2021, van <https://www.drentheincijfers.nl/milieubodemenwater/bodem.php>

Smidt, E., Böhm, K. & Tinter, J. (2010). *Application of various statistical methods to evaluate thermo-analytical data of mechanically-biologically treated municipal solid waste*. Geraadpleegd op 8 februari 2021 van, <https://www-sciencedirect-com.aeres.idm.oclc.org/science/article/pii/S0040603110000237?via%3Dihub>

Spijker, J.H., Ehler, P.A.I., de Jong, J.J., Niemeijer, C.M., Scheepens & P.C., de Vries, E.A. (2004). *Geschiedenis van bermmaaisel als meststof*. (Alterra-rapport 963). Wageningen: Alterra. Geraadpleegd op 8 februari 2021 van, <https://edepot.wur.nl/21053>

Velthof, G.L., Koeijer, T., Schröder, J.J., Timmerman, M., Hooijboer, A., Rozemeijer, J., van Bruggen, C. & Groenendijk, P. (2017). *Effecten van het mestbeleid op landbouw en milieu; Beantwoording van de ex-postvragen in het kader van de evaluatie van de Meststoffenwet*. (Rapportnummer 2782). Geraadpleegd op 16 januari 2021, van <https://www.wur.nl/nl/download/Effecten-van-het-mestbeleid-op-landbouw-en-milieu.htm>

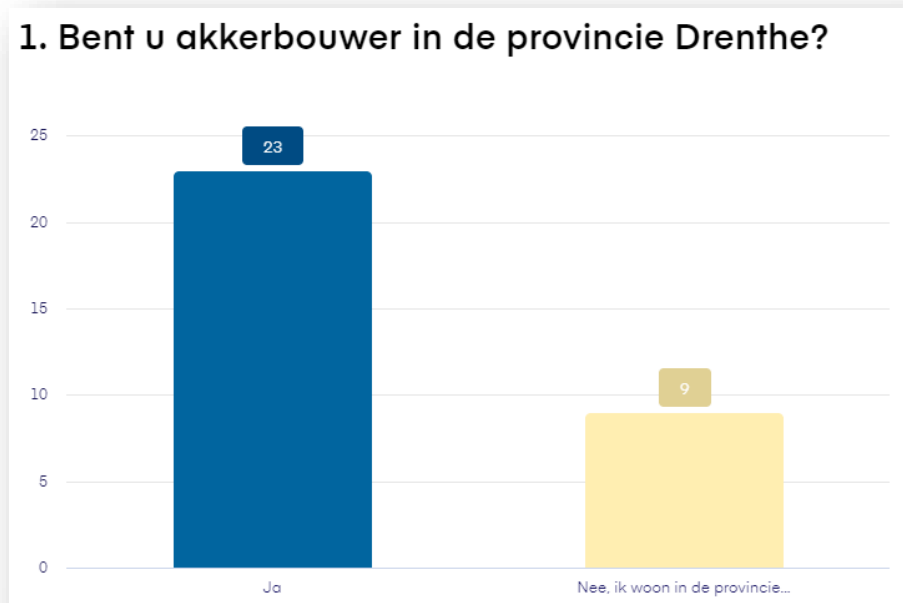
Weiland, P. (2010, januari 24). Biogas production: Current state and perspectives. *Applied microbiology and biotechnology*. Springer-Verlag. [Biogas production: current state and perspectives | SpringerLink](#)

Bijlagen

Bijlage 1: Enquête voor Drentse akkerbouwers

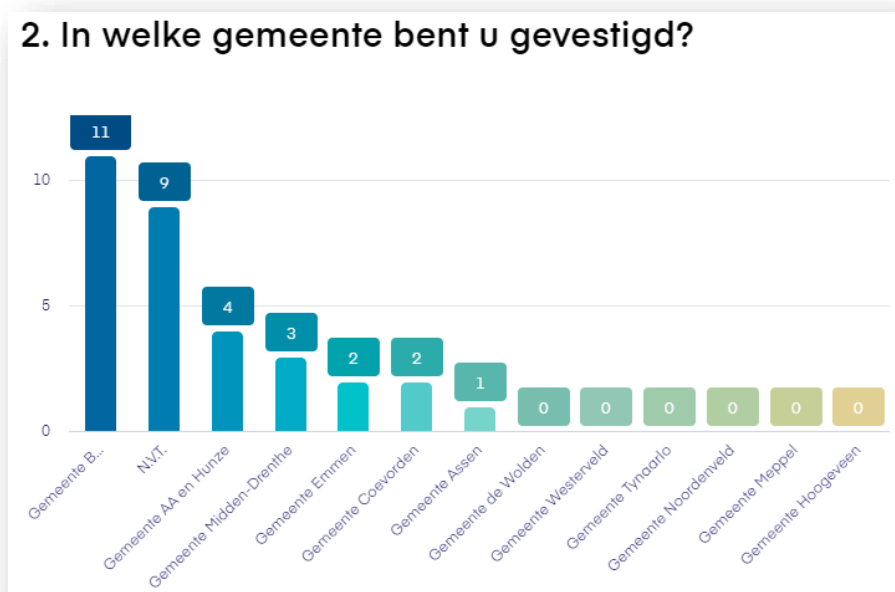
1. Bent u akkerbouwer in Drenthe?

Ja / Nee



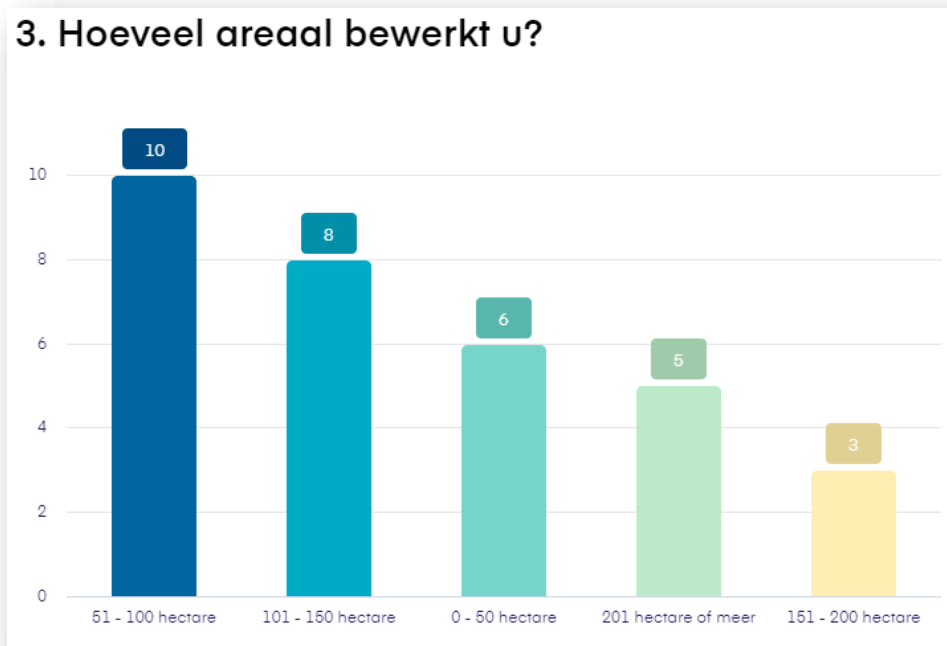
2. In welke gemeente bent u gevestigd?

AA en Hunze / Assen / Borger-Odoorn / Coevorden / Emmen / Hoogeveen / Meppel / Midden-Drenthe / Noordenveld / Tynaarlo / Westerveld / De Wolden / N.V.T.



3. Hoeveel areaal bewerkt u?

0-50 ha / 51-100 ha / 101-150 ha / 151-200 ha / 201 ha of meer



4. Op wat voor grondsoort teelt u?

Ondernemer zelf invullen

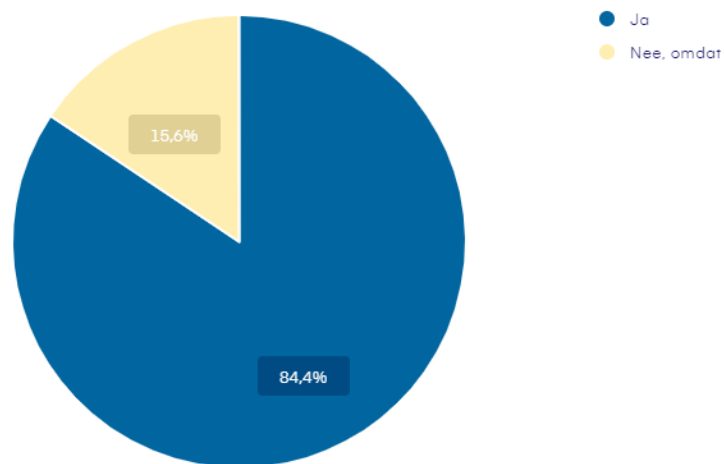
4. Op wat voor grondsoort teelt u?

zand en eerdgrond Zand, leem en veen
 Enkeerd en leemhoudende gronden Veen en dal grond
 Dalgrond zware zavel/lichte klei Dal zand grond
 Lichte zavel Dal/zand grond
 Klei/zavel Zand Klei zand
 Versleten dalgrond
 Zavel - klei Dalgrond Dalgrond Zandgrond
 Rivierklei/zavel/zand Veenkoloniën
 Zavel Zand en dalgrond Zand/veen/leem
 Zware klei en klein gedeelte lichte zavel

5. Zou u organische reststromen uit de regio willen hergebruiken op uw onderneming?

Ja / Nee, omdat (ondernemer zelf invullen)

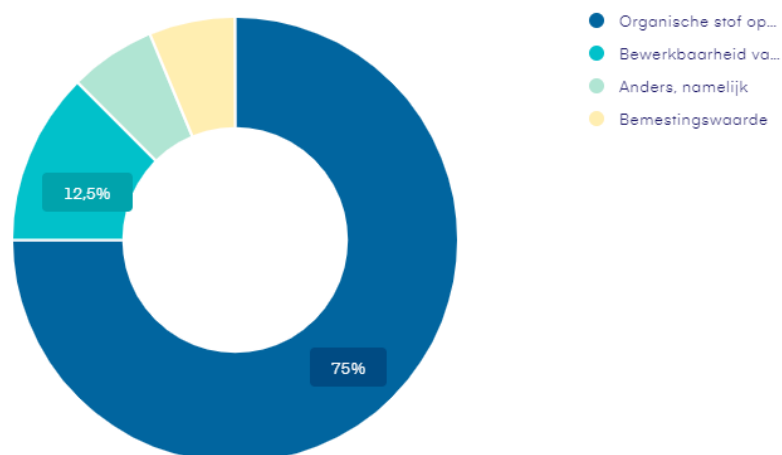
5. Zou u organische reststromen uit de regio willen gaan hergebruiken op uw onderneming?



6. Met welk doel zou u de organische reststromen willen inzetten?

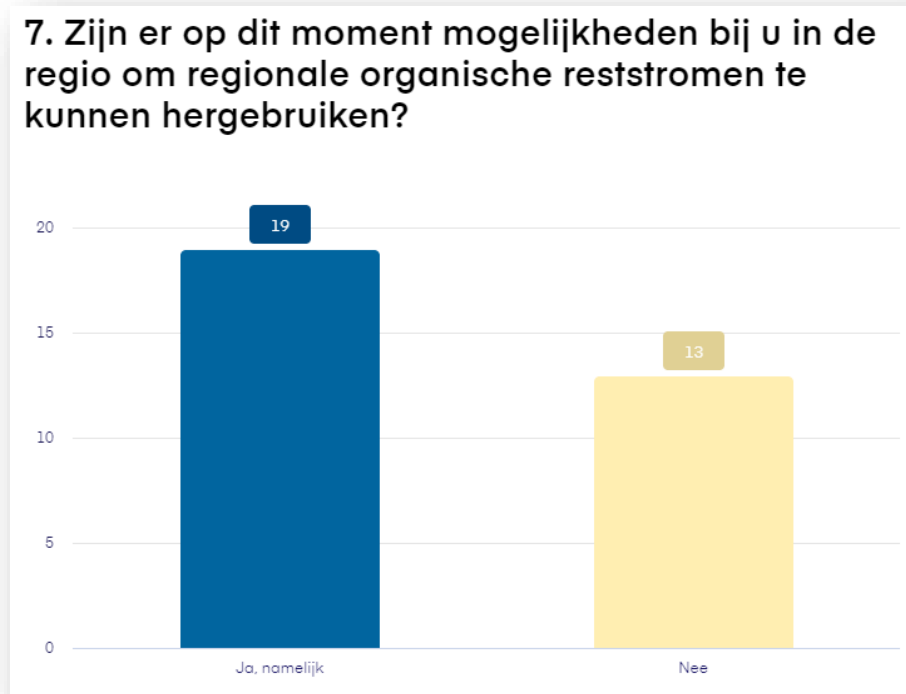
Bewerkbaarheid van de bodem / bemestingswaarde / organische stof opbouw / anders namelijk, (ondernemer zelf invullen)

6. Met welk doel zou u de organische reststromen willen inzetten?



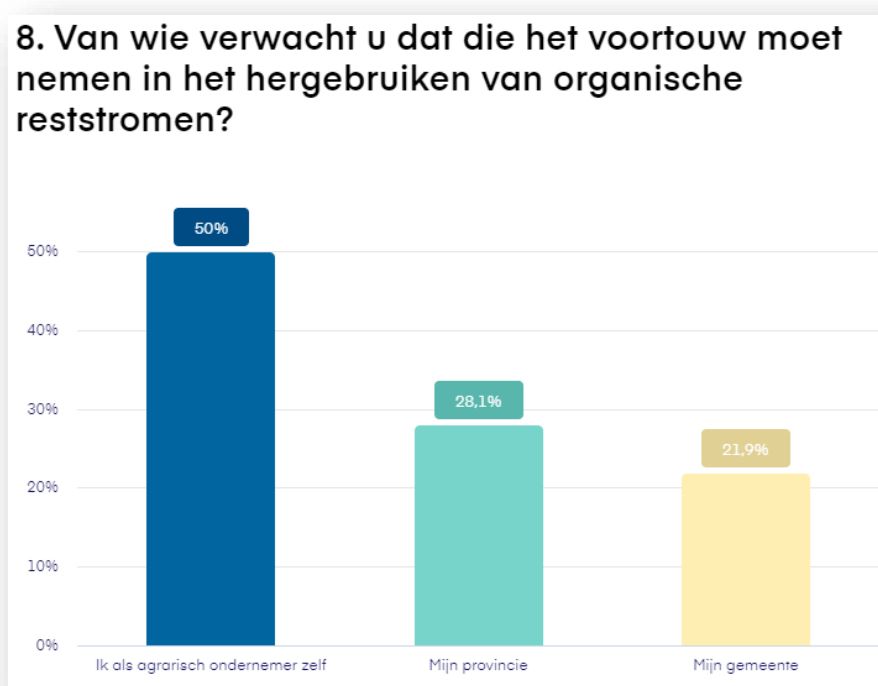
7. Zijn er op dit moment mogelijkheden bij u in de regio om regionale organische reststromen te kunnen hergebruiken?

Ja, namelijk (ondernemer zelf invullen) / Nee



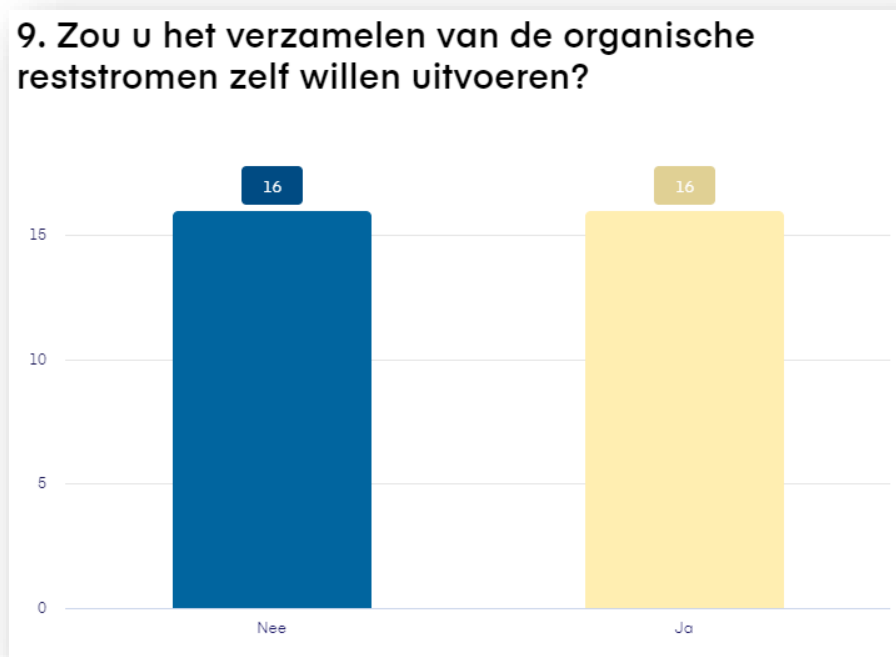
8. Van wie verwacht u dat die het voortouw moet nemen in het hergebruiken van de organische reststromen?

Provincie Drenthe / Mijn gemeente / Ik als agrarisch ondernemer zelf



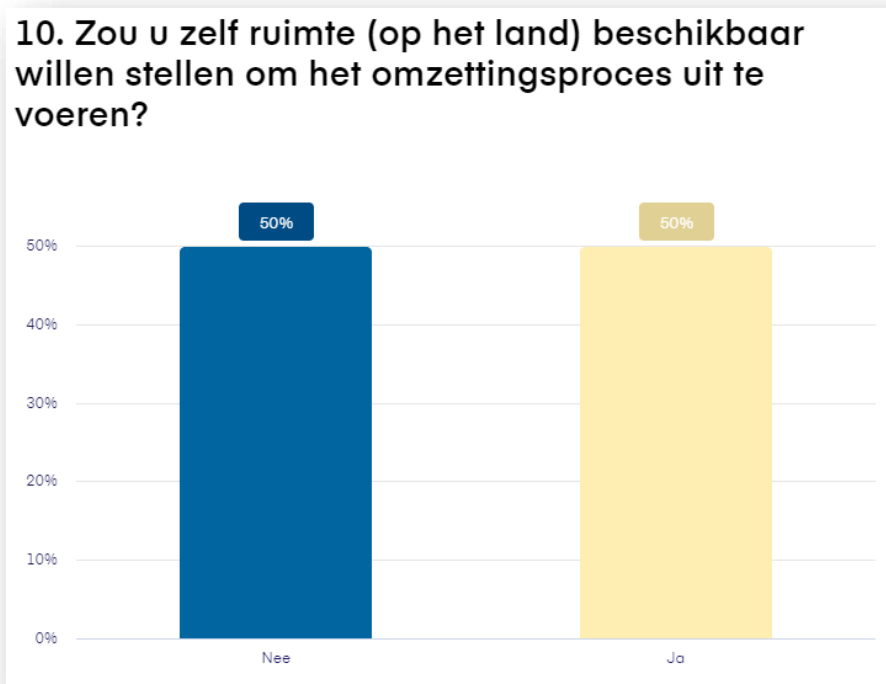
9. Zou u het verzamelen van de organische reststromen zelf willen uitvoeren?

Ja / Nee



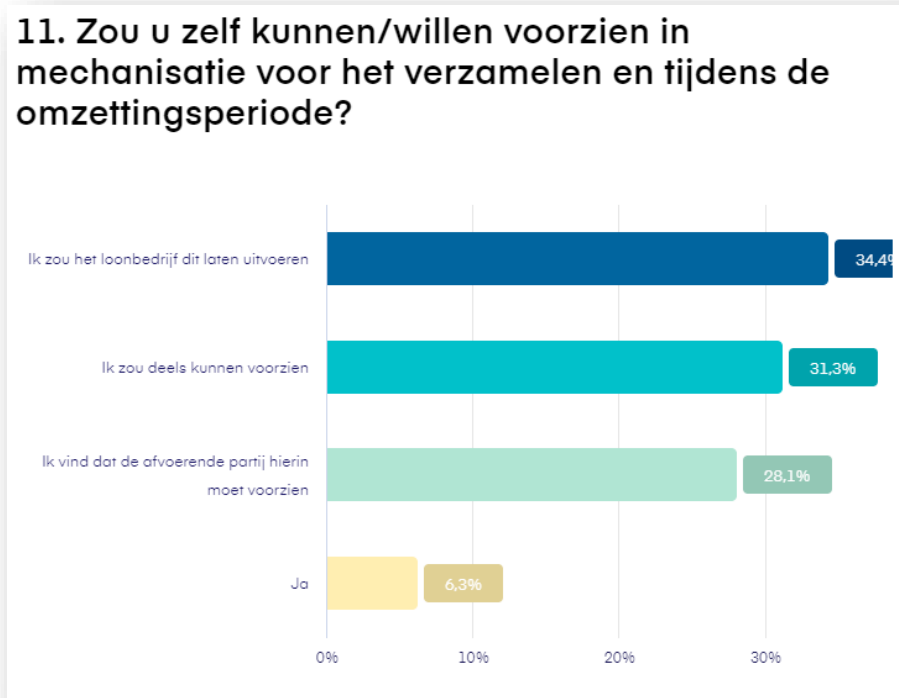
10. Zou u zelf ruimte (op het land) beschikbaar willen stellen om het omzettingsproces uit te voeren?

Ja / Nee



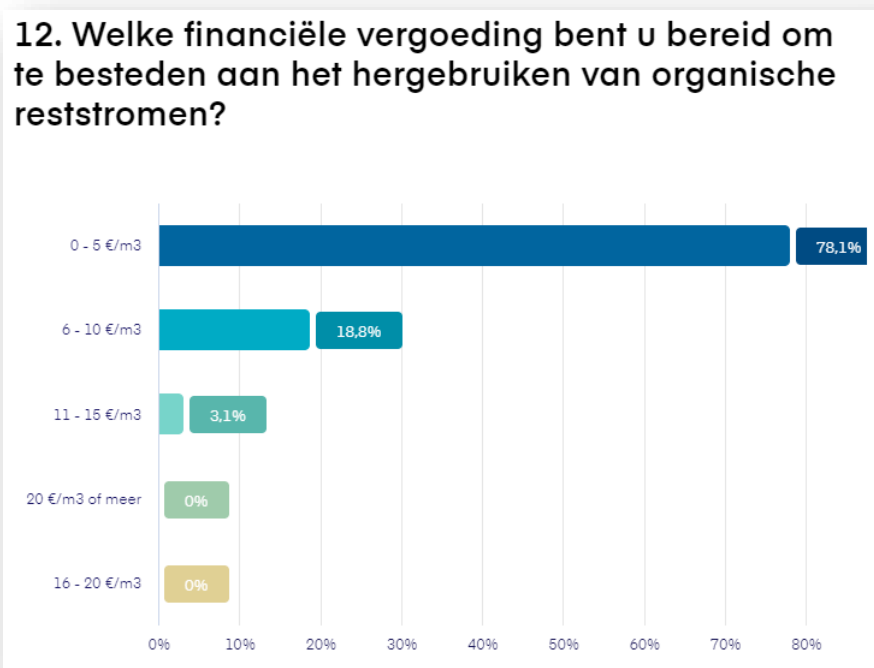
11. Zou u zelf kunnen voorzien in mechanisatie voor het omzettingsproces?

Ja / Ik zou deels kunnen voorzien / Ik zou de loonwerker dit laten uitvoeren / vindt dat de afvoerende partij hierin moet voorzien



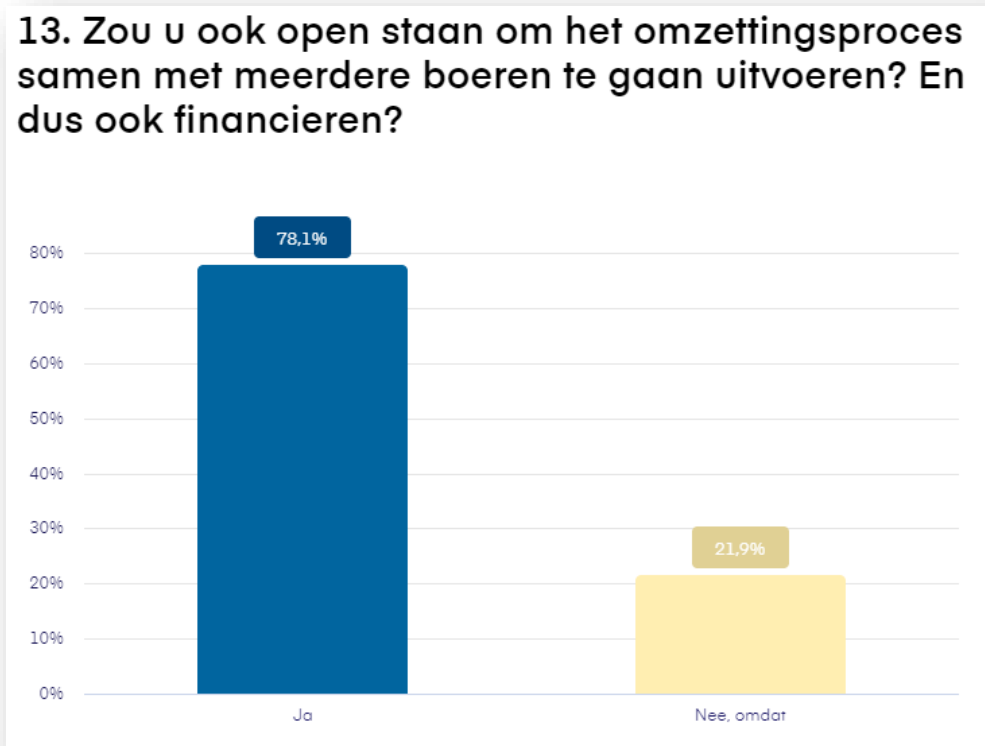
12. Welke financiële vergoeding bent u bereid om te besteden aan het hergebruiken van organische reststromen?

0-5 €/m3 / 6-10 €/m3 / 11-15 €/m3 / 16-20 €/m3 / 20 €/m3 of meer



13. Zou u ook open staan om het omzettingsproces samen met meerdere boeren te gaan uitvoeren? En dus ook financieren?

Ja / Nee, omdat (ondernemer zelf invullen)



14. Denkt u dat het inzetten van organische reststromen uit de regio voldoet aan de voorwaarden van kringlooplandbouw?

Ja / Nee, omdat (ondernemer zelf invullen)



15. Heeft u nog vragen of tips naar aanleiding van deze enquête?

Ondernemer zelf invullen

15. Heeft u nog vragen of tips naar aanleiding van deze enquête?

ANTWOORD	ANTWOORDEN	RATIO
Nee	7	21.9%
-	3	9.4%
.	2	6.3%
Nee	2	6.3%
nee	2	6.3%
Werk aan de winkel dus, maar graag in samenwerking met gemeente, waterschap en natuurbeheerorganisaties	1	3.1%
Wat valt er allemaal precies onder een reststroom?	1	3.1%
Voorbeelden geven van organische reststromen. en vergoeding betalen of ontvangen als akkerbouwer, als akkerbouwers dit zelf dienen op te halen en composteren zal er naar verwachting niet betaald voor worden.	1	3.1%
Succes met je onderzoek	1	3.1%
Prima zo	1	3.1%
Nvt	1	3.1%
Neuh	1	3.1%
Nee, succes!	1	3.1%
Nee, geen vraag	1	3.1%
Antwoord ja is indien er aan verdiend kan worden	1	3.1%
Arbeid bij het verzamelen/omzetten moet vergoed worden	1	3.1%
Begin met wetgeving aan te passen dat gescheiden digistaat valt onder de wetgeving van kunstmest	1	3.1%
Heb al geprobeerd om bladeren van de gemeente te ontvangen, maar dat is niet eenvoudig...	1	3.1%
Geen	1	3.1%
Er zijn diverse initiatieven gaande. Het is daarbij van belang dat de ondernemer zich meldt en niet altijd maar afwacht. Er is vanalles mogelijk, alleen komt niet alles vanzelf aanwaaien	1	3.1%

Bijlage 2: Begeleidende mail voor de akkerbouwers

Beste meneer/mevrouw,

Mijn naam is Mart Everts en ik doe de opleiding tuin- en akkerbouw met agrarisch ondernemerschap aan de Aeres Hogeschool in Dronten. Voor mijn afstudeerwerkstuk heb ik een enquête gemaakt voor akkerbouwbedrijven uit Drenthe. Deze kunt u vinden in de bijlagen van deze mail. Het onderwerp van de enquête gaat over het hergebruiken van organische reststromen uit de regio op akkerbouwbedrijven in Drenthe.

De enquête zal worden gebruikt om de mening van u als eindgebruiker te inventariseren en om richtlijnen te stellen waar een verwerkingsproces aan moet voldoen. De enquête is anoniem in te vullen en de gegevens worden alleen toegepast in het onderzoeksrapport van mijn afstudeerwerkstuk. Graag zou ik u willen verzoeken om de enquête voor **20 mei** in te vullen. En het invullen van de enquête duurt ongeveer 10 minuten.

Het onderzoeksrapport zal beschikbaar zijn in het Repository van Aeres Hogeschool en kan schriftelijk worden verstrekt op aanvraag.

Alvast bedankt voor uw bijdrage.

Met vriendelijke groet,

Mart Everts

Bijlage 3: Interview de heer H. Heijerman, wethouder van de gemeente AA en Hunze

26 mei 2021

1. Wat is de visie van de gemeente op de landbouw?

Onze intentie is om meer natuur inclusieve landbouw te stimuleren. Ik hoop dat we in de toekomst wat kunnen afstappen van het massa produceren en meer oog hebben voor de flora en fauna in onze gemeente. Als ik dan de strokenteelt zie waar meer diversiteit aan gewassen is en dus ook een ander aanzicht heeft in de omgeving dat vind ik dan een positieve ontwikkeling. In de toekomst moeten we toch naar minder gewasbescherming en door de flora en de fauna te stimuleren is dat beter mogelijk denk ik. Maar er moet wel een goed inkomen voor de boer in zitten. Dus het moet ergens gecompenseerd worden. Daarnaast hebben wij in de gemeente AVEBE zitten. Een bedrijf waar ik veel waarde aan hecht wat ook veel werkgelegenheid biedt. Daarom moet daar een balans in gezocht worden.

2. Wat is de visie specifiek op de kringlooplandbouw?

Moeten zorgen dat er meer diversiteit ontstaat in het gebied. Dat houdt in dat we kringlopen meer moeten gaan sluiten dan dat er nu gedaan wordt. Maar wij zien nu dat de regelgeving beperkend is om dit mogelijk te maken. En daardoor is het lastig om dit op te zetten ondanks dat wij positieve ervaringen hebben opgedaan in pilots.

3. Hoe zou de gemeente hierin willen bijdragen?

Nu de regelgeving een ontwikkeling doormaakt wat betekent dat het mogelijk is om regionaal af te zetten willen wij hier meer mee gaan doen. Zo hebben wij nu bladafval beschikbaar voor landbouwbedrijven in onze gemeente. Ook hebben we een project in Gasteren opgestart waar de dorpsbelangen subsidie van ons krijgt zodat zij het bladafval van het dorp verzamelen. Wat daarna wordt afgevoerd naar de plaatselijke hovenier die het verder gaat verwerken en zelf kan gebruiken. Op deze manier besparen wij op het afvoeren van de reststroom en blijft het in de regio. Op deze manier is er meer maatschappelijke betrokkenheid en is er een win-win situatie voor alle partijen. Ik hoop dat dit meer gaat gebeuren in de toekomst in samenwerking met boeren.

4. Wat doet de gemeente op dit moment aan regionaal afzetten van organische reststromen?

Tot op heden deden wij er weinig mee. Maar sinds dit jaar starten wij dus met het beschikbaar stellen van bladafval en ik verwacht in de toekomst dat wij ook bermafval zo gaan inzetten.

5. Welke organische reststromen bevinden zich binnen de gemeente?

Het grootste deel van onze reststroom bestaat uit gft-afval, bladafval en bermmaaisel. Verder hebben wij ook nog snoeiafval wat vrijkomt.

6. Heeft u cijfers beschikbaar over de organische reststromen die gebruikt zouden kunnen worden voor het onderzoek?

Nee die heb ik zo niet en ik weet ik niet of ik het ergens kan zien waar het bijgehouden wordt.

7. Hoe worden deze organische reststromen verzameld op dit moment?

Op dit moment hebben wij drie vrachtauto's die organische reststromen afvoeren voor ons. Dit is voor de werkgelegenheid mooi, maar het is een grote kostenpost dus als wij het op een andere (regionale) manier zouden kunnen oplossen zouden we hier positief op reageren.

8. Zou u de kosten voor het verzamelen en afvoeren met mij willen delen?

Deze kan ik niet specifiek per organische reststroom inzien.

9. Wat zou u ervan vinden om de organische reststromen regionaal af te gaan zetten?

Ik ben er een groot voorstander van. Als de regelgeving het toelaat vind ik dat wij dat zo veel mogelijk moeten gaan stimuleren om dat te gaan doen.

10. Hoe zou u de samenwerking tussen de gemeente en de akkerbouwers voor u zien?

Ik zou als gemeente vooral de organische reststromen beschikbaar stellen en de promotie naar de boeren toe als taak nemen. En dat de boer het met een goed verdienmodel kan afnemen en kan gebruiken op zijn land. En het liefste proberen de maatschappij er ook in te betrekken.

Bijlage 4: Interview met de heer R. Lucas van landgoed de Klencke

25 mei 2021

1. Wat is de visie van Natuurmonumenten op de landbouw?

Wij willen landbouw stimuleren die inzet op biodiversiteit en waar met respect voor de natuur wordt omgegaan. Op deze wijze kan de natuur hersteld worden en waar mogelijk verbeterd worden.

2. Wat is de visie specifiek op de kringlooplandbouw?

De natuur verandert. Planten, mensen en dieren hebben de natuur hard nodig maar door de huidige klimaatveranderingen wordt alles extremer. Daarin kan de natuur ons juist helpen maar dat kan die niet alleen. Door onze kringlopen te sluiten en de samenwerking in de regio aan te gaan gaat er een natuurlijk evenwicht ontstaan wat wij graag willen stimuleren.

3. Hoe zou Natuurmonumenten hierin willen bijdragen?

Wij stellen de prioriteit bij het juist onderhouden van onze natuurterreinen. Het product dat hier afkomt is op dit moment een afvalproduct voor ons. Dit zouden wij beschikbaar willen stellen voor de omgeving zodat alles in de regio blijft en gebruikt wordt.

4. Hoeveel hectare grasland onderhoudt u op dit moment?

Aan natuurterrein wordt er 100 hectare onderhouden.

5. Hoeveel ton aan organische stof moet u per jaar afvoeren?

Gemiddeld wordt er 5000 ton natuurgras gemaaid.

6. Hoe wordt de organische stof verzameld en afgevoerd?

Ik krijg regels vanuit Natuurmonumenten waar ik mij aan moet houden. Bijvoorbeeld vaste maaitijden, druk per m2 en de hoogte waarop ik moet maaien. Mijn gehele mechanisatie is hierop aangepast. Ik maai het eerst en soms moet het binnen 24 of anders binnen 72 uur afgevoerd worden. Dit doe ik door het gemaaid gras te harken en daarna op te rapen. Dit wordt bij de ingang van het natuurgebied op een bult gemaakt dat later in het seizoen wordt afgevoerd.

7. Zou u de kosten hiervan met mij willen delen?

Het ligt een beetje aan wat voor afnemer je hebt. Meestal moet ik €150 euro betalen om het maaisel af te laten voeren. Dan ben ik verantwoordelijk voor het verzamelen en het transport is voor de afnemer. Maar met sommige afnemers heb ik de afspraak om het met gesloten beurzen te doen. Het onderhouden van de natuurgebieden kost €700-800 per hectare.

8. Hebt u al ervaring met het regionaal afzetten van organische stof?

Ja op dit moment zet ik het meeste af naar boeren hier uit de omgeving. Zij maken er dan compost van. En zoals ik aangaf verschilt het per boer maar tot nu toe bevalt het goed.

9. Wat zou u ervan vinden om de organische stof regionaal af te zetten?

Ik denk dat het nog meer zou kunnen als dat we nu doen. Dus in dat opzicht ben ik er zeker voor. Alleen is het echt van belang dat het praktisch uit te voeren en op elkaar afgestemd is. Ik heb gewoon regels waar ik mij aan moet houden en hier kan niet van afgeweken worden.

10. Hoe zou u de samenwerking met de akkerbouwers voor u zien?

Het ligt eraan wat er mee gedaan wordt. Je zou het zoals nu kunnen doen dat wil voor compost prima. Wanneer er bokashi van gemaakt wordt moet het sneller worden verwerkt. Dus het kan direct op bestemming worden gebracht maar dan zijn er meer ladewagens nodig die voldoen aan de eisen van Natuurmonumenten. Of je zou het bij de ingang op een bult moeten maken en dan direct door de hakselaar doen. En dan direct met kiepers op bestemming klaar maken.

Bijlage 5: Interview met de heer J. Feersma van Agriton B.V.

12 mei 2021

1. Wat is de visie van Agriton BV op de landbouw?

We moeten toe naar een landbouw waar minder kunstmest en CO₂ wordt gebruikt. Het reduceren van gewasbescherming is al in ontwikkeling en dat gaat alleen maar verder. Maar ook de kunstmest en hier bedoel ik niet alleen de stikstof maar ook de kali en fosfaat moeten wij gaan minderen. Met een gezondere bodem die wordt bemest op bodemniveau en niet op gewasniveau is het mogelijk om met minder kunstmest te werken. Het is bekend dat de nutritionele waarde van de producten die zonder kunstmest zijn geteeld hoger zijn dan van de producten die met veel kunstmest zijn geteeld. Alleen zitten wij met de gehele landbouwsector in Nederland gevangen. Voor grote bedrijven is er geen toekomst in Nederland zonder door te gaan om zoveel mogelijk te produceren. En de grondprijs blijft maar stijgen waardoor het lastig is voor de kleinere bedrijven om uit te breiden. Doordat alles is gericht op productie zijn wij soms genoodzaakt om dingen te doen die wij eigenlijk met ons boerenverstand liever niet zouden doen. Ik denk dat de generatie van jouw leeftijd (23 jaar) veel verandering gaat zien de komende jaren. En ik denk dat het uiteindelijk beter is voor de sector en dat er meer wordt samengewerkt met de maatschappij. Want ook de maatschappij zal moeten gaan veranderen. Alles op de agrariërs afschuiven is te makkelijk.

2. Wat voor rol kan Bokashi nemen binnen de kringlooplandbouw?

Als wij meer aangaan op het reduceren van de CO₂ uitstoot en het vastleggen van koolstof in de bodem ben ik van mening dat je met Bokashi een grote stap kan zetten. Want bij dit proces komt er haast geen CO₂ vrij en je brengt veel organische meststof op het land. Dit voedt de bodem en we kunnen op deze manier de kringloop op bedrijfsniveau en regionaal verder sluiten.

3. Zou u het proces van Bokashi gespecificeerd kunnen uitleggen?

Per ton organisch materiaal wordt er 12 kilogram zeeschelpenkalk, 12 kilogram kleimineralen en 2 liter Effectieve Micro Organismen toegevoegd. Daarna wordt de gehele bult luchtdicht afgedekt met landbouwplastic om het proces op te starten. De anaerobe organismen kunnen beginnen met het fermenteren van organische materiaal. Na acht week van omzetting is het product gereed om uit te rijden. Wanneer het ingangsmateriaal wordt verkleind is het mengen van de toevoegingen gemakkelijk uit te voeren op de afvoerband van de verkleinmachine. Maar wanneer dit niet het geval is, is het aan te raden om een "lasagnekuil" te maken dit betekent dat de bult wordt opgebouwd in laagjes. Hierdoor is er een uniforme verdeling mogelijk van de toevoegingen.

4. Welke kosten zijn er verbonden aan het maken van Bokashi?

Het maken van Bokashi kost € 15,00 per ton.

5. Welke machines zijn er benodigd om Bokashi te kunnen maken?

De meeste machines heeft de gemiddelde agrariër in Nederland wel. En trekker met voorlader of een kraan/shovel is het belangrijkste. Verder is het van belang dat het organische ingangsmateriaal wordt verzameld dit kan in eigen beheer en anders zou een loonbedrijf dit kunnen verzorgen. En bij organische stromen zoals takken is het van belang dat het materiaal eerst wordt verkleind. Maar bij bijvoorbeeld gras of bladeren is dit niet nodig.

6. Welke organische materialen zijn geschikt om voor Bokashi te gebruiken?

Eigenlijk zijn alle organische reststromen te gebruiken voor Bokashi. Het is van belang dat het proces goed en netjes wordt opgezet dat is het belangrijkste. Er moet een koolstof/stikstofverhouding worden aangehouden van 1:20. Verder moet de temperatuur niet hoger worden dan 45 graden. Dit betekent dat producten waar al broei in zit niet geschikt is voor Bokashi. En er is een risico die wij afraden om te nemen. Wanneer er ingangsmateriaal is waar exotische onkruiden in zitten, adviseren wij dat het alsnog wordt afgevoerd. Dit advies is puur gebaseerd op het niet nemen van het risico dat op wat voor manier dan ook het onkruid zich kan verspreiden.

7. Hoelang kan het product blijven liggen na de 8 weken van omzetting?

Na 8 weken gaat het proces stabiliseren zoals wij dat noemen. Dit betekent dat de omzetting is voltooid en dat het hierna klaar is voor gebruik. Het maakt niet uit hoelang je het laat liggen en product is goed geconserveerd en blijft houdbaar tot het moment dat jij het wil gebruiken.

8. Kan u garantie geven dat de onkruidzaden in het product volledig zijn gedood?

Wij hebben proefrapporten aanwezig die aantonen dat onkruiden niet aanwezig meer zijn na het proces en dat pathogenen verminderd worden. Dus ja ik zeg dat het geen probleem is.

9. Heeft u op dit moment al proeven of al akkerbouwers die organische reststromen uit de regio omzetten naar Bokashi?

Ja wij zitten door het hele land heen met proeven bij zowel agrariërs als gemeentes en provincies. En er zijn veel agrariërs die het nu gewoon toepassen in hun bedrijfsvoering.

10. Zou u is een voorbeeld kunnen uitleggen hoe de samenwerking verlopen is?

Bijvoorbeeld dat het waterschap zijn maaisel uit de sloten heeft omgezet in Bokashi bij verschillende akkerbouwers uit de regio. Op deze manier werd het organische materiaal verzameld door het waterschap en de agrariër zorgde voor de juiste opbouw van de bult.

11. Begrijp ik het goed dat wanneer er meer als 600 m3 wordt verwerkt er een milieuvergunning nodig is voor het verwerken van de reststromen?

Ja wanneer er meer als 600 m3 op één locatie wordt verwerkt wordt het gezien als een inrichting. In dat geval moet er gekozen worden om te gaan verwerken op meerdere locaties zodat je onder de 600 m3 blijft.

Bijlage 6: Checklist Schriftelijk Rapporteren 2018



Checklist Schriftelijk Rapporteren 2018

Naam:

Klas:

*De beoordelingscriteria die met een * zijn aangegeven, zijn 'killing points'. Wanneer de beoordelaar daarvan meer dan vijf heeft aangekruist, dien je het rapport/verslag op alle onvoldoende onderdelen te verbeteren. In het afstudeerwerkstuk zijn geen 'killing points' toegestaan.*

1. Het taalgebruik

- ☐ Bevat niet meer dan drie grammaticale, spel- en typefouten per duizend woorden; het rapport/verslag is dan afgekeurd*
- ☐ Heeft een actieve schrijfstijl*
- ☐ Is zakelijk, formeel en objectief*
- ☐ Is coherent (verwijs- en verbindingswoorden)*
- ☐ Heeft een adequate interpunctie*
- ☐ Bevat niet de persoonlijke voornaamwoorden 'ik/mij/me, jij/je/jou, jullie, u, wij/we/ons'*
- ☐ Is doelgroepgericht*
- ☐ Heeft een uniforme stijl*

2. De ordening

- ☐ Het verslag/rapport heeft een logisch opbouw
- ☐ Elk hoofdstuk heeft een logische alineastructuur
- ☐ Elk hoofdstuk kent een introductie (m.u.v. H.1)

3. Het rapport/verslag

- ☐ Is vrij van plagiaat*
- ☐ De pagina's zijn genummerd*
- ☐ Heeft een uniforme opmaak

4. De omslag

- ☐ Bevat de titel
- ☐ Vermeldt de auteur(s)

5. De titelpagina/het titelblad

- ☐ Heeft een specifieke titel*
- ☐ Vermeldt de auteur(s)*
- ☐ Vermeldt de plaats en de datum*
- ☐ Vermeldt de opdrachtgever(s)*

6. Het voorwoord:

- ☐ Bevat de persoonlijke aanleiding tot het schrijven van het rapport/verslag
- ☐ Bevat persoonlijke bedankjes (persoonlijke voornaamwoorden toegestaan)

7. De inhoudsopgave:

- ☐ Vermeldt alle genummerde onderdelen van het rapport/verslag*
- ☐ Vermeldt de samenvatting en de bijlage(n)
- ☐ Is overzichtelijk/gestructureerd
- ☐ Heeft een correcte paginaverwijzing

8. De samenvatting:

- ☐ Is een verkorte versie van het gehele rapport/verslag
- ☐ Bevat de conclusies
- ☐ Bevat suggesties voor verder onderzoek

- ☐ Bevat geen persoonlijke mening
- ☐ Staat direct na de inhoudsopgave

9. De inleiding

- ☐ Is hoofdstuk 1*
- ☐ Beschrijft het kader/de context en de aanleiding*
- ☐ Geeft inhoudelijke relevante achtergrondinformatie*
- ☐ Bevat de probleemstelling/de onderzoeksvraag*
- ☐ Vermeldt het doel*
- ☐ Bevat een leeswijzer voor het rapport/verslag*

10. Materiaal en methode

- ☐ Beschrijft de gevolgde onderzoeksmethode
- ☐ Motiveert de keuze voor de gevolgde onderzoeksmethode
- ☐ Past bij de probleemstelling/de onderzoeksvraag*
- ☐ Beschrijft de variabelen/eenheden
- ☐ Beschrijft de methode van data-analyse

11. De (opmaak van de) kern

- ☐ De hoofdstukken en de (sub)paragrafen met maximaal drie niveaus zijn genummerd*
- ☐ De hoofdstukken en (sub)paragrafen hebben een passende titel
- ☐ Een hoofdstuk beslaat minste één pagina
- ☐ Een nieuw hoofdstuk begint op een nieuwe pagina
- ☐ De zinnen lopen door (geen 'enter' binnen een alinea gebruiken)
- ☐ De figuren zijn (door)genummerd en hebben een passende titel (onder de figuur)*
- ☐ De tabellen zijn (door)genummerd en hebben een passende titel (boven de tabel)*
- ☐ Tabellen en figuren zijn zelfstandig te begrijpen
- ☐ In de tekst zijn er verwijzingen naar figuren en/of tabellen*
- ☐ De tekst bevat verwijzingen naar de desbetreffende bijlage(n)
- ☐ De tekst is ook zonder verwijzingen te begrijpen

12. De discussie

- ☐ Vermeldt de interpretatie(s) van de resultaten
- ☐ Bevat een vergelijking met relevante literatuur
- ☐ Geeft de valide argumentatie weer
- ☐ Evalueert de gevolgde onderzoeksmethode
- ☐ Bevat een kritische reflectie op de eigen bevindingen

13. De conclusies en aanbevelingen

- ☐ Bevatten antwoord(en) op de onderzoeksvraag
- ☐ Zijn gebaseerd op relevante feiten
- ☐ Bevatten geen nieuwe informatie*

14. De bronvermelding

- ☐ Verwijzingen in de tekst zijn conform de APA-normen*
- ☐ De bronnenlijst is conform de APA-normen*

15. De bijlagen

- ☐ Zijn genummerd
- ☐ Zijn voorzien van een passende titel
- ☐ Bevatten geen eigen analyse
- ☐ Zijn overzichtelijk weergegeven