

kennistransfer en

bedrijfsopleidingen

De succesfactoren van bokashi

Adviesrapport



has

HAS Kennistransfer en Bedrijfsopleidingen
Onderwijsboulevard 221
Postbus 90108
5200 MA 's-Hertogenbosch
Telefoon: (088) 890 36 37

Documenttitel: Succes factoren van bokashi.
Projectcode: 19400210

Status: Definitief
Opdrachtgever: AgroProeftuin De Peel
Contactpersoon: Rembert van Noort

Projectleider/
Inhoudelijk expert: Leo Jansen

Projectteam: Fleur Peters
Ron Verhagen

Plaats: 's-Hertogenbosch

Datum: negenentwintig januari tweeduizend eenentwintig (29.01.2021)

Voorwoord

Voor u ligt het adviesrapport 'De succesfactoren van bokashi'. Het rapport is geschreven in het kader van de beroepsopdracht gevolgd aan de opleidingen 'Bedrijfskunde & Agri-foodbusiness' en 'Milieukunde' aan HAS Hogeschool in 's-Hertogenbosch. Vanaf oktober 2020 tot en met januari 2021 zijn wij bezig geweest met het onderzoek en schrijven van dit verslag.

Het adviesrapport is geschreven in opdracht Agrifoodcapitol en de ZLTO.

Wij willen graag Rembert van Noort bedanken voor fijne en prettige samenwerking gedurende het onderzoek van het adviesrapport. Daarnaast danken wij onze begeleider vanuit de HAS, Leo Jansen, voor zijn prettige begeleiding en actieve betrokkenheid.

Wij danken Ad de Kort van gemeente Cuijk en Jan Derks van het Waterschap Aa en Maas voor inbreng tijdens het onderzoek. Daarnaast willen wij de volgende geïnterviewde agrarische ondernemers bedanken: Coen Mooren, Emiel de Bruijn, Koen Linders, Louis Hermanussen & Jeroen van Creij. Wij danken ook Jasper ten Berge van Bij De Oorsprong, Rick Derks van Loonbedrijf Derks, Sievert Glazenburg van gemeente Apeldoorn en Maarten van Schijndel van het Waterschap de Dommel.

Al met al kunnen wij terugkijken op een leerzame beroepsopdracht, een periode die zich heeft beperkt tot thuiswerken door het coronavirus. Het gehele onderzoek is dan ook vanuit thuis uitgevoerd. Ondanks deze omstandigheden hebben wij toch de mogelijkheid gehad om veel te leren en via onlinekanalen betrokken partijen voor het onderzoek te spreken.

Wij wensen u veel leesplezier toe!

Fleur Peters & Ron Verhagen

's-Hertogenbosch, 24 januari 2021

Samenvatting

De gemeenten Cuijk, Grave, Mill & Sint Hubert, Boxmeer en Sint Anthonis willen plantenresten die vrijkomen bij terreinbeheer zo lokaal en circulair mogelijk toepassen. Vanuit landbouwbedrijven bestaat de interesse om organische reststromen in te zetten binnen de vrijstellingsregeling plantenresten voor bodemverbetering. De onbewerkte plantenresten worden echter door landbouwbedrijven als ongewenst gezien, vanwege de eventuele aanwezige onkruidzaden. Om partijen bij elkaar te brengen in gang te zetten ten behoeve van bodemverbetering, is er door AgriFood Capital een project 'bokashi' pilot gestart.

Bij de opstart van de 'bokashi' pilot AgroProeftuin de Peel (in land van Cuijk) was er nog geen volledige duidelijkheid, noch bij de terreinbeheerders, noch bij de agrarische ondernemers, wat de kosten en (kwalitatieve) baten zijn als organisch restmateriaal wordt verwerkt tot bokashi. Het doel van dit project is het opstellen van de kosten en (kwalitatieve) baten van bokashi en compost. Deze gegevens worden met elkaar vergeleken. Vervolgens is er gekeken naar mogelijke regionale opschaling van bokashi. Daarnaast is er een overzicht van maximaal 2 A4'tjes opgesteld met de voor- en nadelen van bokashi voor terreinbeheerders en agrarische ondernemers.

Om het doel te bereiken is er gebruik gemaakt van interviews en heeft er daarnaast deskresearch plaatsgevonden. De interviews zijn opgedeeld in drie verschillende vragenlijsten. Voor elke stakeholder is er gebruik gemaakt van een andere vragenlijst: terreinbeheerders, agrarische ondernemers en de verwerkers. De interviews zijn semigestructureerd. Er zijn vier terreinbeheerders, vijf agrarische ondernemers en twee verwerkers geïnterviewd.

Laten liggen heeft een aantal voordelen, zoals circulair- en lokaal terreinbeheer en geen CO₂ uitstoot voor transport. Onbewerkt onderwerken, compost en bokashi hebben een aantal overeenkomsten. De voordelen die ze gezamenlijk hebben zijn de circulair terreinbeheer, kringlooplandbouw, bodemverbeterend, waterbergend vermogen verbeterend en weinig uitspoeling. Maar er zijn ook verschillen. Zo heeft compost de voordelen dat alle organische reststromen geschikt zijn voor verwerking, het geschikt is om direct te zaaien nadat compost op het land is gebracht en compost heeft een positief effect op de gewasopbrengst. Bij onbewerkt onderwerken en bokashi is er sprake van lokaal terreinbeheer en is blad bokashi meer geschikt voor plantsoenen en perken. Daarnaast zijn de verwerkingskosten voor bokashi in verhouding laag.

Het nadeel van onbewerkt onderwerken is voornamelijk de hoge onkruiddruk die gecreëerd wordt bij het toepassen op de landbouw. Het laten liggen heeft het nadeel dat de onkruiddruk en monocultuur toeneemt in de bermen. Daarnaast zorgt het voor minder biodiversiteit. De nadelen van compost is dat er meer CO₂ uitstoot voor transport plaats vindt en past het niet bij lokaal terreinbeheer. Bij het proces van compost is er verlies van mineralen en organische stof door het aerobe proces. Daarnaast zijn de kosten voor zowel de terreinbeheerder als de agrarische ondernemer hoger dan bij bokashi. Het grootste nadeel voor bokashi is dat er op dit moment relatief weinig bekend is. Dit maakt ook dat de wet- en regelgeving onduidelijk is en niet flexibel kan zijn in de huidige situatie. Daarnaast is niet alle maaisel geschikt om te gebruiken voor bokashi. Op het moment zal het schoon en onverdacht maaisel moeten zijn.

Het maaien bij ecologische terreinbeheer is duurder dan wanneer er regulier wordt gemaaid. De kosten voor de verschillende verwerkingsmethoden lopen uiteen. Laten liggen brengt geen verwerkingskosten met zich mee. De kosten bij het onderwerkt zijn er voor het onderwerken van het maaisel. De kosten bij compost zijn er in de vorm van verwerking tot compost, aanschaf van compost en het uitrijden tot compost. Bij bokashi zijn er in de vorm van de verwerking tot bokashi en het uitrijden van de bokashi.

In de toekomstige situatie zullen de Gemeente Cuijk en het waterschap Aa en Maas waar mogelijk hun organische reststromen verwerken tot bokashi, omdat nutriënten dan lokaal en circulair worden

toegepast. Omdat niet alle organische restmaterialen geschikt zijn voor bokashi zal de toekomstige situatie een combinatie tussen compost en bokashi zijn voor zowel terreinbeheerders als agrarische ondernemers.

Er zijn een aantal aanbevelingen. Aanpassing van wet- en regelgeving is noodzakelijk voor een grootschaligere implementatie en toepassing van bokashi. Een gelijke beschouwing van compost en bokashi is aan te bevelen en een verruiming van de werkingssfeer van de Vrijstellingsregeling Plantenresten is noodzakelijk. Door betere handhaving op afval in bermen is meer maaisel geschikt voor bokashi. Het is van belang dat agrarische ondernemers goed ingelicht worden over het product. Maaisel dat bij het waterschap verwerkt wordt tot compost biedt meerdere voordelen voor het waterschap en agrarische ondernemers.

Inhoudsopgave

1. Inleiding.....	8
1.1. Aanleiding.....	8
1.2. Probleem- en doelstelling.....	8
1.3. Afbakening	8
1.4. Hoofvraag en deelvragen.....	9
1.5. Leeswijzer	9
2. Methode van onderzoek.....	10
2.1. Oriëntatiefase	10
2.2. Onderzoeksfase	11
2.3. Analysefase.....	12
3. Stakeholders	13
3.1. Terreinbeheerders	13
3.2. Agrarische ondernemers	15
3.3. Verwerkers	15
4. Verwerkingsmethoden organische reststromen	17
4.1. Laten liggen	17
4.2. Onbewerkt onderwerpen	18
4.3. Compost	18
4.4. Bokashi.....	19
4.5. Vergelijking verwerkingsmethoden	21
4.5.1. Bodemverbetering.....	21
4.5.2. Kiemkracht	22
4.5.3. Gewas opbrengst.....	23
4.5.4. Arbeid	23
4.5.5. Ecologisch verantwoord terreinbeheer.....	24
4.5.6. Overzicht van de verwerkingsmethode.....	25
5. Situatie voor bokashi gebruik	27
5.1. Situatie beschrijving	27
5.2. Baten.....	27
5.3. Kosten	28
6. Huidige situatie.....	31
6.1. Situatie beschrijving	31
6.2. Baten.....	32

6.3. Kosten	32
7. Toekomstige situatie.....	35
7.1. Situatie beschrijving	35
7.2. Baten.....	36
7.3. Kosten	36
8. Conclusie en aanbeveling	39
8.1 Conclusie	39
8.2. Aanbevelingen	40
Bibliografie.....	41
Bijlage I, Interviews	45
I.I. Terreinbeheerders	45
I.I.I. Ad de Kort, Gemeente Cuijk	45
I.I.II. Jan Derks, Waterschap Aa en Maas	46
I.I.III. Sievert Glazenburg, Gemeente Apeldoorn.....	50
I.I.IV. Maarten van Schijndel, Waterschap de Dommel.....	53
I.II. Agrarische ondernemers	57
I.II.I. Koen Linders - Interview afnemer bokashi	57
I.II.II. Emiel de Bruijn - Interview afnemer bokashi	59
I.II.III. Louis Hermanussen- Interview afnemer bokashi	60
I.II.IV. Jeroen van Creij - Interview afnemer bokashi.....	62
I.II.V. Coen Mooren - Interview afnemer bokashi	64
I.III. Bokashi verwerkers – Jasper ten Berge en Rik Derks	66

1. Inleiding

Zandgronden zijn in Zuid en Oost-Nederland veel voorkomend. Zandgronden zijn voedselarm en hebben een laag watervasthoudend vermogen. Om gewassen te kunnen verbouwen met de juiste hoeveelheid nutriënten in de bodem wordt bemesting toegepast (Wesselingh, 2020). Om de groeiende wereldbevolking te voorzien van gezond voedsel wordt intensieve landbouw toegepast. Dit zorgt ervoor dat de bodemkwaliteit achteruitgaat, want er wordt weinig gedaan aan het behoud van de bodemstructuur. Daarnaast helpt klimaatverandering niet mee met de toenemende weersextremen (van Loon & Maas, 2020). Om de bodemkwaliteit op zandgronden te verbeteren, moet er een duurzame verbeterende oplossing komen. Organische reststromen kunnen hieraan bijdragen.

De gemeenten Cuijk, Grave, Mill & Sint Hubert, Boxmeer en Sint Anthonis willen plantenresten die vrijkomen bij terreinbeheer zo lokaal en circulair mogelijk toepassen. Vanuit landbouwbedrijven bestaat de interesse om organische reststromen in te zetten binnen de vrijstellingsregeling plantenresten voor bodemverbetering. De onbewerkte plantenresten worden echter door landbouwbedrijven als ongewenst gezien. Dit is vanwege de eventuele aanwezige onkruidzaden. Om de ontwikkeling van gebiedssamenwerking in gang te zetten, heeft AgriFood Capital het project 'bodembetering met het inzet van lokale reststromen' gestart (R. van Noort, persoonlijke communicatie, 22 september 2020).

1.1. Aanleiding

Op basis van een bokashi pilot in 2019 en de resultaten van eerdere onderzoeken in samenwerking met de HAS Hogeschool, is de wens er om de pilot van 2019 op te schalen naar gemeenten Cuijk, Grave, Mill en Sint Hubert, Boxmeer en Sint Anthonis (Van Noort & Luijckx, 2020). Deze gemeenten zullen op 1 januari 2022 fuseren tot gemeente Land van Cuijk (Wij zijn Land van Cuijk, 2020). De pilot zal door ZLTO gecoördineerd worden.

In de gemeente Cuijk is de pilot uit 2019 nog steeds lopend en wordt er jaarlijks bokashi geproduceerd. Dit wordt gedoogd door de lokale omgevingsdiensten. Door middel van de vrijstellingsregeling plantenresten is het mogelijk om onbewerkte plantentresten toe te passen op landbouwpercelen. Het uitrijden van deze onbewerkte plantenresten onder de vrijstellingsregeling plantenresten valt niet onder de meststoffenwet. Het doel is om met de pilot tot een aanvulling te komen op de vrijstellingsregeling plantenresten, zodat bokashi net als onbewerkte plantenresten toegepast kunnen worden op landbouwbodems en uitgesloten blijft van de mestboekhouding. Daarbij wordt de praktische haalbaarheid onderzocht. De onbewerkte plantenresten zullen binnen 5 km op het boerenerf worden verwerkt tot bokashi en daarna op het land uitgereden worden. (R. van Noort, persoonlijke communicatie, 4 september 2020).

1.2. Probleem- en doelstelling

Bij de opstart van de 'bokashi' pilot AgroProeftuin de Peel (in land van Cuijk) is er nu nog geen volledige duidelijkheid, noch bij de terreinbeheerders, noch bij de agrarische ondernemers, wat de kosten en (kwalitatieve) baten zullen zijn als organisch restmateriaal wordt verwerkt tot bokashi.

Het doel van dit project is het opstellen van de kosten en (kwalitatieve) baten van de mogelijke verwerkingsmethodes voor het verwerken van organisch restmateriaal. Deze gegevens worden met elkaar vergeleken. Vervolgens is er gekeken naar mogelijke regionale opschaling van bokashi. Daarnaast is er een overzicht van maximaal 2 A4'tjes opgesteld met de voor- en nadelen van bokashi voor terreinbeheerders en agrarische ondernemers.

1.3. Afbakening

In het onderzoek is er gekeken naar de kwaliteit, beschikbaarheid en geschiktheid van organische reststromen. Daarnaast is de bodemkundige invloed van bokashi als bodembeteraar in vergelijking met compost of rauw maaisel niet onderzocht, deskresearch heeft hierover wel plaats gevonden. Er is

ook gekeken naar de kosten en baten in vergelijking met compost. De KPI's met betrekking tot duurzaamheid bij gemeenten staan niet ter discussie en de open bodemindex is in dit onderzoek niet ontwikkeld of beoordeeld.

1.4. Hoofvraag en deelvragen

De hoofdvraag voor dit onderzoek luidt: Wat zijn de voor- en nadelen voor terreinbeheerders en agrarische ondernemers van de vier verschillende verwerkingsmethodes voor verwerking van organisch restmateriaal in vergelijking met elkaar binnen de gemeente Cuijk en welke inzichten geeft de pilot van 2019 voor regionale opschaling?

De vier verwerkingsmethodes zijn:

- Laten liggen van organisch restmateriaal
- Onderwerken van organisch restmateriaal
- Verwerken tot compost in een composteerinrichting
- Verwerken tot bokashi op het boerenerf

Om deze hoofdvraag te beantwoorden zijn de volgende deelvragen geformuleerd:

1. Wat zijn de kosten voor terreinbeheerders bij het gebruik van vier verschillende verwerkingsmethode in de gemeente Cuijk?
2. Wat zijn de (kwalitatieve) baten voor terreinbeheerders bij het gebruik van vier verschillende verwerkingsmethode in de gemeente Cuijk?
3. Wat zijn de kosten voor agrarische ondernemers bij verwerking van vier verschillende verwerkingsmethode binnen de gemeente Cuijk?
4. Wat zijn de (kwalitatieve) baten voor agrarische ondernemers bij verwerking van vier verschillende verwerkingsmethode binnen de gemeente Cuijk?
5. Welke inzichten levert de bokashi pilot in de gemeente Cuijk op voor regionale opschaling?

1.5. Leeswijzer

Hoofdstuk 2 beschrijft de gebruikte methode voor dit onderzoek. In hoofdstuk 3 zijn de stakeholders beschreven. Vervolgens zijn in hoofdstuk 4 de verwerkingsmethode van organische reststromen beschreven en deze verwerkingsmethodes zijn vergeleken met elkaar. Hoofdstuk 5 beschrijft de situatie voor het gebruik van bokashi. Hierbij worden ook de kosten en baten van deze situatie in beeld gebracht. Hoofdstuk 6 geeft de huidige situatie weer. Hierbij worden de kosten en baten van de huidige situatie in beeld gebracht. Hoofdstuk 7 schetst een toekomstige situatie met compost en bokashi. Daaropvolgende de kosten en baten van de situatie. Er wordt een conclusie getrokken over de resultaten en er worden adviezen gegeven in hoofdstuk 8.

2. Methode van onderzoek

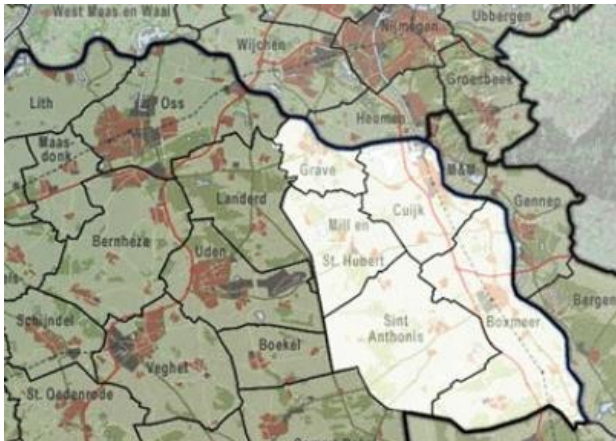
In dit hoofdstuk worden de volgende drie fases behandeld: oriëntatiefase, onderzoeksfase en analysefase. Om de hoofdvraag te beantwoorden wordt er gebruik gemaakt van kwalitatieve en kwantitatieve onderzoeksmethoden. In dit hoofdstuk wordt uitgelegd hoe het onderzoek is verlopen.

2.1. Oriëntatiefase

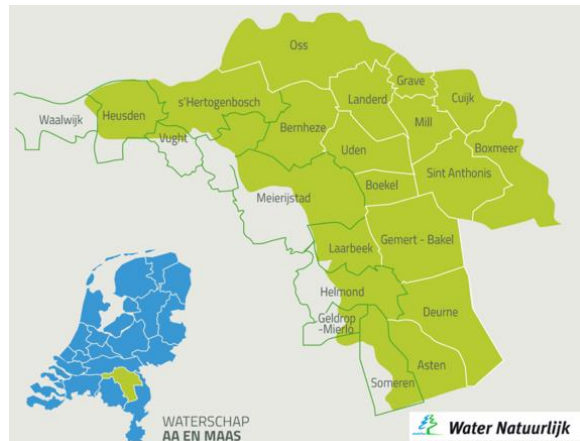
In de oriëntatiefase is er gekeken naar de onderzoekslocatie en de stakeholders. De onderzoekslocatie wordt hieronder beschreven en de stakeholders zijn beschreven in hoofdstuk 3.

Onderzoekslocatie

Er zijn twee onderzoekslocaties van toepassing. Deze onderzoekslocaties zijn gemeente Cuijk en waterschap Aa en Maas. Deze zijn als onderzoekslocatie gekozen om het doel de beste conclusie en aanbeveling te kunnen geven met hen als voorbeeld. Hierbij zijn er gegevens gebruikt van gemeente Cuijk voor de hoeveelheid organische reststromen die beschikbaar is binnen de gemeente. Gemeente Cuijk is weergegeven in figuur 1. De omliggende gemeenten zal in de toekomst samenvoegen tot gemeente Land van Cuijk. Waterschap Aa en Maas heeft een bepaalde hoeveelheid organische reststromen beschikbaar wat gedeeltelijk binnen gemeente Cuijk valt en een gedeelte niet, dit zorgt voor de tweede onderzoekslocatie. Het waterschap is weergegeven in figuur 2. De boeren die geïnterviewd zijn, zijn van gemeente Cuijk.



Figuur 1, Gemeente Cuijk en de omliggende gemeenten (Omstreeks Gemeente, 2016)



Figuur 2, Waterschap Aa en Maas (Aa en Maas, 2021)

Stakeholders

De stakeholders en hun invloed op het project zijn beschreven in tabel 1. De betrokken stakeholders zijn verder beschreven en uitgewerkt in hoofdstuk 3. De analyse van stakeholders heeft plaatsgevonden aan de hand van deskresearch. De stakeholders zijn geanalyseerd om hun belangen bij dit project te kunnen inschatten en begrijpen.

In tabel 1 zijn de betrokken stakeholders weergegeven. Het grootste gedeelte van de interne en externe stakeholders zijn geïnterviewd voor het onderzoek.

Tabel 1, Betrokken stakeholders

Stakeholders	Primair	Secundair
Interne stakeholder	Gemeente Cuijk, ZLTO,	Provincie Noord-Brabant
Externe stakeholder	Waterschap Aa en Maas	Ondernemers gemeente Cuijk & Loonbedrijf Derks & Bij de Oorsprong
Interface stakeholder	Ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit & Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat	HAS Hogeschool & Wageningen universiteit

2.2. Onderzoeksfase

Voor het beantwoorden van de hoofd- en deelvragen is er gebruik gemaakt van interviews. Daarnaast heeft er deskresearch plaatsgevonden. De interviews zijn opgedeeld in drie verschillende vragenlijsten voor ieder groep stakeholders. Voor elke stakeholder wordt er gebruik gemaakt van een andere vragenlijst: terreinbeheerders, agrarische ondernemers en de verwerkers. De interviews zijn semigestructureerd, dat wil zeggen dat er feiten en meningen worden gevraagd. Bij het opstellen van de vragen is eerst nagegaan wat het doel is. Vervolgens zijn daar de vragen op gebaseerd. De interviews die zijn afgenomen zijn als volgt:

Terreinbeheerders:

- Eén diepte-interview met Ad de Kort van team wijkbeheer Gemeente Cuijk.
- Eén diepte-interview met Jan Derks van Waterschap Aa en Maas.
- Eén diepte-interview met Sievert Glazenburg van Gemeente Apeldoorn.
- Eén diepte-interview met Maarten van Schijndel van Waterschap De Dommel

Agrarische ondernemers:

- Vijf diepte-interviews met agrarische ondernemers binnen de gemeente Cuijk.
 - Emiel de Bruijn
 - Jeroen van Creij
 - Louis Hermanussen
 - Koen Linders
 - Coen Mooren

Verwerkers van bokashi:

- Eén diepte-interview met Rick Derks van loonbedrijf Derks
- Eén diepte-interview met Jasper ten Berge van Bij de Oorsprong

De afgenomen interviews zijn daarna verwerkt. Deze worden vervolgens gebruikt in hoofdstuk 4, 5, 6 en 7. Deze hoofdstukken zijn ingedeeld in verwerkingsmethode (4), situatie voor bokashi gebruik (5), huidige situatie (6) en toekomstige situatie (7).

Voor elke verwerkingsmethode is er gekeken naar hoe het in zijn werk gaat en wat voor wetgeving van toepassing is. Bij het beschrijven van deze verwerkingsmethoden is er gebruik gemaakt van deskresearch. Daarnaast zijn de antwoorden van de interviews van Maarten van Schijndel, Ad de Kort, Jasper ten Berge en Rik Derks erin verwerkt. Er is deskresearch gedaan naar de verwerkingsmethode terwijl de interviews werden afgenomen. Nadat er een basis aan informatie is verzameld, zijn de antwoorden van de interviews erin verwerkt. Na het beschrijven van elke verwerkingsmethode zullen deze vergeleken worden met elkaar. Dit is verder beschreven in 2.3.

In hoofdstuk 5 is de situatie beschreven, zoals het eraan toe ging voordat er gebruik werd gemaakt van bokashi. Dit is beschreven vanuit de terreinbeheerders gemeente Cuijk en waterschap Aa en Maas. Bij de beschrijving van de situatie is er gebruik gemaakt van de interviews met Ad de Kort en Jan Derks.

Daarnaast heeft er een deskresearch plaatsgevonden om volledig antwoord te geven op de gangbare situatie bij het verwerken van organische reststromen bij terreinbeheerders. Vervolgens is er beschreven wie er baat heeft bij die situatie. Daarna zijn de kosten van de verwerkingsmethoden die beschreven zijn in de situatiebeschrijving uitgewerkt met informatie uit de interviews en op basis van deskresearch.

De huidige situatie is beschreven in hoofdstuk 6 om een duidelijk beeld te creëren hoe deze situatie eruitziet voor de terreinbeheerders bij het gebruik van bokashi. Net zoals bij hoofdstuk 5.1 is het beschreven vanuit de terreinbeheerders gemeente Cuijk en waterschap Aa en Maas. Ook hier is gebruik gemaakt van de interviews met Ad de Kort en Jan Derks om de situatie te beschrijven. Daarna zijn de baten van de situatie beschreven. Daarna zijn de kosten van de verwerkingsmethoden die beschreven zijn in de situatiebeschrijving uitgewerkt met informatie uit de interviews en op basis van deskresearch.

2.3. Analysefase

In hoofdstuk 4.5 is de bodemkundige invloed van bokashi als bodemverbeteraar in vergelijking met compost of rauw maaisel niet zelf onderzocht, maar is er een algemene deskresearch gedaan. Daarnaast is de vergelijking gebaseerd op de onderzoeksfase. De interviews met Jasper ten Berge, Maarten van Schijndel en de agrarische ondernemers zijn hiervoor gebruikt. Hierbij zijn de onbewerkte plantenresten, compost en bokashi met elkaar vergeleken. In deze vergelijkingen komen de baten van compost en bokashi aanbod.

Bij de vergelijking zijn er meerdere onderdelen aan bod gekomen. Deze onderdelen bestaan uit bodemverbetering, kiemkracht, gewas opbrengst, arbeid van het proces en ecologisch verantwoord terreinbeheer. Waarbij bodemverbetering uit waterbergend vermogen, bodemstructuur, organische stof, biodiversiteit verbeterend, uitspoeling, gelijk inzaaien, C-vastlegging en samenstelling veranderen voor einddoel bestaat. Ecologisch verantwoord terreinbeheer uit circulair terreinbeheer, wordt lokaal toegepast, kringlooplandbouw en CO₂ uitstoot door transport bestaat.

Na deze vergelijking is er op basis van de MCA-methode een tabel gemaakt om deze vier methodes te vergelijken op basis van de informatie van hoofdstuk 4. Hierbij is ervoor gekozen om de onderdelen van de vergelijking te gebruiken en de algemene kosten mee te nemen. Om voor de vier methodes de score te bepalen is er voor elke criteria plusjes en minnetjes gebruikt. Dit is geschaald van zeer ongunstig naar zeer gunstig (-- = zeer ongunstig, - = ongunstig, +/- = gemiddeld, + = gunstig, ++ = zeer gunstig). Vervolgens zijn de criteria met verschillende uitkomsten toegelicht.

In hoofdstuk 7 is er bij de toekomstige situatie is er gekeken naar wat haalbaar is en wat een idealer beeld is bij het gebruik van organische reststromen voor de terreinbeheerders en de agrarische ondernemers. Daarnaast is er beschreven voor mogelijke opschaling van bokashi. Bij het beschrijven van deze paragraaf is er gebruik gemaakt van de interviews en deskresearch. Net zoals bij hoofdstuk 5 en 6 zijn de baten op de toekomstige situatie beschreven. Daarna zijn de kosten van de verwerkingsmethoden die beschreven zijn in de situatiebeschrijving uitgewerkt met informatie uit de interviews en op basis van deskresearch.

De kosten van de verschillende verwerkingsmethoden zijn uitgewerkt en vergeleken. De volgende onderwerpen zijn gebruikt: het maaien van organische reststromen, transporteren van organische reststromen, het verwerken van compost en bokashi, de aanschaf van compost en het uitrijden van bokashi en compost. Er is een vergelijking van de totale kosten per verwerkingsmethode opgesteld.

3. Stakeholders

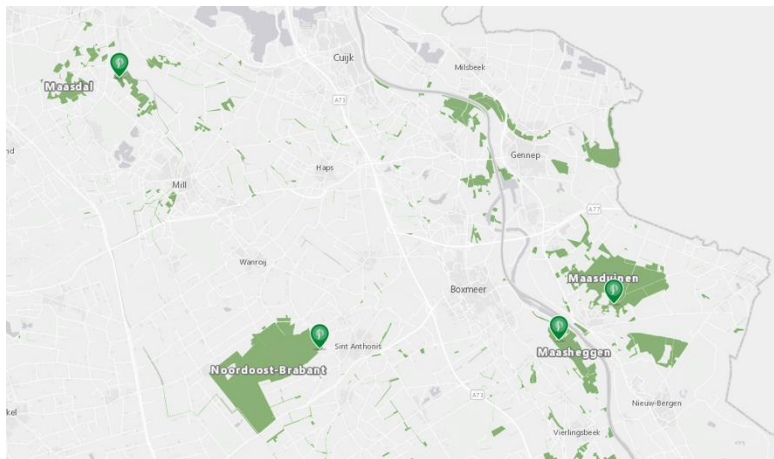
3.1. Terreinbeheerders

Terreinbeheerders ontfermen zich over het dagelijks beheer van het cultuurlandschap in Nederland. Die zijn te verdelen in drie categorieën: landelijke terreineigenaren, regionale beheerders (provincies en gemeenten) en particuliere grondeigenaren (Erfgoed, 2020).

Staatsbosbeheer

Het bos- en natuurbeheer van de Nederlandse staat wordt uitgevoerd door Staatsbosbeheer. Ongeveer 260.000 hectare bos, natuurgebieden en historisch cultuurlandschap wordt beheerd door deze organisatie in opdracht van de rijksoverheid. Daarnaast worden er zo'n 450 gebouwde rijksmonumenten, 1500 archeologische complexen en 100 gemeentelijke en provinciale monumenten beheerd. Rondom Cuijk bevinden zich de gebieden Maasdal en Maasheggen welke beheerd worden door het staatsbosbeheer in figuur 3 zijn deze gebied weergegeven (Staatsbosbeheer, Info, 2020).

Staatsbosbeheer heeft jaarlijks onderhoud aan de beheerde bossen en natuur. Bij het onderhoud komen organische reststromen vrij in de vorm van houtsnippers en maaisel. Voor deze organische reststromen zoekt Staatsbosbeheer een nuttige toepassing als grondstof voor andere producten met daarbij een zo laag mogelijke CO2 uitstoot (Staatsbosbeheer, Dossier Biograndstoffen, 2021).

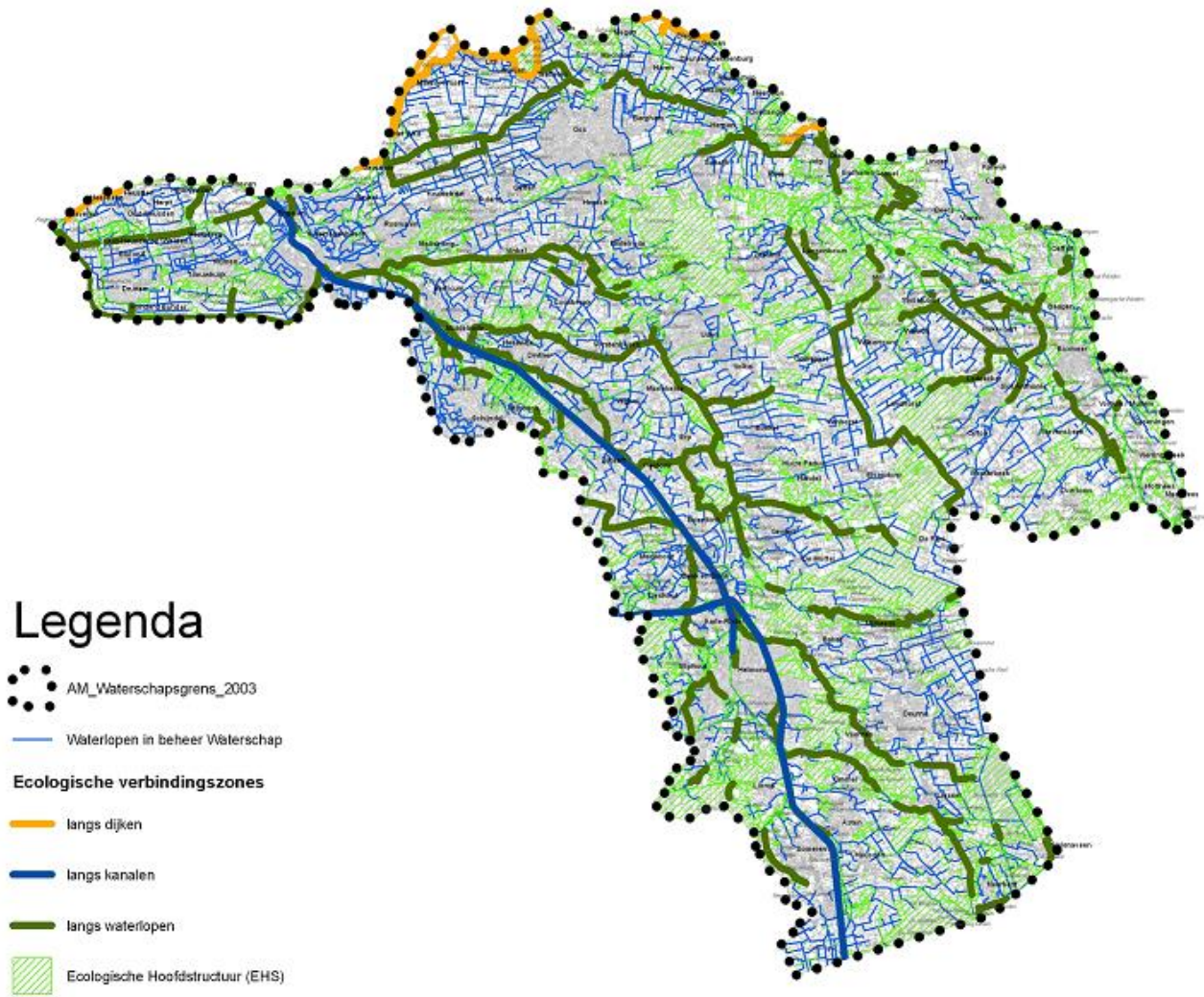


Figuur 3, Gebieden Staatsbosbeheer in de regio Cuijk (Staatsbosbeheer, Gebied staatsbosbeheer, 2021).

Waterschap Aa en Maas

De waterschappen zijn voor een groot deel verantwoordelijk voor het waterbeheer in Nederland. Deze overheidsorganisatie draagt zorg voor de waterhuishouding in een bepaald gebied. Waterschappen zijn geen terreineigenaren, maar uitsluitend beheerders. Het waterschap Aa en Maas heeft een totaal beheergebied van 161.000 hectare in het Noordoosten van Brabant en is actief in 25 gemeenten. Het gebied van het waterschap Aa en Maas is in figuur 4 weergegeven (Maas W. A., 2021).

Waterschap Aa en Maas maait 2x per jaar de sloten en beken. Als deze dichtgroeien belemmert dat de aanvoer en afvoer van water. Hierbij wordt niet meer gemaaid dan nodig. Dit om zo onnodige schade aan flora en fauna te voorkomen en de kosten te beheersen (Maas A. e., 2021).



Figuur 4, Gebied waterlopen waterschap Aa en Maas (Aa en Maas, 2021).

Provincie Noord-Brabant

LandschappenNL is een samenwerkingsverband van alle provinciale Landschappen, elke provincie heeft een provinciaal landschap. LandschappenNL vertegenwoordigt 110.000 hectare beschermde natuur en 800 monumenten. Verantwoordelijk voor het beheer, behoud en de ontwikkeling en toegankelijkheid van de natuurgebieden zijn de provinciale landschappen over de natuurgebieden die zij in hun bezit hebben (Erfgoed, 2020).

De provincie heeft al doel bij het beheren van de bermen en sloten dat de natuur meer kans krijg om zicht te ontwikkelen. Bermen bieden ruimte aan grassen, kruiden en dieren en verbinden hun leefgebieden. Provincie Noord-Brabant past daarmee ecologisch berm- en slootbeheer toe. Dit gebeurt op plekken waar het geen risico's heeft voor de verkeersveiligheid (Noord-Brabant, 2021).

Gemeente Cuijk

Gemeenten formuleren ruimtelijk beleid en hebben verantwoording voor het beheer van gebieden binnen de gemeentelijke grenzen. Een gemeente dient rekening te houden met cultuurhistorische waarden bij het opstellen van een bestemmingsplan. Hierbij gaat het om archeologie, gebouwde monumenten en cultuurlandschap (Cuijk, Gemeente Cuijk, 2020).

De gemeente Cuijk heeft een gezamenlijke buitendienst met de gemeenten Cuijk, Grave en Mill & Sint Hubert waarin groenbeheer wordt toegepast. De wens is er om het maaibeeld zo toe te passen dat er meer ruimte is voor de natuur. De bermen worden 2x per jaar gemaaid. Door slechts een gedeelte

te maaien houden insecten een plek om zicht te verstoppen en tijdens de winter te overleven. Met oog op biodiversiteit wordt er bewuster gemaaid. Het maaibeleid van de gemeente Cuijk heeft ook positieve invloed op de beheersing van de eikenprocessierups. Door insecten in de bermen in leven te houden wordt de eikenprocessierups beter bestreden (Cuijk, Bewuster maaien en planten voor meer biodiversiteit, 2021).

Gemeenten als bestuurlijk orgaan Rosmalen

De gemeente is naast terreinbeheerder ook een bestuursorgaan. Een bestuursorgaan weegt alle relevante belangen af bij besluitvorming. De bestuursorganen van de gemeente zijn: de burgemeester, de gemeenteraad en het college van B&W, zoals beschreven staat in artikel 6 Gemeentewet van de grondwet.

3.2. Agrarische ondernemers

Agrarische ondernemers zijn ondernemers die gewassen verbouwen op landbouwpercelen. Op deze percelen worden meststoffen en bodemverbeteraars toegepast om de kwaliteit van de gewassen te verbeteren.

Binnen de bokashi pilot in de gemeente Cuijk neemt een 6-tal bedrijven deel dit zijn:

- Koen Linders, Sint Hubert
- Veeteeltbedrijf Mooren, Haps
- Veeteeltbedrijf Van Creij, Haps
- Veeteeltbedrijf De Bruijn, Haps
- Veeteeltbedrijf Hermanussen, Velp
- Boomkwekerij Ebben, Haps

Deze agrarische ondernemers hebben de een aantal droge jaren meegemaakt. Het verhogen van organische stof in de bodem draagt bij aan een verbeterd watervasthoudend vermogen van de bodem. Wat de agrarische ondernemers ten goede kan komen in andere jaren.

3.3. Verwerkers

Composteringsbedrijven

Composteringsbedrijven verwerken plantaardige resten zoals ingezamelde groenten, fruitschillen, maaisel van gras, bladeren en snoeihout. Dit vindt plaats op een centrale plek waar deze producten worden ingezameld. Op deze locatie worden de plantaardige resten verwerkt tot het product compost.

In de regio Cuijk is Den Ouden een grote partij op het gebied van compostering. Den Ouden is gespecialiseerd in de verwerking van compost. Den Ouden is actief op 13 locaties in Nederland. De dichtstbijzijnde locatie vanaf Cuijk gezien is de locatie in Haps (Groep, 2021).

Een andere partij op het gebied van compostering is van Berkel groep. Van Berkel groep is actief op 3 locaties in Nederland. De dichtstbijzijnde locatie vanaf Cuijk gezien is de locatie in Uden (Group, 2021).

Bokashi specialisten

Bokashi-specialisten zijn gespecialiseerd in de verwerking van bokashi. Deze bedrijven garanderen de borging van het bokashi-proces. De bokashi-specialisten leveren daarnaast ook de toevoegingen die nodig zijn tijdens het bokashi proces. Agriton en Bij de Oorsprong zijn voorbeelden van bokashi-specialisten.

Bij de Oorsprong is gevestigd in Dalfsen en door heel Nederland betrokken bij de verwerking van bokashi. Bij de Oorsprong is een importeur en distributeur van regeneratieve micro-organismen welke worden toegepast bij de verwerking tot bokashi. In de gemeente Cuijk begeleid Bij de Oorsprong de verwerking tot bokashi en levert daarnaast de toevoegingsmiddelen die toegevoegd worden tijdens het bokashi-proces (Oorsprong, 2021).

Loonwerkers

Loonbedrijven verhuren machines die gebruikt worden in de landbouw. Deze machines inclusief manuren worden op uurtarief betaald en ingehuurd. Loonwerkers voeren voornamelijk werkzaamheden uit voor agrarische ondernemers, gemeenten, waterschappen & provincies.

Loonbedrijf Derks is binnen de gemeente Cuijk betrokken bij de verwerking tot bokashi. Ze faciliteren in veel gevallen ook het uitrijden van de bokashi voor de agrarische ondernemers. Loonbedrijf Derks heeft door de enkele jaren ervaring opgedaan op het van bokashi. In figuur 5 is de verwerking van bokashi van loonbedrijf Derks zichtbaar (Derks, 2021).



Figuur 5, Verwerking van bokashi door Loonbedrijf Derks (Derks, 2021)

4. Verwerkingsmethoden organische reststromen

Er zijn verschillende mogelijkheden om organische reststromen toe te passen. In dit hoofdstuk worden er vier uitgelegd: plantenresten laten liggen, onbewerkt onderwerpen, composteren en bokashi. In dit verslag is ervan uitgegaan dat het composteren bij een composteerbedrijf wordt gedaan, doordat het bij het maken van compost lastig is om het onkruid vrij te krijgen. Hierdoor wordt dit afgeraden (Jansen, van Eerten-Jansen, & Flikweert, 2019). Deze vier methodes werden of worden nog steeds toegepast.

In figuur 6 zijn de verschillende routes van plantenresten te zien. De reguliere verwerking en vrijstellingsregeling plantenresten volgen de huidige wet- en regelgeving. Bij de reguliere verwerking worden plantenresten die buiten de straal van 5 km komen gezien als afval. Hierdoor gaan de plantenresten naar een inrichting, zoals een composteerder die er vervolgens compost van maakt. De compost mag vervolgens op het land gebracht worden, maar valt binnen de mestboekhouding. Bij de vrijstellingsregeling plantenresten mogen de plantenresten, binnen een straal van 5 km van de maai locatie, onbewerkt aangewend worden op de bodem. Vrijstellingsregeling plantenresten 2.0 is een voorgestelde aanvulling op de huidige vrijstellingsregeling plantenresten. Deze aanvulling houdt in dat de plantenresten bewerkt (zoals bokashi of compost) op de bodem aangewend mag worden. De bewerking bevindt zich dan op het erf plaats en is niet meer dan 600 m³ plantenresten. De aanvulling op de vrijstellingsregeling plantenresten 2.0 is nog niet in de regelgeving opgenomen.



Figuur 6, Mogelijke routes voor plantenresten

4.1. Laten liggen

De mogelijkheden die worden toegepast bij terreinbeheerders zijn de berm en sloten kleppelen, maaien en verkleinen of alleen maaien. Het gemaaide maaisel wordt niet verzameld zoals bij onbewerkte plantenresten, maar het blijft in de berm liggen. Het berm- en slootmaaisel bevat waardevolle organische stoffen. Er blijft echter vaak een groot deel van liggen. Dit komt meestal door zwerfafval en bodemverontreiniging. Als het maaisel verontreinigd is met zware metalen of andere verontreinigingen kan het niet op het land gebruikt worden en niet naar de compostering gebracht worden, zoals de berm en sloten naast snelwegen (Aarts, Verhoeven, de Ruijter, & Roelsma, 2011).

Geïnterviewde Maarten van Schijndel (bijlage 1) geeft aan dat een groot deel van het maaisel van Waterschap De Dommel niet geschikt is voor op de landbouw door de verontreinigingen.

Op het moment dat maaisel een tijdje heeft gelegen gaat het verteren. Dit wordt gedeeltelijk opgenomen door de bodem en zorgt ervoor dat de concentratie organische stof en de bermmassa toenemen. Er vormt zich een dikke laag door het gedeeltelijk afgestorven organisch materiaal. Deze laag zorgt ervoor dat er geen zonlicht of kiemplanten doorheen komen. Competitieve planten, zoals brandnetels, kunnen in deze omstandigheden wel groeien. Hierdoor zal er een monocultuur ontstaan (Beuckens, et al., 2018).

Daarnaast kan er uitspoeling van nutriënten voorkomen doordat het maaisel dat blijft liggen. Maaisel bevat nutriënten zoals stikstof en fosfaat. Op het moment dat het maaisel blijft liggen en aan het verteren is komen die nutriënten vrij. Bij hoge concentraties kan het gras de nutriënten niet meteen opnemen. Het kan dan (door bijvoorbeeld regenval) in het oppervlaktewater terecht komen. (Vaak komt het terecht in sloten waar gemaaid is). Het fosfaat maakt het water voedselrijk, wat leidt tot eutrofiëring. Eutrofiëring stimuleert de groei van kroos en algen en zorgt voor minder zonlicht op de bodem. Hoe meer fosfaat in het water, hoe meer kroos en algen er zullen groeien. Zonder het zonlicht zullen de planten in het water afsterven en vergaan op de grond. Het vervalproces maakt gebruik van zuurstof uit het water, waardoor de vis sterft (Fosfaat, 2020).

4.2. Onbewerkt onderwerken

Bij het gebruik van onbewerkte plantenresten betreft het vaak de berm- en slootmaaisel op het aangrenzende landbouwperceel. Op het moment dat boeren onbewerkte plantenresten gebruiken, wordt dit direct ondergewerkt (zie figuur 7) en vaak op het aangrenzende landbouwperceel. Dit maakt de kringloop zeer klein. Al het maaisel van deze bermen en sloten worden gemaaid door terreinbeheerders (Beuckens, et al., 2018).



Figuur 7, Onbewerkte plantenresten onderwerken (Beuckens, et al., 2018)

Het maaisel dat vrijkomt bij het onderhouden van watergangen en wegbermen valt onder art. 10.2 van de Wet Milieubeheer. Hierdoor wordt maaisel als afval beschouwd. Vanaf 2005 is er voor plantenresten de vrijstellingsregeling. Dit geeft het maaisel, als dit schoon en onverdacht is, vrijstelling van het stortverbod buiten afvalwerkende inrichtingen (Postma, 2017). De vrijstellingsregeling plantenresten zorgt ervoor dat, binnen een straal van 5 km, een aanvoer van bepaalde onbewerkte plantenresten gebruikt kan worden voor op de landbouw. Deze organische reststromen worden niet gezien als meststof en hoeven daarom niet in de mestboekhouding te worden opgenomen. Dit maakt het mogelijk voor boeren om de organische reststromen in te zetten (Van Noort & Luijkx, 2020).

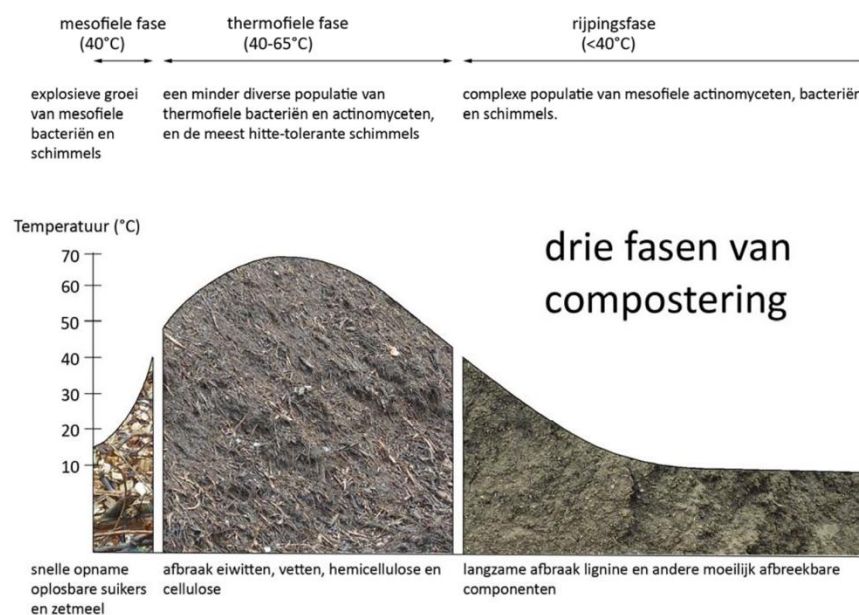
4.3. Compost

Composteren is een proces waarbij organisch materiaal wordt omgezet tot organisch meststof. In dit proces wordt het organische materiaal voornamelijk onder aerobe condities (aanwezigheid van zuurstof) omgezet. Het kan plaatsvinden in open lucht of in gesloten systemen. Bij composteringsbedrijven vindt composteren proces vaak plaats in gesloten systemen. Op deze manier kan het gemonitord worden en eventueel aangepast worden. Het afbraakproces van compost gaat als volgt: Organisch materiaal + O₂ → + H₂O + CO₂ + restgassen (zoals ammoniak) + energie (warmte) + compost (Janmaat, 2015).

Tijdens het proces zijn micro-organismen (bacteriën en schimmels) actief (delen van) het organische materiaal aan het afbreken. Om voldoende zuurstof voor het proces te hebben, wordt de hoop regelmatig omgezet. Tijdens het proces komt er energie vrij in de vorm van warmte. Doordat de

composthoop warmer wordt, verdampt er water. Zodra de hoop uitdroogt is toevoeging van water noodzakelijk om het proces optimaal te houden (Janmaat, 2015).

Er zijn drie fases bij de compostering. De eerste fase is de mesofiele fase (40 graden Celsius). In deze fase is er een explosieve groei van mesofiele bacteriën en schimmels die voornamelijk suikers en zetmeel afbreken. Daarna volgt de thermofiele fase (40 - 65 graden Celsius). In deze fase worden eiwitten, vetten en cellulose afgebroken door thermofiele bacteriën, hitte-tolerante schimmels en actinomyceten. In deze fase worden de onkruidzaden afgedood. Vervolgens komt de rijpingsfase (<40 graden Celsius). Hier ontstaan complexe populatie van mesofiele actinomyceten, schimmels en bacteriën. De moeilijkste afbreekbare componenten worden afgebroken (Cuijpers & Janmaat, 2014). In figuur 8 zijn de drie fases weergegeven.



Figuur 8, Composteringsfasen (Cuijpers & Janmaat, 2014)

Compost mag op kleine schaal zelf geproduceerd worden, maar op grote schaal (meer dan 600 m³) is er een vergunning nodig (Infomil, 2020). De compostering is daarnaast gespecialiseerd om optimale kwaliteit compost te maken, omdat de organische reststromen onder hierboven geschreven omstandigheden moeten blijven. Gemeente Cuijk brengt de organische reststromen naar composteringsbedrijf Den Ouden in Haps of Rosmalen volgens geïnterviewde Ad de Kort (bijlage 1). De verwerkingskosten van compost zijn ongeveer 30 euro per ton, als het door een composteringsbedrijf gebeurt, gaf geïnterviewde Jan Derks aan (bijlage 1).

4.4. Bokashi

Bokashi komt uit Japan en betekent "Goed gefermenteerd organisch materiaal" en is vergelijkbaar met ingekuild gras (Struyk & van Schijndel, 2019). De bokashi methode biedt mogelijkheden om de reststromen van de terreinbeheerders te gebruiken voor landbouwverbetering. De reststromen van de terreinbeheerders kunnen bestaan uit: berm-, natuur-, slootmaaisel, snoeihout en bladafval.

De reststromen worden door de terreinbeheerders verzameld. Bokashi kan op een landbouwbedrijf geproduceerd worden en op een centrale plek waar ruimte is. De reststromen worden gemengd om een zo goed mogelijke samenstelling te krijgen voor de productie van bokashi. Dit moet optimaal zijn voor het proces. Op de verzamelplek worden de reststromen door middel van de shredder (zie figuur 9) eerst verkleind. Na het verkleinen van de reststromen wordt het verplaatst naar de slurfmachine (zie figuur 10). Hier worden water, mengsel micro-organisme, mineralen en zeeschelpkalk toegevoegd om het fermentatieproces optimaal te laten verlopen. Bij De Oorsprong wordt gebruik gemaakt van

oergesteentegranaat voor de mineralen. Zo hebben verschillende bedrijven dezelfde soort producten met een andere herkomst (Struyk & van Schijndel, 2019) (Bij de Oorsprong, 2020).



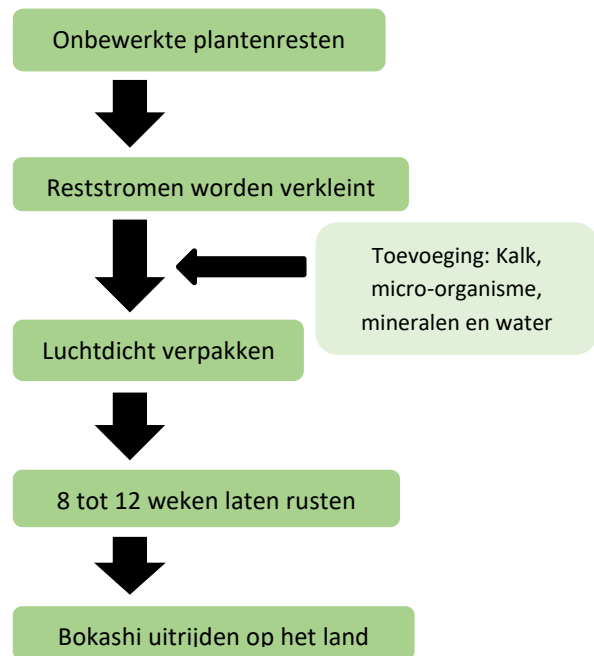
Figuur 9, De shredder (Google, 2021)



Figuur 10, De slurfmachine (Feedtuber, 2021)

Het mengsel micro-organisme zorgt voor de fermentatie en breekt de ruwe celstof af. Hierdoor is het strooi baar voor de agrarische ondernemer. De stoffen zijn op deze manier beter bruikbaar voor het bodemleven. Het kalkproduct zorgt voor een hoger en stabielere niveau van de pH. Op dit pH niveau kunnen de micro-organismen langer leven en wordt er meer ruwe celstof afgebroken. De kleimineralen worden toegevoegd om de nutriënten vast te houden, zodat er minder uitspoeling is (Struyk & van Schijndel, 2019) (WUR, 2018) (Bij de Oorsprong, 2020).

Vervolgens wordt het via de slurfmachine luchtdicht verpakt. Tijdens het proces zal er geen warmte of gas vrijkomen. Hierbij kan gedacht worden aan geen CO₂ uitstoot. De pH stabiliseert rond de 6 en de temperatuur blijft onder 40 °C naarmate het fermentatieproces opgang is gekomen. Het fermentatieproces maakt het makkelijker voor het bodemleven om de voeding van het organisch materiaal op te nemen, doordat het proces organisch materiaal voor-verteert. Na 8 tot 12 weken wordt de geproduceerde bokashi op eigen grond aangebracht als bodemverbeteraar. (Struyk & van Schijndel, 2019) (WUR, 2018) (Bij de Oorsprong, 2020). Het is het beste om de bokashi niet onder te werken, anders werkt de bokashi niet optimaal volgens geïnterviewde Jasper ten Berge (bijlage 1). Figuur 11 geeft een overzicht van het gehele proces.



Figuur 11, Het proces van bokashi

Om bokashi te maken is de maximale verwerking van onbewerkte plantenresten 600 M³. Dit is vaak ongeveer 300 ton wanneer het verwerkt is. Bij De Oorsprong en loonbedrijf Derks werken samen om bokashi te maken. Volgens geïnterviewde Rik Derks (bijlage 1) kunnen Bij De Oorsprong en loonbedrijf Derks samen elke dag 300 ton onbewerkte maaisel verwerken tot bokashi (verwerking van maaisel per uur is 300 ton/8 uur = 37,5 ton/uur). Dit betekent dat ze in de gemeente Cuijk bij één boer per dag al het onbewerkte maaisel verwerken. De verwerkingskosten van bokashi zijn ongeveer 18-22 euro per ton. Het wordt dan door een gespecialiseerd bedrijf uitgevoerd volgens geïnterviewde Jasper ten Berge (bijlage 1).

De vrijstellingsregeling plantenresten gaat uit van onbewerkte plantenresten. Bokashi is een bewerkingen daarmee vervalt de vrijstelling (Van Noort & Luijkx, 2020). Hierdoor is de bokashi pilot op korte termijn afhankelijk van ontheffingen van omgevingsdiensten en gemeentes. Gemeentes kunnen officieel geen ontheffingen verlenen voor situaties waar een vergunningsverplichting is. (R. van Noort, persoonlijke communicatie, 22 september 2020).

4.5. Vergelijking verwerkingsmethoden

In deze paragraaf zijn de verwerkingsmethodes onbewerkt onderwerpen, compost en bokashi met elkaar vergeleken. Hierbij zijn verschillende onderwerpen beschreven, zoals beschreven staat in paragraaf 2.3. De methode laten liggen is niet bij elk onderwerp meegenomen, doordat het geen bodemverbeteraar is.

4.5.1. Bodemverbetering

Het is mogelijk om onbewerkt maaisel te gebruiken als bodemverbeteraar door de huidige regels van de vrijstellingsregeling plantenresten, hierdoor heeft maaisel een aantal voordelen bij het gebruik op de landbouw. Doordat maaisel uit organische stof bestaat, verhoogt het de organische stofgehalte specifiek en verbetert het de bodemkwaliteit in het algemeen. Daarnaast is het veelal een goedkoop product om aan te wenden en te gebruiken voor de agrarische ondernemers (Struyk & van Schijndel, 2019). Maaisel zelf heeft een bemestende waarde. Bij berm- en slootmaaisel wisselt het tussen de 3-12 kg N per kilo DS. De werkingscoëfficiënt van stikstof ligt voor bermmaaisel tussen de 10-15% terwijl het voor slootmaaisel tussen de 25-40% ligt (Struyk & van Schijndel, 2019).

Compost en bokashi zijn onder organische mest te schalen en hebben een landbouwkundige waarde. Er is echter wel degelijk verschil tussen deze twee (Janmaat, 2017). Bij beide zorgt het bodemleven ervoor dat het organisch materiaal wordt omgezet in humus en dat mineralen beschikbaar komen voor de planten. Bij compost heeft dit omzettingsproces al plaatsgevonden (Janmaat, 2015) en is al omgevormd richting humus, waardoor gelijk gezaaid kan worden. Bokashi is daarentegen geconserveerd. Op het moment dat bokashi op het land toegediend is, zal het bodemleven verder voor afbraak en omzetting zorgen onder aerobe omstandigheden (Janmaat, 2017).

Compost heeft vooral aanvoer van organische stof dat bemestende waarde heeft. Bij bokashi en onbewerkte plantenresten wordt vooral het bodemleven gestimuleerd en gevoed met als gevolg dat er humus ontstaat en dat er mineralen beschikbaar komen voor het gewas (Janmaat, 2015). Dit geven de geïnterviewden Jasper ten Berge en Maarten van Schijndel (bijlage 1) aan. Zo vertelde Jasper ten Berge (bijlage 1): “Je voedt je bodem met bokashi en je voedt je plant met compost”.

Compost is vooral goed voor de opbouw van stabiele organische stof, waterbergend vermogen en bodemstructuur. Het is van belang dat de balans in planten-voedende en bodemopbouwende mestsoorten goed is. Dus de balans tussen de landbouwkundige opbrengsten en het handhaven van een vitale bodem om zo het beste voor de landbouw te hebben. Compost zorgt er tevens ook voor dat er meer c-vastlegging plaatsvindt in de bodem en dit verbetert de biodiversiteit (Koopmans, van Agtmaal, & van Eekeren, 2018; Blaauboer, 2018).

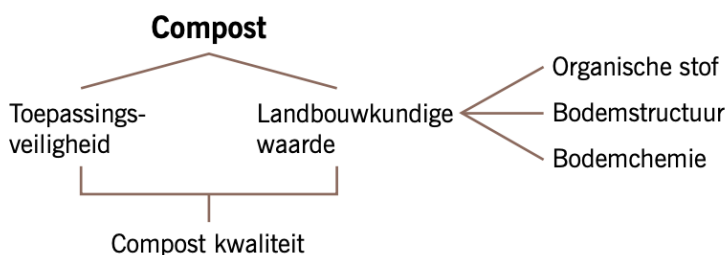
Bokashi heeft een positief effect op de fysische bodemkwaliteit. Dit houdt in dat de bodemstructuur verbetert bij het gebruik van bokashi. Ook zorgt bokashi ervoor dat de bodem een beter watervasthoudend vermogen heeft. Bokashi zorgt er ook voor dat er meer C-vastlegging plaatsvindt in de bodem en dat de biodiversiteit verbetert. Bij de productie van bokashi wordt dit onder anaerobe omstandigheden gedaan. Dit zorgt ervoor dat er bijna niks omgezet wordt in energie (warmte). Hierdoor komt er zeer weinig CO₂ vrij (Koopmans, van Agtmaal, & van Eekeren, 2018). Op het moment dat bokashi op het land wordt gebracht, bevindt het zich in een aerobe omstandigheid. Hierbij zorgt de zuurstof ervoor dat er afbraak en opbouw van organische stoffen plaatsvindt dat in de bodem trekt (Janmaat, 2015). Naast de positieve werking op de bodem, heeft bokashi minder luchtmissie (ammoniak) en minder uitspoeling naar grond- en oppervlaktewater in vergelijking met mestsoorten. Net zoals compost is bokashi gunstig voor landbouw (Koopmans, van Agtmaal, & van Eekeren, 2018).

Bokashi en compost zijn vergelijkbaar in de totaalgehalten aan stikstof en fosfor voor de bemestende waarde, maar verschillen in de C/N-verhouding. Bokashi heeft een hogere C/N-verhouding, dat komt door de anaerobe productie die voor lagere verlies van koolstof zorgt. Daarnaast is de C/N-verhouding niet hetzelfde bij elke bokashi, vanwege het gebruik van maaisels. Hoe ouder het maaisel is, hoe meer de C/N-verhouding toeneemt (Romkens, Rietra, & Spijker, 2020).

Op het moment dat er in het najaar een bodemverbeteraar op het land wordt gebracht kan de uitspoeling van nitraat vergroot worden. Een reden hiervoor kan zijn doordat de gewassen geoogst zijn. Een andere mogelijke oorzaak is dat de gewassen weinig N opnemen, doordat ze hun grootte hebben bereikt als gewas. De uitspoeling van nitraat van bokashi op het land naar het oppervlakte- en grondwater is te vergelijken met compost (Crijns, Meuffels, & van den Brink, 2015).

Verder heeft bokashi positieve effecten op de bodem. Hierbij stijgt de minerale N-hoeveelheid, evenals P (fosfor) en K (kalium). Bij compost komen N en P trager vrij. Door de zuurstofloze productie van bokashi heeft het een hoger gemeten ammoniumgehalte in vergelijking met compost (Romkens, Rietra, & Spijker, 2020). Daarnaast wordt door bedrijven compost vaak ingezet om de organische stofbalans op peil te houden. Als compost op lange termijn gebruikt wordt neemt het fosfaat en stikstof leverend vermogen van de bodem toe. Dit zorgt ervoor dat mest verminderd kan worden (Zanen, 2015).

Bij het gebruik van compost hangt de landbouwkundige waarde sterk af van het doel waarvoor het gebruikt wordt. Soms wordt het meer als bemestende waarde gebruikt, maar meestal wordt het toegepast voor het behoud van organische stof in de bodem en om de bodemstructuur te verbeteren, zoals te zien is in figuur 12. Bij het gebruik van compost kan het voor meerdere doelen worden gebruikt.



Aan de hand van het hoofddoel kan de optimale samenstelling verschillen (Schrik & Koopmans, 2015). Met compost bestaat er de mogelijkheid om de samenstelling een klein beetje te wijzigen voor een bepaald doeleinde.

Figuur 12, Compost landbouwkundige waarde (Schrik & Koopmans, 2015).

4.5.2. Kiemkracht

De onbewerkte plantenresten worden niet meer zoveel gebruikt door boeren. Dit komt door de onkruiddruk die dan verhoogd wordt op het land. Daarentegen kunnen de onbewerkte plantenresten wel gebruikt worden voor compost of bokashi.

Tijdens het composteren loopt de temperatuur op van 50 tot 70 graden Celsius. Door de stijging van temperatuur zullen de meeste ziekteverwekkers doodgaan. Schimmels en bacteriën hebben een minder hogere temperatuur nodig om geïnactiveerd te worden dan virussen. De aaltjes zijn het gevoeligst voor temperatuur, zelfs wortelknobbelaaltjes en cystenaaltjes overleven het proces niet. Vaak is naast de temperatuur ook de duur van de hoge temperatuur doorslaggevend voor een volledige doding van de ziekteverwekkers. Het is naast de ziekteverwekkers ook wenselijk dat onkruidzaden dit proces niet overleven. Over het algemeen is de kiemkracht van de onkruidzaden verloren als de composthoop een temperatuur van 60 graden Celsius heeft bereikt (van Zuilichem & van Dam, 2006).

Het onderzoek Van het Louis Bolk Instituut toonde aan dat de bak met grond geen kiemkrachtige onkruiden bevatte bij het gebruik van de bokashi. Daarnaast is er, volgens protocol, een controle met

radijszaden uitgevoerd. De radijszaden kiemden in verschillende varianten. Hierbij zijn de bakken met het hoogste percentage bokashi (30%) en radijszaden het eerste ontkiemd (Janmaat L. , 2015). Het onderzoek van Wageningen Universiteit geeft aan dat (op het moment dat er zuurstof bij het proces van bokashi komt) er een grote kans bestaat dat de reststromen niet ziekte werend en ontkieming-vrij zijn. (Romkens, Rietra, & Spijker, 2020).

Volgens de geïnterviewde agrarische ondernemers (bijlage 1) van de gemeente Cuijk hebben zij bij het gebruik van bokashi geen extra onkruiden op het land geconstateerd. Daarnaast gaf geïnterviewde Maarten van Schijndel (bijlage 1) aan dat (op het moment dat er een laag bokashi wordt gestrooid op het land) de zaden die op de bokashi waaien niet meteen kunnen ontkiemen. Dit komt doordat bokashi nog niet veraard is. Er zijn dus niet meteen voedingsstoffen beschikbaar voor de zaden.

Er worden door Bij De Oorsprong testen gedaan van de bokashi-hopen. Deze testen worden uitgevoerd om te kijken wat de kiemkracht is van de bokashi-hoop. Deze testen zijn altijd onder de grenswaarde (2 onkruiden ontkieming/L organisch materiaal). Soms is dit 1 onkruid ontkieming/L organisch materiaal, maar vaak is het 0 onkruid ontkieming/L organisch materiaal volgens geïnterviewde Jasper ten Berge (Bijlage 1).

4.5.3. Gewas opbrengst

Onbewerkt onderwerken heeft positieve effecten op de bodem, wat kan leiden tot een verbeterende gewas opbrengst. Echter heeft de onkruidruk die het meeneemt weer negatief effect op de gewas opbrengst.

Sinds 2013 wordt er door Wageningen Universiteit & Research systeemproof uitgevoerd. In deze proef worden verschillende dingen uitgetest, waaronder het toepassen van compost. Hierbij is het doel dat de opbrengst verbeterd bij een betere bodemkwaliteit. Er zijn veldjes die jaarlijks 15t/ha GFT-compost hebben gekregen en veldjes zonder compostaanvoer. Deze zijn vergeleken met elkaar. De suikeropbrengst was elk jaar hoger bij de veldjes met compost (suikergewicht over 5 jaar 17,3 t/ha) dan bij de veldjes zonder compost (suikergewicht over 5 jaar 16,9 t/ha) (de Haan, van Asperen, & Cuperus, 2018).

Binnen gemeente Cuijk zijn er een zestal aan agrarische ondernemers die meewerken aan de pilot. Vijf van die agrarische ondernemers zijn geïnterviewd (bijlage 1). Koen Linders heeft bokashi twee jaar gebruikt en de andere agrarische ondernemers één jaar. Ze gaven allemaal tijdens het interview aan dat ze het te snel vonden om te kunnen beoordelen of het (de bokashi-methode) positief effect op hun gewassen, maar ze verwachten wel dat het op langer termijn positief effect zal hebben op de bodem en de gewassen. Ook in een artikel 'Wat is beter: compost of bokashi?' van L. Janmaat (2017) gaven geïnterviewden biologische bloembollenteler en glastuinbedrijf aan dat er op korte termijn niet aangegeven kon worden of bokashi positief effect had, maar verwachten wel positief effect op langer termijn.

4.5.4. Arbeid

Bij de methode laten liggen worden de berm en sloten gemaaid en wordt er verder niks meegedaan, zoals in paragraaf 4.1 is uitgelegd. Hierdoor is het niet nodig om tijd vrij te maken op het maaien na.

Bij het gebruik van onbewerkte plantenresten is er geen voorbereiding nodig voordat het ondergewerkt wordt. Het onderwerken neemt wel tijd in. Dit hangt er natuurlijk af hoe groot het perceel is. Dit samen zorgt ervoor dat er weinig tijd vrij gemaakt hoeft te worden voor het gebruik van de methode onbewerkt onderwerken. In tegenstelling tot onbewerkte plantenresten hebben compost en bokashi voorverwerking nodig. Bij compost is dat uiteraard compostering en bij bokashi dat het bokashi proces.

Bij een composteringsproces is het belangrijk dat de omstandigheden optimaal blijven. Dit houdt in dat de composthoop frequent omgezet moet worden voor voldoende zuurstof en dat het op temperatuur moet blijven, zoals in paragraaf 4.3 staat. Om een goed verloop van het proces te hebben, neemt het enige tijd in beslag om de hoop meerdere keren om te zetten. Daarnaast neemt het nog tijd in om het onder te werken op het land.

Bij het maken van bokashi is het van belang dat water, een mengsel van micro-organismen, mineralen en zeeschelpkalk toegevoegd worden aan het organisch restmateriaal. Dit moet goed met elkaar gemengd zijn voor een optimaal proces. Daarnaast is het van belang dat de bokashi-hoop goed afgesloten wordt met een zeil, zodat er geen zuurstof bij kan komen. Dit neemt enige tijd in beslag. Nadat er een zeil over de hoop is heen gelegd is het 10 weken wachten en hoeft is niks aan gedaan te worden. Daarna moet de bokashi op het land verspreid worden. Om bokashi optimaal te benutten, moet bokashi niet ondergewerkt worden.

De bovenstaande beschreven arbeid is wanneer het zelf geproduceerd wordt door een boer, behalve compostering. Op het moment wordt compost over het algemeen door bedrijven geproduceerd. Bij de bedrijven wordt compost onder gereguleerde omstandigheden geproduceerd, wat ervoor zorgt dat de kiemkracht zeer laag blijft. Bokashi wordt lokaal geproduceerd. Dit leidt tot een verschil in kwaliteit bij bokashi (Romkens, Rietra, & Spijker, 2020). Al wordt bokashi steeds vaker door een gespecialiseerd bedrijf geproduceerd (zoals bedrijven Agriton en Bij De Oorsprong). Hierdoor is de kwaliteit van bokashi steeds constanter in Nederland. Op het moment dat compost en bokashi door bedrijven wordt geproduceerd hoeft de agrarische ondernemer het alleen nog op het land te krijgen.

4.5.5. Ecologisch verantwoord terreinbeheer

Organische reststromen wordt gezien als afval. Deze organische reststromen kunnen opnieuw tot een product gemaakt worden, zoals compost of bokashi. Compost en bokashi wordt vervolgens weer toegepast voor in de bodem. Dit zorgt het voor circulair terreinbeheer, doordat al het verzamelde organisch materiaal hergebruiken voor bodem verbetering.

De vrijstellingsregeling plantenresten zorgt ervoor dat het maaisel dat voor onbewerkt onderwerken en bokashi wordt gebruikt, lokaal worden toegepast. Er is dan sprake van een lokaal terreinbeheer, doordat het maaisel van bermen en sloten en het blad binnen 5 km van de locatie naar de boeren wordt gebracht. Alleen de toevoegingen voor het maken van bokashi is vaak niet lokaal. Daarnaast is de afstand voor de vrachtwagens geminimaliseerd door de 5 km afstand van locatie van het organisch materiaal naar de boer. Dit zorgt voor minder CO₂-uitstoot, omdat alle organische reststromen niet naar een vast punt worden gebracht, zoals een afvalbewerker.

Kringlooplandbouw is van toepassing. Onbewerkt onderwerken, compost en bokashi maken deel uit van duurzame landbouw, waarbij de kringloop gesloten is. Door de intensieve landbouw is de bodemkwaliteit achteruitgegaan. Door een van deze drie methodes toe te passen wordt de bodemkwaliteit verbeterd en het weer terug te krijgen op het oude niveau.

4.5.6. Overzicht van de verwerkingsmethode

In tabel 2 zijn de verwerkingsmethode met elkaar vergeleken. De criteria zijn de onderwerpen die hierboven beschreven zijn dat vervolgens aangegeven wordt met plus, gemiddeld en min. Daarnaast zijn de kosten eronder geplaatst.

Tabel 2, verwerkingsmethode (-- = zeer ongunstig, - = ongunstig, +/- = gemiddeld, + = gunstig, ++ = zeer gunstig)

Criteria	Verwerkingsmethode			
	Laten liggen	Onderwerken	Compost	Bokashi
Circulair terreinbeheer	+	++	++	++
Lokaal terreinbeheer	++	++	-	++
Kringlooplandbouw	--	++	++	++
CO₂ uitstoot door transport	++	+	+/-	+
Lage onkruiddruk	-	-	++	++
Bodemverbetering	-	+	++	++
Weinig uitspoeling	-	++	++	++
Gewas opbrengst	--	+/-	+	Niet bekend
Gelijk zaden planten	n.v.t.	-	++	-
Samenstelling veranderen voor einddoel	--	--	+	Niet bekend
Verwerkingsarbeid	++	+	++	+/-
Kostenindicatie van het verwerken (in euro per ton)	0	0	30	18-22

Laten liggen, onderwerken, compost en bokashi zijn verschillende methodes die worden/werden toegepast. Een groot deel van de score van de criteria is het voor zowel compost als bokashi overeenkomend. Er zijn een aantal verschillen zoals het lokaal toepassen. Omdat compost gekocht wordt van een composteringsbedrijf, wordt de compost overal toegepast en niet zo zeer lokaal. Op het moment dat compost op eigen terrein wordt gemaakt en gebruikt is het wel lokaal. Daarnaast is de CO₂ uitstoot door transport groter doordat het bij een compostering wordt gemaakt en vervolgens door een klant ook weer naar een andere plek wordt gebracht om het daar toe te passen. Dit geldt niet voor onderwerken en bokashi. De organische reststromen worden al direct binnen 5 km van de oorsprong van het maaisel gebracht naar de locatie waar het toegepast zal worden als onbewerkte planten resten of bokashi.

Laten liggen en onderwerken zijn allebei ongunstig voor het houden van een lage onkruiddruk, terwijl compost en bokashi hier gunstig score. Dit komt doordat de compostering en fermentatie ervoor zorgen dat de zaden geen kiemkracht meer hebben.

Onderwerken, compost en bokashi hebben alle drie een positief effect op de bodem. De organisch restmateriaal bevat nog voedingsstoffen wat de bodem goed kan gebruiken. Laten liggen heeft geen positief effect op de bodem doordat het na een tijdje gaat verteren en een dikke laag vormt en zo de planten eronder geen kans geeft om te groeien, zoals beschreven is in 4.1.

Daarnaast zorgt compost voor hogere suikergewicht in de gewassen. Dit kan komen doordat compost langzaam verteert, wat resulteert in een langdurige werking. Het hogere suikergewicht kan ook een teken zijn van een betere bodem en zo betere gewassen resulteert. Op het moment is het nog niet vast gesteld of onbewerkt onderwerken en bokashi ook voor hogere suikergewicht in de gewassen zorgt. Maar onbewerkt onderwerken en bokashi vallen net als compost onder bodemverbeteraar. Dit maakt het mogelijk dat die ook verbetering van gewassen zorgen.

Bij compost is het mogelijk om direct inzaaien, doordat het al gevormd is richting humus. Bij onbewerkt onderwerken is ook mogelijk om direct zaden te planten. Dit is niet het geval bij bokashi, omdat dit een soort halffabricaat is en ondergaat op de bodem nog een aeroob proces. Dit kan leiden tot het geleidelijk verspreiden van nutriënten en micro-organismen en zo tot minder uitspoeling leidt.

Er bestaat een mogelijkheid om bij het maken van compost de samenstelling te veranderen voor een einddoel. Dit maakt het mogelijk om bijvoorbeeld compost meer een bemestende waarde te geven. Dit betekent niet gelijk dat compost de functie van mest kan overnemen. Bokashi is relatief nieuw in gebruik. Hierdoor zijn er nog veel onderzoeken en experimenten bezig. Er is nog niet bekend of dit ook mogelijk is bij bokashi.

Laten liggen en onderwerken hebben geen verwerkingsarbeid. Compost heeft ook geen verwerkingsarbeid, want er is vanuit gegaan dat dit naar de composteerder wordt gebracht, zoals eerder vermeldt staat. Dit geldt niet voor bokashi. Bij het verwerken van bokashi is er vooral tijd vereist bij het begin van de fermentatie. Dus de benodigde stoffen toevoegen en het daarna afdichten zodat het zuurstofloos blijft. Verder hoeft er dan alleen gewacht te worden. De agrarische ondernemers hoeven alleen de organische plantenresten en bokashi onder te werken en compost op het land uitrijden. Als er zelf compost of bokashi gemaakt moest worden gaf de geïnterviewde Koen Linders (bijlage 1) aan dat hij voor bokashi zou kiezen, omdat hij vindt dat bokashi makkelijker te verwerken is.

5. Situatie voor bokashi gebruik

In dit hoofdstuk is de situatie beschreven voordat er gebruik werd gemaakt van bokashi. Vervolgens zijn de baten van de situatie beschreven en daarna zijn de kosten van het hele proces uitgewerkt.

5.1. Situatie beschrijving

Voordat bokashi werd toegepast bleef het maaisel liggen, werd het afgevoerd naar de compostering of ging het naar de aanliggende percelen van agrarische ondernemers.

Volgens geïnterviewde Ad de Kort (bijlage 1) werd zo'n 10 à 20 jaar terug bermen en sloten elk jaar gemaaid door de gemeente Cuijk. De gemeente maaide de bermen en sloten uit veiligheid, bijvoorbeeld om bij kruisingen een goed overzicht te waarborgen. Daarnaast duurt het bij hoog gras langer tot de sneeuw weer gesmolten is, waardoor het langer glad blijft. De gemeente liet geen maaisel liggen en het maaisel werd vervolgens verzameld, zodat de zaden van ongewenste onkruiden, zoals brandnetels, niet de kans kregen om te groeien. Bermen naast wegen zijn essentieel voor het afvoeren van het regenwater dat van de wegen afkomt en bermen worden dus geacht om dit te kunnen doen. Bij te hoge bermen wordt het lastig om aan deze functie te voldoen en blijft het regenwater op de weg liggen. Door het te maaien wordt dit voorkomen (Beuckens, et al., 2018). In totaal kwam er ongeveer 1.000 ton aan boomblad, circa 1.300 ton aan slootmaaisel en ongeveer 500 ton aan organisch restmateriaal vrij. Nadat de gemeente alles gemaaid en verzameld had, werd een groot deel van de organische reststromen naar composteringsbedrijven gebracht. Een gedeelte van het slootmaaisel werd door de boeren verzameld. In tabel 2 zijn de verwerkingsmethode opgesteld met daarbij de hoeveelheid organische reststromen in percentage.

Geïnterviewde Jan Derks (bijlage 1) gaf aan dat Waterschap Aa en Maas de bermen en sloten gemaaid werden om een goede aan- en afvoer van het water te behouden en zo wateroverlast tegen te gaan. Daarnaast verwijderen ze op plekken waar het de veiligheid van de mens in gevaar brengt. Bij het maaien komt er jaarlijks ongeveer 100.000 ton vrij aan maaisel. Het waterschap laat het maaisel liggen op de plekken waar het kan en waar de ontvangstplicht geldt. Dit geldt voor het grootste deel van het gebied meer dan 90% (90.000 ton maaisel). Vaak werd dit ook opgehaald en gebruikt voor op het land. Dit werd dan gebruikt voor onbewerkt onderwerken. Maaisel dat niet kan blijven liggen werd naar een composteringsbedrijven gebracht. Dit is het minste deel. De hoeveelheid maaisel per verwerkingsmethode staat in tabel 3 weergegeven.

Tabel 3, Hoeveelheid maaisel dat per verwerkingsmethode in het verleden werd gebruikt.

Verwerkingsmethode	Hoeveelheid maaisel in gebruik in percentage	
	Gemeente Cuijk	Waterschap Aa en Maas
Laten liggen	0%	15%*
Onbewerkt onderwerken	0%	80%*
Compost	100%	5%
Bokashi	0%	0%

*Dit is een inschatting.

5.2. Baten

Het grootste gedeelte van de organische reststromen, voor bokashi gebruikt werd, werd naar composteringsbedrijven gebracht. Dit kwam vooral vanuit gemeente Cuijk. De composteringsbedrijven hadden hier veel baat bij. Het geproduceerde compost van de composteringsbedrijven werd verkocht aan klanten die in de buurt woonden of aan winkels die het weer doorverkochten.

Daarnaast heeft gemeente Cuijk ook baat bij het afvoeren van het maaisel naar de composteringsbedrijven. Een baat die de gemeente heeft is het meewerken aan duurzaamheid door de organische reststromen herbruikbaar te maken en niet naar een afvalverwerker te brengen. Een andere baat is veiligheid gegarandeerd staat voor de bewoners in gemeente Cuijk.

Het waterschap bracht in het verleden niet veel maaisel naar composteringsbedrijven. Bijna al het maaisel lieten ze liggen, waarvan bij 90% de aanliggende eigenaar de ontvangstplicht had. Dit werd vaak opgehaald door agrarische ondernemers, maar al het maaisel dat bleef liggen heeft hoogstwaarschijnlijk tot uitspoeling van voedingsstoffen geleid. De composteringsbedrijven profiteerde van het maaisel van het waterschap. Daarnaast zorgde het waterschap voor veiligheid en konden alle die ontvangstplicht hadden het maaisel gebruiken voor op het eigen land. Om dit maaisel onbewerkt onder te werken.

5.3. Kosten

De verschillende verwerkingsmethoden brengen verschillende kosten met zich mee. In dit hoofdstuk worden de kosten beschreven die van toepassing zijn op terreinbeheerders en de agrarische ondernemers zoals in situatiebeschrijving van 5.1 is toegelicht.

Maaien organische reststromen

Bij de gemeente Cuijk werden in het verleden de bermen gemaaid en werd het maaisel afgevoerd. Binnen de gemeente Cuijk wordt jaarlijks 23,88 hectare aan bermen en overige grasstroken onderhouden (Tenderned, 2015). De gemeente paste hiermee dus ecologisch bermbeheer toe door het maaisel te verwijderen. Het maaien vond 2x per jaar plaats. De kosten voor het maaien komen bij ecologisch bermbeheer neer op €0,20 per m² bij 2x maaien. De totale maaikosten voor de gemeente Cuijk kwamen daarmee neer op €47.760,-

Waterschap Aa en Maas maait 2x per jaar 2800 km aan A-waterlopen (excl. Stedelijk water). Dit komt neer op ca. 700 hectare dat onderhouden wordt door het waterschap Aa en Maas volgens geïnterviewde Jan Derks (bijlage 1). Van dit maaisel bleef 15% liggen, 80% werd onbewerkt ondergewerkt en 5% werd verwerkt tot compost. De maaikosten voor het maaisel dat bleef liggen kwam neer op €0,10 per vierkante meter. Bij de overige 85% werd ecologisch bermbeheer toegepast en bedragen de maaikosten €0,20 per vierkante meter. De totale maaikosten voor het waterschap kwamen daarmee neer op €1.295.000,-

Verwerking organische restmateriaal

Het verwerken van organische reststromen werd in de regio Cuijk veel uitgevoerd door Den Ouden. De gemeente voerde in het verleden veel maaisel af in de vorm van compost. Hierbij kwam 2.800 ton aan maaisel vrij. Het poorttarief dat betaald werd naar de compostering was €28,- per ton gaf Ad de Kort aan. De totale verwerkingskosten komen daarmee op een totaal van €78.400,-

Bij het waterschap Aa en Maas kwamen bij de werkzaamheden ongeveer 100.000 ton aan maaisel vrij volgens geïnterviewde Jan Derks (bijlage 1). Het poorttarief dat betaald werd aan de compostering door het waterschap kwam neer op €30,- per ton gaf Jan Derks aan. De verwerkingskosten voor onbewerkt onderwerken en laten liggen waren €0,- omdat er geen verwerking plaatsvindt. De totale verwerkingskosten van het waterschap Aa en Maas kwamen daarmee neer op €150.000,-

Soort	methode	frequentie	voordelen	nadelen	kosten per jaar(1):
Regulier bermbeheer: maaien als gazon	De berm wordt intensief gemaaid, waardoor een kort grasveld ontstaat.	22-26 x per jaar, afhankelijk van weersomstandigheden	✓ strakke uitstraling	x minimale biodiversiteit x nadelig voor bomen (verdichting/voedselvoorziening) x intensief onderhoud	€ 0,52 per m ²
Regulier bermbeheer: klepelen	De berm wordt gemaaid waarbij het maaisel in fijne delen verhakeld wordt. Dit maaisel blijft vervolgens liggen.	2-4 x per jaar, afhankelijk van beeld en rijkdom bodem	✓ goedkoop onderhoud ✓ geen afvoer van maaisel	x verruigging vegetatie x minimale biodiversiteitswaarde x geen ontwikkeling rustige bovenlaag t.b.v. stabiele vegetatie x veel ongewenste rugtesoorten (distels, zuring, brandnetels) x na maaien veel losliggend maaisel	€ 0,10 per m ² per jaar op basis van 2 x per jaar € 0,18 per m ² per jaar op basis van 4 x per jaar
Ecologisch bermbeheer (maaien en afzuigen)	De berm wordt gemaaid met een maal-zulgcombinatie: een machine die tijdens het maaien direct het maaisel afvoert.	1-2 x per jaar, afhankelijk van locatie, rijkdom bodem en gewenst beeld	✓ verschraling bermen (over lange termijn) ✓ creëren rust in top laag t.b.v. stabiele vegetatie ✓ kruiden kunnen zich goed ontwikkelen (bij strak maaischema) ✓ in 1 werkgang maaien, zolgen en afvoeren	x risico op wegzuigen van fauna (daarom maaien na 10.00 uur) x minder verspreiding x kruidenzaad vanwege wegzuigen x afvoerkosten maaisel	€ 0,11 per m ² per jaar op basis van 1 x per jaar € 0,20 per m ² per jaar op basis van 2 x per jaar
Ecologisch bermbeheer (hooilandbeheer)	De berm wordt eerst gemaaid. Vervolgens wordt enkele dagen later (bij droog weer) het maaisel verzameld en afgevoerd.	1-2 x per jaar, afhankelijk van locatie, rijkdom bodem en gewenst beeld	✓ verschraling bermen (over lange termijn) ✓ creëren rust in top laag t.b.v. stabiele vegetatie ✓ kruiden kunnen zich goed ontwikkelen (bij strak maaischema) ✓ fauna krijgt kans om tijdig weg te komen ✓ kruiden kunnen optimaal zaad verspreiden	x dure methode: 2 werkgangen en intensief. Alleen bij specifieke gebieden interessant. x afvoerkosten maaisel	€ 0,15 per m ² per jaar op basis van 1 x per jaar € 0,27 per m ² per jaar op basis van 2 x per jaar

1) Gemiddelde richtprijs, afhankelijk van maai bestek en project, gebaseerd op:
 - goede bereikbaarheid machines
 - minimaal 1 hectare aan bermen met een minimale breedte van 3,0 m
 - vlak terrein
 - geen obstakels

Tabel 4, Referentieprijzen maaiwerkzaamheden bermen (Blaauboer, 2018)

Aanschaf en uitrijden organisch restmateriaal

De aanschafkosten van compost kwamen neer op ongeveer €6,64 per m³ volgens geïnterviewde Sievert Glazenburg (bijlage 1). Naar schatting werd ongeveer de helft van de verwerkte compost in de regio weer teruggekocht door agrarische ondernemers. Dit zorgde ervoor dat de nutriënten uit het maaisel weer circulair worden toegepast. De uitrijdkosten van compost verschillen per toepassingslocatie. Een toepassingslocatie als een akker is gemakkelijk te bereiken en verspreiden kan vlot verlopen. De uitrijdkosten liggen daarbij rond de €5,- per ton. Bij verspreiding op perken en plantsoenen is gebleken dat de uitrijdkosten aanzienlijk oplopen richting de €17,- per ton bij de gemeente Apeldoorn. De aanschafkosten en het uitrijden van compost kwamen binnen de gemeente Cuijk neer op een totale kosten van €8.148,-

Bij het waterschap Aa en Maas werd 5% van het gemaaid maaisel verwerkt tot compost en op het land toegepast door agrarische ondernemers. 80% van het maaisel werd onbewerkt ondergewerkt door agrarische ondernemers wat gelijk is aan de uitrijdkosten van compost. De totale kosten voor aanschaf en het uitrijden van de komen neer op €58.200,-

Kosten verwerking methoden gemeente Cuijk en Waterschap Aa en Maas

In tabel 5 en 6 zijn de totale kosten van de verschillende verwerkingsmethoden uitgewerkt voor de gemeente Cuijk en het waterschap Aa en Maas. Nadelig bij het verwerken tot compost is dat vrijgekomen nutriënten van het maaisel uit de regio verdwijnen.

Tabel 5, Totale keten kosten van de situatie voor bokashi gebruik in de Gemeente Cuijk

Werkzaamheden	Volume	Kostprijs	Kosten	Stakeholder
Maaierwerkzaamheden	238.800 m ²	€0,20 per m ²	€47.760,-	Gemeente
Verwerking compost	2.800 ton	€28,- per ton	€78.400,-	Gemeente
Totaal gemeente Cuijk:			€126.160,-	
Aanschaf compost	700 ton	€6,64 per ton	€4.648,-	Agrariër
Uitrijden compost	700 ton	€5,- per ton	€3.500,-	Agrariër
Totaal agrarische ondernemers:			€8.148,-	
Totale ketenkosten:			€134.308,-	

Tabel 6, Totale keten kosten van de situatie voor bokashi gebruik bij het Waterschap Aa en Maas

Werkzaamheden	Volume	Kostprijs	Kosten	Stakeholder
Maaierwerkzaamheden	2.100.000 m ²	€0,10 per m ²	€210.000,-	Waterschap
	11.900.000 m ²	€0,20 per m ²	€2.380.000,-	Waterschap
Verwerking compost	5.000 ton	€30,- per ton	€150.000,-	Waterschap
Totaal waterschap Aa en Maas:			€2.740.000,-	
Onbewerkt onderwerken	80.000 ton	€5,- per ton	€400.000,-	Agrariër
Aanschaf compost	5.000 ton	€6,64 per ton	€33.200,-	Agrariër
Uitrijden compost	5.000 ton	€5,- per ton	€25.000,-	Agrariër
Totaal agrarische ondernemers:			€458.200,-	
Totale ketenkosten:			€3.198.200,-	

6. Huidige situatie

In dit hoofdstuk is de huidige situatie beschreven. Vervolgens zijn de baten van de situatie beschreven en daarna zijn de kosten van het hele proces uitgewerkt.

6.1. Situatie beschrijving

Voordat bokashi werd toegepast bleef het maaisel liggen, werd het afgevoerd naar de compostering of ging het naar de aanliggende percelen van agrarische ondernemers.

Door het veranderende klimaat komen steeds vaker perioden van droogte en perioden met extreme neerslag voor. Een goede spons- en bufferwerking van bodems wordt steeds belangrijker. De zandgronden in het werkgebied van het waterschap Aa en Maas (met name op de Peelhorst) zijn droogtegevoelig. Water vasthouden in het haarvatensysteem voorkomt hiermee ook wateroverlast in de lagergelegen gebieden gaf geïnterviewde Jan Derks (bijlage 1) aan. Daarnaast is duurzaam bodembeheer belangrijk voor de opbrengst van de grond voor de boeren en tuinders en voor goed waterbeheer. Het bevordert het watervasthoudend vermogen en door een goede waterdoorlatendheid voorkomt de afspoeling van nutriënten en gewasbeschermingsmiddelen naar het oppervlaktewater. Duurzaam bodembeheer heeft dus een directe relatie met waterbeheer gaf geïnterviewde Jan Derks (bijlage 1) aan.

Tegenwoordig worden bermen 2x per jaar gemaaid en blijven sommige plekken zoals achter bomen, langer staan. Dit om zaden en insecten de kans te geven te groeien. Daarmee ontstaat er ruigte in de bermen, dit helpt onder andere in de bestrijding van de processierups. Mensen willen insecten en bloemen zien. Een aantal sloten worden gemaaid als een boer dat graag wil, dit zal dan door de gemeente gefaciliteerd worden. De boeren moeten in dat geval zelf het maaisel opruimen. Het grootste gedeelte (2300 ton) van het organisch restmateriaal wordt momenteel gebruikt voor de verwerking tot bokashi. De resterende 500 ton is niet geschikt voor bokashi en wordt verwerkt in de vorm van compost. Dit omdat het vervuild organisch restmateriaal is. Vervuild materiaal wil zeggen dat er veel plastic en ander afval tussen zit.

Geïnterviewden Sievert Glazenbrug, Rik Derks en Jasper ten Berge (bijlage 1) geven aan dat bladeren gebruikswijze handiger is voor plantsoenen, perken en pioenenteelt, terwijl het maaisel van bermen en sloten goed te gebruiken is voor landbouwgronden. In het verleden zijn agrarische ondernemers niet altijd goed ingelicht over de toepassing van bokashi op landbouwpercelen is gebleken uit de afgenomen interviews.

Op het moment maait het Waterschap Aa en Maas de bermen op de plekken waar het een risico vormt voor de veiligheid. Ze verwijderen nu ook op plekken waar ze de biodiversiteit willen verhogen en een hogere waterkwaliteit willen. Op het moment wordt niet alle maaisel naar de composteringsbedrijven gebracht. Dit maaisel wordt naar boeren gebracht binnen een straal van 5 km. Geïnterviewde Jan Derks (bijlage 1) geeft aan dat het meeste maaisel bij het waterschap Aa en Maas onbewerkt wordt ondergewerkt door de agrarische ondernemers vanwege de ontvangstplicht. Het waterschap past hiermee ecologisch bermbeheer toe omdat het meeste maaisel niet blijft liggen en er geen nutriënten uitspoelen. De huidige hoeveelheid maaisel per verwerkingsmethode van de gemeente Cuijk en het waterschap Aa en Maas staat in tabel 2 weergegeven.

De gemeente Cuijk maait bermen en sloten en verzamelt bladeren om te gebruiken voor bokashi. De gemeente verzamelt het maaisel en brengt het naar een compostering om compost van te laten maken en boeren om bokashi van te laten maken volgens geïnterviewde Ad de Kort (Bijlage 1). Het waterschap laat daarentegen vaak al het maaisel liggen. Waterschap Aa en Maas wil duurzamer worden en graag ecologische- en bodemverbetering zien. Met de organische reststromen die verzameld worden, was bokashi een aantrekkelijke oplossing volgens geïnterviewde Jan Derks (Bijlage 1).

Tabel 7, Hoeveelheid maaisel dat per verwerkingsmethode op het moment wordt toegepast

Verwerkingsmethode	Hoeveelheid maaisel in gebruik in percentage	
	Gemeente Cuijk	Waterschap Aa en Maas
Laten liggen	0%	15%*
Onbewerkt onderwerken	0%	75%*
Compost	20%	10%*
Bokashi	80%	0%

*Dit is een inschatting.

6.2. Baten

Gemeente Cuijk heeft bijna alle organisch materiaal gebruikt voor bokashi. Hiermee heeft de gemeente vooruitgang geboekt in de samenwerking met agrarische ondernemers om de landbouwgronden te verbeteren en het verbeteren van de gronden van de terreinbeheerders zelf. De gemeente past zelf ook blad bokashi toe.

Bewoners binnen gemeente Cuijk hebben baat bij het maai programma dat de gemeente heeft opgesteld. Door het maaien anders aan te pakken, zoals minder maaien, zijn er meer bloemen en insecten te vinden in de bermen. Dit vinden mensen in het algemeen mooier en vinden het prettig om meer diversiteit te zien.

Waterschap Aa en Maas (2016) geeft aan dat: “De missie van het waterschap is dan ook het ontwikkelen, beheren en in stand houden van gezonde en veerkrachtige watersystemen, die ruimte bieden aan een duurzaam gebruik voor mens, dier en plant in het gebied, waarbij de veiligheid is gewaarborgd en met oog voor economische aspecten.” Met meer oog voor duurzaamheid wil het waterschap van al het maaisel af dat blijft liggen. Hierbij wil het waterschap een stap maken met het gebruik van bokashi.

In deze situatie hebben de ontvangende boeren baat bij het gebruik van bokashi. Deze boeren kunnen voor weinig een bodemverbeteraar toepassen op hun land. Wat zorgt voor een verbeterende bodemstructuur en verhogend watervasthoudend vermogen. Op het moment is gemeente Cuijk nog niet zo lang bezig met de bokashi methode. De agrarische ondernemers die hieraan meewerken zijn geïnterviewd (bijlage 1). Zoals beschreven staat in 4.5.3 gaven alle agrarische ondernemers aan dat ze het te snel vonden om te kunnen beoordelen of het (de bokashi-methode) positief effect op hun gewassen, omdat ze bokashi 1 à 2 jaar toegepast hebben. Maar ze verwachten wel dat het op langer termijn positief effect zal hebben op de bodem en de gewassen.

Op het moment worden de organische reststromen gecomposteerd door composteringsbedrijven. Dit zorgt ervoor dat het proces gemonitord wordt en zo hoog kwaliteit kunnen leveren. In Nederland is het scheiden van GFT- en groenafval goed georganiseerd. Dit zorgt voor een stabiele aanvoer voor compost wat resulteert in een stabiele GFT- en groencompost. Daarnaast kunnen ze organische restmateriaal met zwerfafval aannemen. Ze zorgen ervoor dat het zwerfafval wordt verwijderd en het organisch restmateriaal gecomposteerd kan worden. Dit compost is van mindere kwaliteit en kan meestal niet gebruikt worden voor de landbouw (Romkens, Rietra, & Spijker, 2020).

Met de opkomst van bokashi is er een nieuwe markt gekomen voor bedrijven die dit willen produceren. Hierbij hebben alle bedrijven die dit kunnen verwerken baat bij. Bij De Oorsprong is hier eentje van. Dit bedrijf verwerkt organische reststromen tot bokashi op de erven van de agrarische ondernemers voor gemeente Cuijk. Het bedrijf is gespecialiseerd en heeft de juiste machines hiervoor.

6.3. Kosten

De kosten voor het maaien en verzamelen voor het organische restmateriaal zijn hoger wanneer organisch restmateriaal verwerkt wordt tot bokashi dan tot compost. Dit komt mede omdat vervuild

maaisel door een compostering gemakkelijker te filteren is dan tijdens het bokashi proces. Vervuild maaisel beïnvloedt het bokashi proces op een negatieve manier en is daarom niet gewenst voor verwerking. De kosten worden op basis van de situatiebeschrijving in hoofdstuk 6.1 verder uitgewerkt.

Maaien organische reststromen

Bij de gemeente Cuijk worden momenteel de bermen gemaaid en wordt het maaisel verwijderd. Zoals in hoofdstuk 5.3 beschreven wordt er jaarlijks 23,88 hectare aan bermen en overige grasstroken onderhouden. Omdat vervuild maaisel niet geschikt is voor verwerking tot bokashi dient hier vooraan het proces bij het maaien rekening gehouden mee te worden. Een juiste aanvoer van geschikte materialen is hierbij noodzakelijk. Door deze aanpak zullen de maaiwerkzaamheden meer tijd in beslag nemen, deze intensievere aanpak resulteert in hogere maaikosten. Er wordt momenteel nog steeds 2x per jaar gemaaid in de gemeente Cuijk. De maaikosten worden daarom geschat op €0,22 per m² bij 2x per jaar maaien. De totale maaikosten voor de gemeente Cuijk komen daarmee neer op €51.548,-

Zoals aangegeven in hoofdstuk 5.3 maait het waterschap Aa en Maas jaarlijks 2800 km A-waterlopen (excl. Stedelijk water) wat neerkomt op een ca. 700 hectare. Voor 15% van het maaisel gelden de reguliere maaikosten zoals beschreven in hoofdstuk 5.3. Bij de overige 85% waarbij de kosten geschat worden op €0,22 per m² vanwege de intensievere aanpak. De totale maaikosten voor het waterschap komen daarmee neer op €2.590.000,-

Verwerking organische restmateriaal

De transportkosten bij verwerking tot bokashi zijn aanzienlijk lager dan bij verwerking tot compost. Dit komt mede door maximale afstand van 5 km waarin het maaisel verwerkt moet worden tot bokashi, zoals beschreven staat in de vrijstellingsregeling plantresten.

De verwerkingskosten komen gemiddeld uit tussen de €18,- en €22,- per ton organisch restmateriaal gaf Jasper ten Berge aan. Daarin vallen onder andere de toevoegingen oer steengranulaat en ferment de kosten hiervoor bedragen €6,5 per ton vertelde Jasper ten Berge. De kosten van het inhuren van een shredder drukken aardig op de kosten van verwerking. Momenteel is er een partij in Nederland die door Nederland de shredder transporteert voor de verwerking van bokashi.

Het grootste gedeelte van het maaisel wordt verwerkt in de gemeente Cuijk tot bokashi. De overige 20% wordt verwerkt tot compost. Dit maaisel is in veel gevallen niet geschikt, omdat dit vervuild maaisel is. In de huidige situatie wordt 2.300 ton verwerkt tot bokashi en wordt 500 ton verwerkt tot compost. De totale verwerkingskosten komen daarmee op een totaal van €64.600,-.

Bij het waterschap Aa en Maas komen bij de werkzaamheden ongeveer 100.000 ton aan maaisel vrij volgens geïnterviewde Jan Derks (bijlage 1). In de huidige situatie blijft zo wordt het meeste maaisel ondergewerkt, hier zijn geen verwerkingskosten op van toepassing. Er wordt 5% van het maaisel verwerkt tot compost en er is geschat dat 5% van het maaisel door agrarische ondernemers wordt verwerkt tot compost. De totale verwerkingskosten van het waterschap Aa en Maas zullen neerkomen op €300.000,-.

Aanschaf en uitrijden organisch restmateriaal

De uitrijdkosten van bokashi zijn vergelijkbaar met de uitrijdkosten van compost is gebleken uit meerdere interviews. De uitrijdkosten van bokashi verschilt per toepassingslocatie. Een toepassingslocatie als een akker is gemakkelijk te bereiken en verspreiden kan vlot verlopen. De uitrijdkosten liggen daarbij rond de €5,- per ton. Bij verspreiding op perken en plantsoenen is gebleken dat de uitrijdkosten aanzienlijk op dit richting de €17,- per ton bij de gemeente Apeldoorn.

Bij de gemeente Cuijk wordt 80% van het organisch restmateriaal verwerkt tot bokashi. Dit wordt in de regio toegepast door agrarische ondernemers en de gemeente zelf. Van de overige 20% die

verwerkt wordt tot compost daarvan wordt geschat dat de helft in de regio wordt toegepast door agrarische ondernemers. De totale kosten voor aanschaf en het uitrijden komen neer op €26.410,-

Door geïnterviewde Jan Derks (bijlage 1) is aangegeven dat het meeste maaisel door agrarische ondernemers wordt ondergewerkt vanwege de ontvangstplicht. Bij het waterschap Aa en Maas werd 5% van het gemaaide maaisel verwerkt tot compost en wordt geschat dat nog eens 5% van dat maaisel door agrarische ondernemers wordt verwerkt tot compost. De compost wordt daarna door agrarische ondernemers in de regio toegepast. 70% van het maaisel werd onbewerkt ondergewerkt door agrarische ondernemers wat gelijk is aan de uitrijdkosten van compost. De totale kosten voor aanschaf en het uitrijden van de komen neer op €491.400,-

Kosten verwerking methoden gemeente Cuijk en Waterschap Aa en Maas

In tabel 8 en 9 zijn de totale kosten met de verschillende verwerkingsmethoden uitgewerkt voor de gemeente Cuijk en het waterschap Aa en Maas. Bokashi heeft als voordeel dat het grootste gedeelte van het vrijgekomen organisch restmateriaal lokaal wordt toegepast.

Tabel 8, Totale keten kosten van de huidige situatie in de Gemeente Cuijk

Werkzaamheden	Volume	Kostprijs	Kosten	Stakeholder
Maaiwerkzaamheden	47.600 m ²	€0,20 per m ²	€9.520,-	Gemeente
	191.040 m ²	€0,22 per m ²	€42.029,-	Gemeente
Verwerking bokashi	2.300 ton	€22,- per ton	€50.600,-	Gemeente
Verwerking compost	500 ton	€28,- per ton	€14.000,-	Gemeente
Uitrijden bokashi plantsoenen & perken	1.000 ton	€17,- per ton	€17.000,-	Gemeente
Totaal gemeente Cuijk:			€133.149,-	
Aanschaf compost	250 ton	€6,64 per ton	€1.660,-	Agrariër
Uitrijden bokashi	1.300 ton	€5,- per ton	€6.500,-	Agrariër
Uitrijden compost	250 Ton	€5,- per ton	€1.250,-	Agrariër
Totaal agrarische ondernemers:			€9.410,-	
Totale ketenkosten:			€142.559,-	

Tabel 9, Totale keten kosten van de huidige situatie bij het Waterschap Aa en Maas

Werkzaamheden	Volume	Kostprijs	Kosten	Stakeholder
Maaiwerkzaamheden	2.100.000 m ²	€0,10 per m ²	€210.000,-	Waterschap
	11.900.000 m ²	€0,20 per m ²	€2.380.000,-	Waterschap
Verwerking compost	5.000 ton	30,- per ton	€150.000,-	Waterschap
Totaal waterschap Aa en Maas:			€2.740.000,-	
Verwerking compost	5.000 ton	30,- per ton	€150.000,-	Agrariër
Onbewerkt onderwerken	75.000 ton	€5,- per ton	€375.000,-	Agrariër
Aanschaf compost	10.000 ton	€6,64 per ton	€66.400,-	Agrariër
Uitrijden compost	10.000 ton	€5,- per ton	€50.000,-	Agrariër
Totaal agrarische ondernemers:			€641.400,-	
Totale ketenkosten:			€3.381.400,-	

7. Toekomstige situatie

In dit hoofdstuk is de toekomstige situatie beschreven. Vervolgens zijn de baten van de situatie beschreven met daaropvolgend de kosten.

7.1. Situatie beschrijving

Bokashi maken en composteren zijn manieren om reststromen uit de omgeving in te zetten op het akkerbouwbedrijf en kringlopen te sluiten. Welk proces tot het meest geschikte materiaal leidt hangt o.a. af van de uitgangsmaterialen. Voor beide processen geldt dat de uitvoering, ervaring en precisie vraagt (Zanen, 2015). De toekomstige situatie zal een situatie zijn waarin niet alle organische reststromen verwerkt zullen worden tot bokashi. Ten eerste kan er aan de aanvoer kant flink beperkt worden op het aantal tonnages organisch restmateriaal. Voor insecten en planten in o.a. bermen biedt dit meer kansen wanneer er minder intensief gemaaid wordt. Dit wil zeggen gemiddeld 1,5 keer per jaar maaien voor de gemeente Cuijk en het waterschap Aa en Maas. De opbrengst van het maaisel zal daarmee met 5% verminderen.

Voor de gemeente zal bokashi een goede oplossing blijven, vanwege de lokale toepassing en verwerking van de nutriënten en de goedkopere kosten voor de verwerking. Hierdoor wordt er verwacht dat 80% van het maaisel en blad verwerkt worden tot bokashi en 20% compost. Doordat bokashi nog niet het hele jaar rond geschikt is om te produceren en vervolgens te gebruiken op het land of in perken en plantsoenen. In tabel 4 zijn de percentages weergegeven.

Het waterschap Aa en Maas gaat binnen toekomstbestendig slootonderhoud nog veiliger en duurzamer werken. De belangrijkste pijlers hierin zijn veiligheid vergroten, duurzamer onderhoud, waterkwaliteit verbeteren en eerlijke verdeling gaf Jan Derks (bijlage 1) aan. Voor het waterschap Aa en Maas zal niet al het organisch restmateriaal geschikt zijn. Zo is 90% van het maaisel dat vrijkomt ontvangst plichtig voor de grondeigenaar. Het waterschap Aa en Maas zou wel in gesprek kunnen gaan met deze grondeigenaren om de verwerking tot bokashi gezamenlijk op te zetten. Een streven daarin zou zijn om 50% van het maaisel van het waterschap te verwerken tot bokashi en niks te laten liggen. 30% naar compostering brengt en 20% van het maaisel ondergewerkt wordt. Zo blijft er geen maaisel liggen en vindt er geen uitspoeling plaats. De overige 10% biedt wel mooie kansen voor de verwerking tot bokashi. Mits de maaiwerkzaamheden in een korte periode plaats kunnen vinden. Anders kunnen ze het maaisel naar de composteringsbedrijven brengen. De percentages per verwerkingsmethode zijn in tabel 4 weergegeven.

Agrarische ondernemers met ontvangstplicht hebben de keuze wat ze met het maaisel willen doen. Ze kunnen kiezen of ze het maaisel onbewerkt onderwerpen, naar de compostering brengen of er bokashi van maken. Hierbij zou de ideale keuze zijn als de agrarische ondernemer er bokashi van laat maken, omdat dit op het land toegepast kan worden en zo bijdraagt aan bodemverbetering.

Op het moment valt compost onder de mestboekhouding en bokashi nog niet. De meningen zijn daarover verdeeld. Sommige willen dat bokashi ook in de mestboekhouding komt en andere willen dat juist niet. Zodra bokashi wel binnen de mestboekhouding valt zullen er veel minder agrarische ondernemers er geïnteresseerd zijn om het toe te passen. Hierbij is het ideaal dat zowel compost als bokashi opgenomen kunnen worden in vrijstellingsregeling. Dit zorgt ervoor dat agrarische ondernemers meer open staan om deze bodemverbeteraars te gebruiken.

Tabel 10, Het gewenste percentage per verwerkingsmethode voor in de toekomst.

Verwerkingsmethode	Hoeveelheid maaisel in gebruik in percentage	
	Gemeente Cuijk	Waterschap Aa en Maas
Laten liggen	0%	0%
Onbewerkt onderwerken	0%	20%
Compost	10%	30%
Bokashi	90%	50%

7.2. Baten

Bij deze situatie waar geen enkel maaisel blijft liggen en gebruikt wordt voor het verbeteren van de bodem door middel van compost en bokashi is een goede vooruitgang. Deze vooruitgang zorgt ervoor dat de bodem in de gemeenten en waterschappen verbeterd en daarnaast beter bestemd zijn voor de klimaatverandering. Gemeente Cuijk heeft het doel dat ze energie neutraal willen worden. Om de organische reststromen in te zetten voor bodemverbetering is een goede stap in die richting, zeker voor CO₂ uitstoot vermindering.

Waterschap Aa en Maas heeft een grote baat bij de vermindering van maaisel dat eerst bleef liggen. Bij het toepassen van bokashi door de agrarische ondernemers zal de bodem watervasthoudend vermogen om hoog gaan. Dit zorgt ervoor dat er minder water naar de watergangen loopt. Daarnaast wordt het dichtslibben van de watergang voorkomen en verbeterd de biodiversiteit, doordat het maaisel niet meer blijft liggen.

De bedrijven die bokashi maken kunnen vooral profiteren en zich ontwikkelen, doordat de vraag naar bokashi gestegen is. Daarnaast stijgt de concurrentie ook en zullen de prijzen lichtelijk dalen. Dit zou het nog betaalbaarder moeten maken, niet alleen voor de terreinbeheerders maar ook voor de agrarische ondernemers of andere die graag bokashi zouden willen.

Agrarische ondernemers hebben baat bij het gebruik van bokashi. Niet alleen voor op het land, maar ook voor de agrarische ondernemers die ontvangstplicht hebben. Die kunnen met dat maaisel bokashi laten maken om vervolgens dit op het land te brengen. Na mate de prijs gaat dalen in de toekomst, zal het betaalbaarder worden.

De mensen die in het gebied van gemeente Cuijk en waterschap Aa en Maas wonen en/of komen hebben vooral veel baat van de verbetering van de omgeving, doordat het maaisel niet blijft liggen en zo de biodiversiteit verbeterd wordt. Dit maakt het dat de omgeving er aantrekkelijker uit ziet.

7.3. Kosten

In de ideale situatie wordt al het gemaaide maaisel afgevoerd, en wordt er zo min mogelijk onbewerkt ondergewerkt. De nutriënten worden lokaal toegepast. Op basis van de situatiebeschrijving in hoofdstuk 7.1 zijn de kosten verder uitgewerkt.

Maaien organische reststromen

Bij de gemeente Cuijk worden momenteel de bermen gemaaid en werd het maaisel verwijderd. Zoals in hoofdstuk 5.3 beschreven wordt er jaarlijks 23,88 hectare aan bermen en overige grasstroken onderhouden. Er wordt in de ideale situatie gemiddeld 1,5 keer per jaar in de gemeente Cuijk. Bij de maaiwerkzaamheden komt 2.660 ton aan maaisel vrij. De maaikosten bedragen daarbij €0,16 bij het maaien voor compost en €0,17 per jaar bij het maaien voor bokashi. De totale maaikosten voor de gemeente Cuijk komen daarmee neer op €40.344,-

Zoals aangegeven in hoofdstuk 5.3 maait het waterschap Aa en Maas jaarlijks 2800 km A-waterlopen (excl. Stedelijk water) wat neerkomt op een ca. 700 hectare. In de ideale situatie wordt er alleen

ecologisch bermbeheer toegepast. Bij de maaiwerkzaamheden komt er dan 95.000 ton aan maaisel vrij. De maaikosten bedragen daarbij €0,16 bij het maaien voor compost en €0,17 per jaar bij het maaien voor bokashi. De totale maaikosten komen hiermee neer op €2.310.000,-

Verwerking organische restmateriaal

In de ideale situatie wordt het grootste gedeelte van het maaisel in de gemeente Cuijk verwerkt tot bokashi. De overige 10% wordt verwerkt tot compost. Dit maaisel is in veel gevallen niet geschikt omdat dit vervuild maaisel is. In de ideale situatie wordt 2.394 ton verwerkt tot bokashi en wordt 266 ton verwerkt tot compost. De totale verwerkingskosten komen daarmee op een totaal van €60.116,-

In de ideale situatie wordt zoveel mogelijk van het maaisel lokaal en circulair toegepast bij het waterschap Aa en Maas. Dit betekent dat er geen maaisel blijft liggen en zoveel mogelijk maaisel verwerkt wordt. De totale verwerkingskosten van het waterschap Aa en Maas zullen neerkomen op €1.900.000,-.

Aanschaf en uitrijden organisch restmateriaal

De uitrijdkosten van bokashi zijn vergelijkbaar met de uitrijdkosten van compost is gebleken uit meerdere interviews. De uitrijdkosten van bokashi verschillen per toepassingslocatie. Een toepassingslocatie als een akker is gemakkelijk te bereiken en verspreiden kan vlot verlopen. De uitrijdkosten liggen daarbij rond de €5,- per ton. Bij verspreiding op perken en plantsoenen is gebleken dat de uitrijdkosten aanzienlijk op dit richting de €17,- per ton bij de gemeente Apeldoorn.

Bij de gemeente Cuijk wordt 90% van het organisch restmateriaal verwerkt tot bokashi. Dit wordt in de regio toegepast door agrarische ondernemers en de gemeente zelf. Van de overige 10% die verwerkt wordt tot compost daarvan wordt geschat dat de helft in de regio wordt toegepast door agrarische ondernemers. De totale kosten voor aanschaf en het uitrijden komen neer op €27.066,-

In de ideale situatie wordt 30% van het gemaaid maaisel verwerkt tot compost en 50% verwerkt tot bokashi bij het waterschap Aa en Maas. De resterende 20% wordt ondergewerkt door agrarische ondernemers en er blijft geen maaisel liggen. De totale kosten voor aanschaf en het uitrijden van de komen neer op €664.240,-

Kosten verwerking methoden gemeente Cuijk en Waterschap Aa en Maas

In tabel 11 en 12 zijn de totale kosten met de verschillende verwerkingsmethoden uitgewerkt voor de gemeente Cuijk en het waterschap Aa en Maas. In de ideale situatie worden alle nutriënten die vrijkomen bij het maaien circulair en lokaal toegepast.

Tabel 11, Totale keten kosten van de toekomstige situatie in de Gemeente Cuijk

Werkzaamheden	Volume	Kostprijs	Kosten	Stakeholder
Maaiwerkzaamheden	23.800 m ²	€0,16 per m ²	€3.808,-	Gemeente
	214.920 m ²	€0,17 per m ²	€36.536,-	Gemeente
Verwerking bokashi	2.394 ton	€22,- per ton	€52.668,-	Gemeente
Verwerking compost	266 ton	€28,- per ton	€7.448,-	Gemeente
Uitrijden bokashi plantsoenen & perken	1.000 ton	€17,- per ton	€17.000,-	Gemeente
Totaal gemeente Cuijk:			€117.460,-	
Aanschaf compost	266 ton	€6,64 per ton	€1.766,-	Agrariër
Uitrijden bokashi agrarische ondernemers	1.394 ton	€5,- per ton	€6.970,-	Agrariër
Uitrijden compost agrarische ondernemers	266 ton	€5,- per ton	€1.330	Agrariër
Totaal agrarische ondernemers:			€10.066,-	
Totale ketenkosten:			€127.526,-	

Tabel 12, Totale keten kosten van de toekomstige situatie bij het Waterschap Aa en Maas

Werkzaamheden	Volume	Kostprijs	Kosten	Stakeholder
Maaiwerkzaamheden	7.000.000 m ²	€0,16 per m ²	€1.120.000,-	Waterschap
	7.000.000 m ²	€0,17 per m ²	€1.190.000,-	Waterschap
Verwerking bokashi	10.000 ton	€22,- per ton	€220.000,-	
Totaal waterschap Aa en Maas:			€2.530.000,-	
Verwerking bokashi	37.500 ton	€22,- per ton	€825.000,-	*
Verwerking compost	28.500 ton	€30,- per ton	€855.000,-	*
Totaal verwerking:			€1.680.000,-	
Onbewerkt onderwerken	19.000 ton	€5,- per ton	€95.000,-	Agrariër
Aanschaf compost	28.500 ton	€6,64 per ton	€189.240,-	Agrariër
Uitrijden bokashi agrarische ondernemers	47.500 ton	€5,- per ton	€237.500,-	Agrariër
Uitrijden compost agrarische ondernemers	28.500 ton	€5,- per ton	€142.500,-	Agrariër
Totaal agrarische ondernemers:			€664.240,-	
Totale ketenkosten:			€4.874.240,-	

* Deze kosten moeten nog onderverdeeld worden tussen de agrariër en het waterschap, doordat beide partijen baat hebben bij het gebruik van een bodemverbeteraar op het land van het aangrenzende perceel.

8. Conclusie en aanbeveling

In dit hoofdstuk is de hoofdvraag beantwoord en zijn daaropvolgend aanbevelingen beschreven. De hoofdvraag was als volgt: 'Wat zijn de voor- en nadelen voor terreinbeheerders en agrarische ondernemers van de vier verschillende verwerkingsmethodes voor verwerking van organisch restmateriaal in vergelijking met elkaar binnen de gemeente Cuijk en welke inzichten geeft de pilot van 2019 voor regionale opschaling'?

8.1 Conclusie

Bij het maaien van bermen komen er organische reststromen vrij. Deze kunnen op vier verschillende manieren verwerkt worden. De vier verwerkingsmethode zijn: laten liggen, onbewerkt onderwerken, compost en bokashi.

Het laten liggen van het maaisel na het maaien is de goedkoopste methode omdat hierbij geen verwerkingskosten van toepassing zijn. Doordat er niet afgevoerd en verwerkt wordt is er geen CO₂ uitstoot door transport. Het biedt daarentegen hoge onkruiddruk in de bermen, wat resulteert in een monocultuur en dat is niet gewenst door terreinbeheerders. Door het maaisel te laten liggen kan ook uitspoeling van nutriënten voorkomen. Het biedt voor agrarische ondernemers geen toevoegde waarde voor de landbouw of bodemverbetering. Het laten liggen valt onder regulier bermbeheer, de maaikosten bij 2x per jaar maaien bedragen €0,10 per m². Verder zijn er geen verwerkingskosten.

Het onbewerkt onderwerken draagt bij aan circulair en lokaal terreinbeheer. Dit vanwege de nutriënten die toegepast worden op landbouwpercelen. Er is daarnaast ook weinig CO₂ door transport omdat het maaisel direct bij de maai locatie ondergewerkt kan worden. Er vindt weinig uitspoeling van nutriënten plaats en werkt als bodemverbeteraar op de bodem. Voor agrarische ondernemers heeft dit echter een grote keerzijde vanwege de mogelijke aanwezig onkruiden die de onkruiddruk op een perceel sterk kunnen verhogen. Het maaien en afzuigen van onbewerkt onderwerken valt onder ecologisch bermbeheer, de maaikosten bij 2x per jaar maaien bedragen €0,20 per m². Er zijn geen verwerkingskosten en de kosten voor het onderwerken bedragen €5,- per ton.

Compost is een verwerkingsproces dat plaatsvindt onder aerobe omstandigheden. Bijna alle soorten maaisel zijn geschikt voor verwerking bij een composteringsbedrijf. Het scheidingsproces van GFT- en groenafval is in Nederland goed georganiseerd waardoor er verschillende kwaliteiten compost geproduceerd kunnen worden. Daarnaast is het door de goede organisatie mogelijk om de samenstelling van compost te veranderen voor een bepaald doeleinde. Compost is een veraard product, hierdoor is het gemakkelijker op percelen te strooien en onder te werken. Dit zorgt onder andere voor opbouw van organische stof, beter waterbergend vermogen en een goede bodemstructuur. Compost verhoogt het suikergewicht in gewassen en heeft weinig uitspoeling van nutriënten vanwege het trage verteringsproces. Het maaien voor compost valt onder ecologisch bermbeheer, de maaikosten bij 2x per jaar maaien bedragen €0,20 per m². De verwerkingskosten liggen tussen de €28,- en €30,- per ton. De kosten die worden betaald voor aanschaf van compost ligt op €6,64 per ton. De uitrijdkosten van compost bedragen €5,- per ton.

Bokashi is een verwerkingsproces dat plaatsvindt onder anaerobe omstandigheden. De verwerkingskosten van bokashi zijn tussen de €18 en €22 per ton relatief laag. Bokashi draagt bij aan lokaal en circulair terreinbeheer en biedt een mogelijkheid om energie neutraal te worden voor terreinbeheerders. Bokashi past binnen de kringlooplandbouw en heeft een bodem verbeterend effect. Ook het watervasthoudend vermogen en heeft weinig uitspoeling. Bokashi geproduceerd van blad is goed geschikt voor toepassing in plantsoenen en perken. Bokashi geproduceerd van maaisel is goed geschikt voor toepassing op landbouwpercelen. Van bokashi is in Nederland nog relatief weinig bekend. Ook zijn er nog veel haken en ogen in de wetgeving, wat kan lijden tot problemen en misverstanden. Vervuild maaisel is niet wenselijk tijdens de verwerking, hier moet bij de aanvoer op gestuurd worden. Het is ook van belang dat agrarische ondernemers goed ingelicht worden over de

toepassing van bokashi op landbouwpercelen. Vanwege het sturen op vervuild maaisel zijn de kosten bij het maaien van bokashi hoger dan bij compost, deze bedragen €0,22 per m² bij 2x per jaar maaien. De verwerkingskosten voor bokashi variëren tussen de €18,- en €22,- per ton. De kosten voor het uitrijden bedragen €5,- per ton.

Terreinbeheerders hebben baat bij het weghalen van het gemaaide maaisel omdat hiermee uitspoeling van nutriënten voorkomen wordt. Het weghalen van het maaisel draag daarnaast ook bij aan circulariteit en kan lokaal dienen als bodemverbeteraar. In de ideale situatie zal het maaisel verwerkt worden tot een combinatie van compost en bokashi. Hierbij heeft bokashi de voorkeur vanwege de lokale toepassing en verwerkingskosten. Voor de gemeente Cuijk biedt de toekomstige situatie een daling van de kosten. Voor het waterschap Aa en Maas biedt het gebruik van bokashi ook vele voordelen. Wie in deze keten de kosten voor verwerking op zich neemt is nog niet vastgelegd en dit zullen de partijen in de keten dan ook gezamenlijk moeten bepalen.

Agrarische ondernemers hebben baat bij verbetering van hun landbouwpercelen. Bodemverbetering draagt bij aan minder intensief sproeien tijdens droge jaren en een verhoogde opbrengst van de gewassen. Voor agrarische ondernemers zijn compost en bokashi beide geschikt en goed toepasbaar. Bokashi heeft als voordeel dat het niet meegenomen wordt in de meststoffenwet en er geen aanschaf voor het product betaald wordt.

8.2. Aanbevelingen

Voor agrarische ondernemers en terreinbeheerders is aanpassing in de wet- een regelgeving noodzakelijk voor een grootschaligere implementatie en toepassing van bokashi. Te veel agrarische ondernemers en terreinbeheerders weerhouden zich momenteel van bokashi vanwege deze onduidelijkheid. Het advies aan de betrokken organisaties bij deze wetgeving is om duidelijkheid over de wet- en regelgeving te krijgen zodat er meer kans is op verdere opschaling van bokashi.

Het zou beter zijn als er voor compost en bokashi een aanvulling komt op de vrijstellingsregeling plantenresten. Compost en bokashi hebben beiden een bodem verbeterende werking en dragen bij aan circulair terreinbeheer. Een aanvulling in de vrijstellingsregeling plantenresten om dit toe te passen als bodemverbeteraars zou meer kansen bieden voor zowel bokashi als compost. Dit zal dan een situatie zijn waarin maaisel binnen 5km wordt verwerkt tot bokashi of compost binnen de vrijstellingsregeling plantenresten.

Door betere handhaving bij terreinbeheerders op afval tussen in bermen kan het aandeel vervuild maaisel bij terreinbeheerders verminderd worden. Dit kan ervoor zorgen dat een groter aandeel van de organische reststromen van een terreinbeheerder geschikt zullen zijn voor bokashi.

In het verleden zijn agrarische ondernemers niet altijd goed ingelicht over de toepassingen van bokashi in de akkerbouw. Door de agrarische ondernemers beter voor te lichten raken zij meer verbonden met het product en zorgt dit ook voor het meest optimale bedrijfsresultaat van bokashi voor de agrarische ondernemer. Dit zou door terreinbeheerders en/of bokashi-specialisten gefaciliteerd kunnen worden zodat agrarische ondernemers zich beter kunnen voorbereiden op de toepassing en het gebruik van bokashi op landbouwpercelen.

Het waterschap heeft baat bij het weghalen van maaisel naar het maaien van de waterlopen. Door in gesprek te gaan met agrarische ondernemers zou het waterschap de verwerking tot bokashi gezamenlijk kunnen opzetten. Het zou geen reële situatie zijn om de verwerkingskosten bij een partij neer te leggen. Het biedt voor beide partijen voordelen wanneer verwerking tot bokashi toegepast wordt.

Bibliografie

- Aa en Maas.* (2021). Opgeroepen op Januari 8, 2021, van Water Natuurlijk: <https://www.waternatuurlijk.nl/aa-en-maas/>
- Aarts, F., Verhoeven, J., de Ruijter, F., & Roelsma, J. (2011, Januari 19). *Het benutten van maaisel van niet-agrarische grond.* Opgeroepen op December 18, 2020, van Wageningen University and Research: <https://edepot.wur.nl/188286>
- Beuckens, F., Boon, R., Nissen, E., Uijterlinde, C., Zwaan, B., & Zwietering, J. (2018). *ONDERZOEK NAAR DUURZAAM GEBRUIK VAN SLOOT- EN BERMMAAISEL ALS BODEMVERBETERAAR.* Opgeroepen op december 7, 2020, van mineralvalley: <https://mineralvalley.nl/wp-content/uploads/sites/3/2018/07/Draft-rapport-bermmaaisel.pdf>
- Bij de Oorprong. (2020). *Wat is bokashi.* Opgeroepen op December 16, 2020, van Bij de Oorsprong: <https://www.bijdeoorsprong.nl/wat-is-bokashi/>
- Blaauboer, F. (2018). Bermen maaaien kan op verschillende manieren. *Stad en Groen*, 4.
- cijfers. (2020). *Informatie gemeente Cuijk.* Opgeroepen op september 25, 2020, van Allecijfers: <https://allecijfers.nl/gemeente/cuijk/#bedrijven>
- Crijns, S., Meuffels, G., & van den Brink, L. (2015). *Bokashi gebruik in de Nederlandse Akkerbouw.* Nederland: AgriConnection.
- Cuijk, G. (2020). *Gemeente Cuijk.* Opgehaald van <https://www.cuijk.nl/inwoners-en-ondernemers>
- Cuijk, G. (2021). *Bewuster maaaien en planten voor meer biodiversiteit.* Opgehaald van <https://www.cuijk.nl/nieuws/bewuster-maaaien-en-planten-voor-meer-biodiversiteit>
- Cuijpers, W., & Janmaat, L. (2014). *Compost composities Bodem, bemesting en ziektevering.* Opgeroepen op November 22, 2020, van Louis Bolk Instituut: <https://www.louisbolk.org/downloads/2963.pdf>
- de Haan, J., van Asperen, P., & Cuperus, F. (2018). *Positief effect compost op suikeropbrengst.* Opgeroepen op Januari 9, 2021, van Beter bodem beheer: <https://www.beterbodembeheer.nl/nl/beterbodembeheer/show/Positief-effect-compost-op-suikeropbrengst.htm>
- Derks, L. (2021). *Bokashi.* Opgehaald van <https://www.derkshaps.nl/bokashi/>
- Erfgoed, R. v. (2020). *Terreinbeheerders.* Opgehaald van Erfgoedmonitor: <https://erfgoedmonitor.nl/onderwerpen/terreinbeheerders>
- Feedtuber. (2021). *Voer opslag in een slurf!* Opgeroepen op 20 Januari, van Feedtuber: <https://feedtuber.com/ruwvoer/>
- Fosfaat.* (2020). Opgeroepen op december 30, 2020, van Wageningen University and Research: <https://www.wur.nl/nl/Dossiers/dossier/Fosfaat-1.htm>

- Rijkswaterstaat. (2021). *Maas*. Opgehaald van Rijkswaterstaat:
<https://www.rijkswaterstaat.nl/water/vaarwegenoverzicht/maas/index.aspx>
- Romkens, P. F., Rietra, R. P., & Spijker, J. H. (2020, mei). *Aanzet Kennisprogramma Circulaire Terreinbeheer*. Opgeroepen op september 17, 2020, van Wageningen University and Research: <https://library.wur.nl/WebQuery/wurpubs/fulltext/520312>
- Schrik, Y., & Koopmans, C. (2015). *Compost duurzaam ingezet*. Opgeroepen op Januari 4, 2021, van Louis Bolk Intstituut: <http://www.louisbolk.org/downloads/2793.pdf>
- Staatsbosbeheer. (2020). *Info*. Opgehaald van <https://www.staatsbosbeheer.nl/>
- Staatsbosbeheer. (2021). *Dossier Biograndstoffen*. Opgehaald van <https://www.staatsbosbeheer.nl/over-staatsbosbeheer/dossiers/biomassa>
- Staatsbosbeheer. (2021). *Gebied staatsbosbeheer*. Opgehaald van https://kaart.staatsbosbeheer.nl/?_ga=2.143897205.1553745618.1611297565-750281705.1610920524#/51.67/5.89/7/-
- Struyk, P., & van Schijndel, M. (2019, Oktober). *Hergebruik van organisch restmateriaal*. Opgeroepen op December 16, 2020, van Louis Bolk Instituut: <http://www.louisbolk.org/downloads/3455.pdf>
- Tenderned. (2015). *Maaibestek gemeente Cuijk*. Opgehaald van <https://www.cuijk.nl/inwoners-en-ondernemers>
- van Loon, J., & Maas, J. (2020). *Landbouw en Klimaatverandering*. Opgeroepen op september 24, 2020, van Wageningen Universiteit & Research: <https://edepot.wur.nl/133557#:~:text=Gevolgen%20van%20klimaatverandering,dan%20naar%20het%20Noorden%20opschuiven.>
- Van Noort, R., & Luijkx, R. (2020). *Organische reststromen voor bodemverbetering*. Notitie, ZLTO - AgroProeftuin de Peel, 's Hertogenbosch.
- van Zuilichem, H., & van Dam, A. (2006). *Composterend van organisch afval*. Opgeroepen op januari 30, 2020, van WUR: <https://library.wur.nl/WebQuery/wurpubs/fulltext/116009>
- Waterschap Aa en Maas. (2016). *Beheerplan watersysteem*. Opgeroepen op Januari 20, 2021, van Waterschap Aa en Maas: [file:///Users/fleur/Downloads/waterbeheerplan%20\(1\).pdf](file:///Users/fleur/Downloads/waterbeheerplan%20(1).pdf)
- Wesselingh, F. (2020). *Zandlandschap*. Opgeroepen op september 24, 2020, van Geologie van Nederland: <https://www.geologievannederland.nl/landschap/landschappen/zandlandschap>
- Wij zijn Land van Cuijk. (2020). *Gemeenteraden Boxmeer, Cuijk, Mill en Sint Hubert en Sint Anthonis stellen herindelingsadvies vast*. Opgehaald van Samen onderweg naar een nieuwe gemeente: <https://www.samenonderwegnaareennieuwegemeente.nl/>
- WUR. (2018, mei 29). *De bokashi-keten als natuurlijke verbinding tussen land en stad*. Opgeroepen op september 16, 2020, van Wageningen University & Research:

<https://www.wur.nl/nl/nieuws/De-bokashi-keten-als-natuurlijke-verbinding-tussen-land-en-stad.htm>

Zanen, M. (2015). *Sturen met organische stof in de Veenkoloniën*. Opgeroepen op Januari 4, 2021, van Louis Bolk Instituut: <http://www.louisbolk.org/downloads/3009.pdf>

Bijlage I, Interviews

In dit hoofdstuk staan alle gehouden interviews voor het rapport in.

I.I. Terreinbeheerders

In deze paragraaf staan de afgenomen interviews van Ad de Kort, Jan Derks, Sievert Glazenburg en Maarten van Schijndel.

I.I.I. Ad de Kort, Gemeente Cuijk

Datum: 28-10-2020

Locatie: Online, Microsoft Teams vergadering

Waarom worden de bermen en sloten gemaaid? Waarom worden de reststromen verwijderd bij bermen op het moment dat het gemaaid is?

Vanwege de veiligheid, zoals bij kruisingen bijvoorbeeld. Om de twee jaar worden de bermen gemaaid. Als het gaat sneeuwen en het gras staat hoog gaat de sneeuw niet snel weg. Als je het laat liggen krijg je van alle soort planten die niet gewenst zijn, zoals brandnetels.

Hoeveel keer per jaar wordt er gemaaid?

Eerder werden bermen en sloten elk jaar gemaaid. Nu worden bermen om het jaar gemaaid en laten we sommige plekken, zoals achter bomen, langer staan. Een aantal sloten wordt gemaaid als een boer dat graag wil en dit zal dan door de gemeente uitgevoerd worden. De boeren moeten wel zelf het maaisel opruimen. Er wordt nu ingevoerd dat een locatie om de twee jaar wordt gemaaid om zaden en insecten de kans te geven te groeien. Door ruigte in de bermen bestrijdt het de processie rups met enige mate. Burgers willen graag insecten en bloementjes in de bermen zien.

Hoeveel ton maaisel komt er vrij bij het maaien? Hoeveel kg bermmaaisel komt er vrij per strekkende meter berm?

Het waterschap en de gemeente voeren veel af. Ze doen alles in 1 week zodat het maaisel met de speciale machines die ingehuurd verwerkt kan worden. In totaal komt er ongeveer 1.000 ton aan boomblad vrij en circa 1.300 ton aan slootmaaisel binnen de gemeente Cuijk.

Welke soorten organische reststromen worden er gebruikt voor bokashi en hoe ziet deze samenstelling eruit?

Boomblad, bermmaaisels en brandnetels. Alles wat er allemaal op zandgronden in de bermen kan groeien.

Wat zijn de exacte proces stappen van het maaien tot aan het leveren van organische reststromen aan composteringsbedrijven?

De gemeente maait en verzameld alle organische reststromen. De gemeente brengt deze reststromen weer naar de composteringsbedrijven.

Wat zijn de exacte proces stappen van het maaien tot aan het leveren van organische reststromen aan boeren?

De gemeente maait en verzameld alle organische reststromen en brengt die naar de boeren. Bokashi zelf wordt gemaakt door een externe partij waar de gemeente voor betaald. De boeren hoeven het zelf vervolgens alleen op het land te rijden.

Is er weerstand vanuit de organisatie/ gemeente?

Nee, de pachtcommissie had weerstand, eerst op de pachtgronden. Ze hadden iedereen afgebeld met het antwoord dat er geen zwerfafval in mocht zitten. Boeren zijn erg tevreden over de geleverde bokashi. Ze hebben geen extra onkruid kunnen constateren.

Naar welke composteringsbedrijven worden de reststromen gebracht?

Anders staan de machines toch stil. Voor de gemeente zit geen meer kosten in. Altijd wordt het naar composteerde in Haps en Ravenstein gebracht.

Hoeveel ton wordt er naar composteringsbedrijven vervoerd?

Er wordt jaarlijks 500 ton organisch restmateriaal naar composteerbedrijven vervoerd.

Hoe wordt dit maaisel naar de composteer bedrijven vervoert?

Per vrachtwagen van de gemeente.

Wat zijn de kosten voor het maaien incl. werkuren & machines in euro per uur? Wat zijn de kosten voor het ophalen van het maaisel incl. werkuren & machines in euro per uur?

De kosten om het te laten maaien zijn altijd aanwezig. Deze vallen onder de gemeente en heeft dus geen meer of minder kosten bij het verwerken tot bokashi of compost.

Wat zijn de kosten voor het transport naar composteerbedrijf in euro per km?

De afstand van boeren is mogelijk dichterbij vergeleken met de afstand naar composteerbedrijven.

Welke kosten worden er betaald voor composteren in euro per ton?

De storkosten bij composteerbedrijven zijn 28 euro aan de deur geleverd.

Wat zijn de kosten voor het verwerken van organische reststromen tot bokashi in euro per uur of euro per ton?

De kosten voor de verwerking van bokashi bedraagt 16 euro per ton.

Wat is de reden waarom de gemeente/waterschap hieraan mee wil werken?

Aanleiding: Derks kwam met het voorstel om organische restmaterialen te verwerken tot bokashi. Er is een lage grondwaterstand aanwezig in gemeente Cuijk. Agrofoodcapital wilde meer verbetering voor de bodem en gemeente speelde daarop in. Bokashi heeft niet echt een doeleinde om te bereiken. De verplichting van het bokashi project is dat het een positieve werking heeft. De gemeente wil energie neutraal zijn in de toekomst, dit is een stap in die richting.

Wat is de CO₂ uitstoot van het transport voertuig in kg CO₂/km?

Op onderstaande website kun je via kentekencheck de gegevens van het voertuig ophalen.

<https://www.rdw.nl/particulier/voertuigen/auto/uw-registratie-bij-de-rdw>

- Scania BV-XF-54 bouwjaar 2009
- MAN BX-RF-53 bouwjaar 2010

I.I.II. Jan Derks, Waterschap Aa en Maas

Datum: 05-11-2020

Locatie: Online, Microsoft Teams vergadering

Waarom worden de bermen en sloten gemaaid?

De reden is om een goede aan en afvoer van het water te belangstellen. En om water overlast tegen te gaan. Ze willen rekening houden met alle belangen. Ze hebben te maken met landbouw, natuur en dorpen.

Hoeveel keer per jaar wordt er gemaaid?

Verschilt heel veel welke waterloop het is. Bij aan en afvoer wordt regelmatig gemaaid. Boven lopen die snel droogvallen maaien ze 1 keer. Ze houden ook rekening met KRW en natuur waarbij ze een paar stroken te laten staan. Ze houden rekening mee met rode lijsten van de natuur.

Doelstellingen: landbouw, natuur, stedelijk gebied. Elke functie vraagt een andere aanpak. Ze houden zich aan de Europese en landelijke doelstellingen. Bijvoorbeeld bij beken aanleggen.

Hoeveel ton maaisel komt er vrij bij het maaien?

Bij het maaien van waterlopen, waterkeringen (dijken) en EVZ's komt binnen WAM jaarlijks ongeveer 100.000 ton maaisel vrij. Verreweg het grootste deel (>90%) is maaisel uit ca. 2700 km A-waterlopen (excl. stedelijk water). Voor dit maaisel geldt de ontvangstplicht, dat gaat dus al de kleine kringloop in en is feitelijk geen maaisel van het waterschap. Door het maaisel uit de kant te leggen, ligt er meer druk bij de aangelanden om het maaisel ook op te ruimen. Nu wordt dit maaisel vaak onbewerkt ondergeploegd. Via bokashi kan het wellicht beter worden benut.

Slechts een klein deel (<5%) voeren wij af naar de compostering (maaisel achter overstorten en bij krooshekken). Via de compostering verdwijnt ook dat in de kringloop (grote kringloop), maar dat is vanwege transport- en storkosten wel een hele dure methode en het lijkt me ook niet zo CO2 vriendelijk.

Waarom worden de reststromen verwijderd bij bermen op het moment dat het gemaaid is?

Als het een risico is voor de veiligheid, op plekken waar ze biodiversiteit willen verhogen en waar het goed is voor de waterkwaliteit. Meeste blijft liggen. Dit wordt niet als een probleem gezien. Alleen op bepaalde plekken is het wel dringend.

Wat zijn de exacte proces stappen van het maaien tot aan het leveren van organische reststromen aan composteerbedrijven?

Overstortsloten en dichtbij liggende sloten worden naar composteerbedrijven gebracht.

Wat zijn de exacte proces stappen van het maaien tot aan het leveren van organische reststromen aan boeren?

Het waterschap maakt soms balen van het maaisel. De landeigenaren moeten die zelf ophalen. Die hebben ontvangstplicht.

Naar welke composteer bedrijven worden de reststromen gebracht?

Den ouden (Haps) en in Uden zit er ook eentje.

Hoeveel ton wordt er naar composteerbedrijven vervoerd?

Minder dan 5000 ton maaisel gaat naar de composteerbedrijven.

Hoe wordt dit maaisel naar de composteer bedrijven vervoert?

Vrachtwagens en trekkers met karren.

Wat zijn de kosten voor het maaien incl. werkuren & machines in euro per uur?

Aannemers maaien alles voor het waterschap. Maar bijvoorbeeld in Limburg wordt het zelf gedaan, zodat niet alles hoeven te coördineren.

Er worden steeds meer eisen gesteld aan de aannemers, zodat de kwaliteit van het maaien steeds verbeterd worden.

Als al het maaisel van het waterschap naar de composteerders gebracht zou worden wat zou dit het waterschap dan kosten?

De globale kosten van maaisel afvoeren naar een erkende compostering in het werkgebied van WAM bedraagt per ton ca. € 30,-- excl. btw (laden, afvoeren, stortkosten).

Bij 100.000 ton maaisel dat vrijkomt binnen WAM is het totaalbedrag dan € 3.000.000 excl. 21% btw. (3.2 miljoen incl btw)

Wat zijn de gemiddelde kosten voor het transport naar de boeren in euro per km?

Op dit moment faciliteren dat om het te promoten en in aandacht te brengen. Zodat de zaken over worden genomen door andere mensen.

Het verschil tussen compost kopen en bokashi maken: Laagwaardig materiaal ga je niet ver meerijden.

Wat is de reden waarom de gemeente/waterschap hieraan mee wil werken?

Duurzaamheid, ecologie, bodemverbetering willen ze graag projecten zoals bokashi in mee willen gaan.

Hoe gaat het toekomst bestendig onderhoud bij waterschap Aa en Maas eruit zien?

WAM gaat binnen toekomstbestendig slootonderhoud nog veiliger en duurzamer werken. De belangrijkste pijlers hierin zijn veiligheid vergroten, duurzamer onderhoud, waterkwaliteit verbeteren en eerlijke verdeling. Een uitgebreidere omschrijving staat op de website. Ook krijg je een goede indruk als je de twee korte filmpjes hierover bekijkt. Hieronder de link.

<https://www.aenmaas.nl/in-jouw-buurt/slootonderhoud/toekomstbestendig>

Wat is de waarde van het maaisel voor het waterschap Aa en Maas?

De biomassa alliantie heeft een mooie magazine over de waarde van maaisel. In deze alliantie zijn waterschappen, gemeenten en provincies vertegenwoordigd. In de magazine worden pilots van de alliantie en van anderen beschreven. Het geeft een overzicht van wat we kunnen bereiken met het inzetten van maaisel uit circulair terreinbeheer als hoogwaardige grondstof voor verscheidene markten.

Als specifieke waarde voor WAM van maaigras kan ik o.a. noemen:

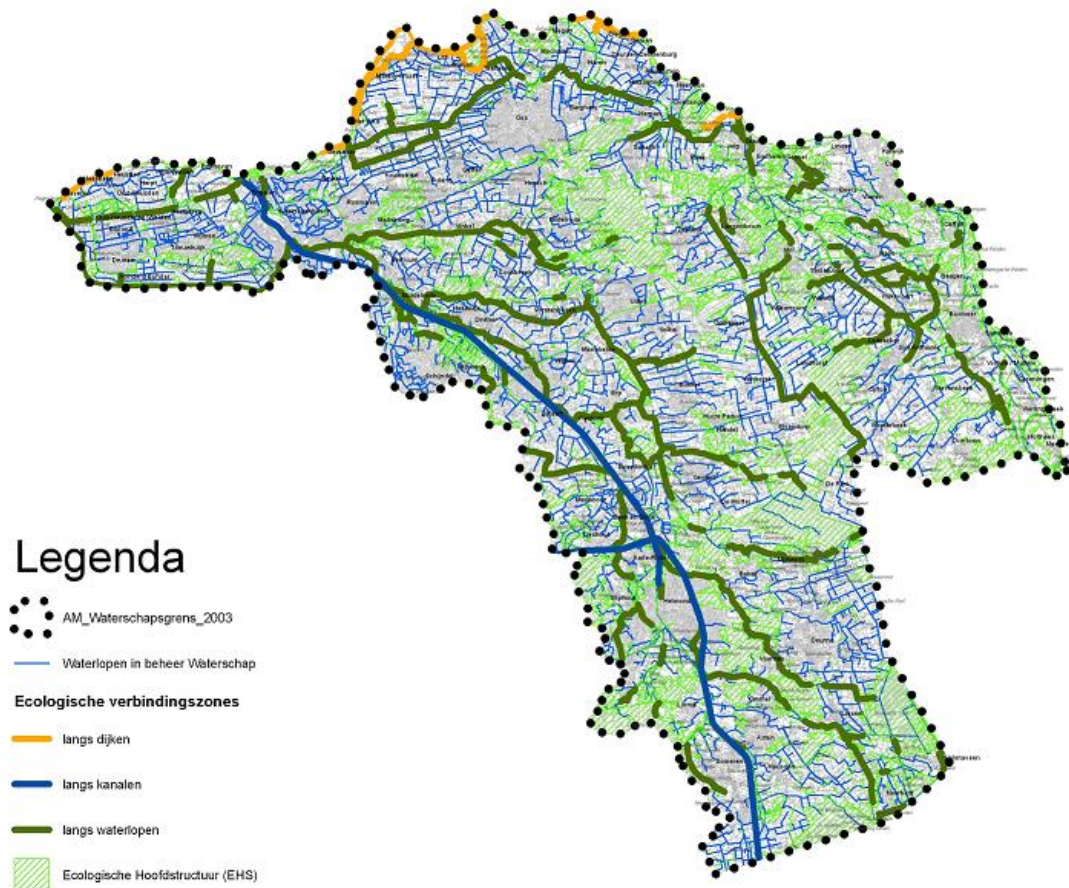
Bodemverbeterende eigenschap van maaisel.

Door het veranderende klimaat komen steeds vaker perioden van droogte en perioden met extreme neerslag voor. Een goede spons- en bufferwerking van bodems wordt steeds belangrijker. De zandgronden in het werkgebied van WAM (met name op de Peelhorst) zijn droogtegevoelig. Water vasthouden in het haarvatensysteem voorkomt hiermee ook wateroverlast in de lager gelegen gebieden.

Ook is duurzaam bodembeheer belangrijk voor de opbrengst van de grond voor de boeren en tuinders en voor goed waterbeheer. Het bevordert het watervasthoudend vermogen en door een goede waterdoorlatendheid voorkomt het uitspoeling van nutriënten en gewasbeschermingsmiddelen naar het oppervlaktewater. Duurzaam bodembeheer heeft dus een directe relatie met waterbeheer.

Wat zijn de ecologische verbindingzones van het waterschap Aa en Maas?

In figuur 1 een overzichtskaart met de natte EVZ's in het werkgebied van WAM. De groene lijnen zijn de natte ecologische verbindingzones. In sommige gevallen is er sprake van de dubbelfunctie EVZ/Beekherstel. WAM is trekker om de natte EVZ's (met de gemeenten) te realiseren. In samenwerkingsovereenkomsten zijn afspraken gemaakt over taken en verdeling van kosten. Gemeenten leveren een financiële bijdrage voor onderhoudsmaatregelen zoals bijvoorbeeld maaien en afvoeren vegetatie.



Figuur 13; overzichtskaart ecologische verbindingzones (EVZ's)

Toevoeging:

Doelstellingen tot betrekking tot bodemverbetering en grondwaterstand hoger blijft: je creëert meer hangwater met bokashi. Voornamelijk de toplaag heeft dit positieve effect op. Dit zijn lange trajecten voordat het vooruit gaat, maar als je het niet doet dan ga je alleen maar achteruit in bodemstructuur. Alles wat je in het gebied houdt moet je in het gebied houden, kleine kringloop is het beste.

Composteer bedrijven zijn tegen op bokashi project. Jan vindt dat bij het opschalen door bedrijven moet op schalen. Want dan loop je tegen regelgeving.

Waterschap de dommel hebben goed biomassa, met een machine van een loonbedrijf werd bokashi. Maarten van Schijndel is daar langer mee bezig geweest. Waarde van maaisel is een verslag waar verschillende partijen aan de slag zijn gegaan met maaisel.

Bokashi is relatief makkelijker te maken dan composteren. Dus het is goedkoper. Ze willen de kringloop zo klein mogelijk houden met alle risico's die eraan vastzitten.

I.I.III. Sievert Glazenburg, Gemeente Apeldoorn

Datum: 23-11-2020

Locatie: Online, Microsoft Teams vergadering

Werkzaam bij de gemeente Apeldoorn. Oorspronkelijk afkomstig uit plantsoendienst tegenwoordig beheer en onderhoud. Beheert totale openbare ruimte. Sievert is vakspecialist. Achtergrond uit groen onderhoud en schoonhouden van de stad. Richt zich op het onderhoud van openbare ruimte.

Bokashi om groene deel van openbare ruimte 2017 is het bokashi project gestart. 3 jaren zijn er geweest nu begint het 4^e jaar. Toen kwam het in de vakbladen etc. Het bestaat al 10 jaar. Kwam toen in vakbladen.

Bokashi is een verwerkingsmethode om organisch materiaal te gebruiken als bodemverbeteraar. Blad wordt als grondstof gebruikt om bokashi te maken. Bokashi laat zich goed verwerken in plantsoenen en perken. Je kunt ook andere grondstoffen gebruiken o.a. maaisel. De keuze waar wil je het gaan gebruiken is van belang. In plantsoenen liever blad omdat dit een afvalproduct van ons is.

Voor de landbouw zijn er andere redenen om het te gebruiken. Apeldoorn heeft als drijfveer het verbeteren van de plantsoenen en het versterken van de kwaliteit van je plantsoenen. En daarbij circulair toepassen van je materialen.

Maaisel zou je op landbouwgronden kunnen toepassen. Waarom wil je er dan bokashi van maken?

Je mag in heel Nederland heel weinig omdat je zit met regelgeving. Als je maaisel op landbouwgronden wil gebruiken op landbouwgronden mag dit gewoon zonder het te verwerken. Daar is onder andere de vrijstellingsregeling plantenresten voor.

Denkt u dat bokashi in de vrijstellingsregeling komt?

Op dit moment zitten we in een transitie in Nederland waarbinnen steeds meer mag. Volgens de regelgeving mag met bokashi momenteel helemaal niks. Tenzij je vrijstelling hebt van een omgevingsdienst, je bent dan eigenlijk illegaal bezig. De toezichthouders weten dat er een ontwikkeling gaande is. Het is een soort kennisontwikkeling.

Zijn er landbouwgronden in apeldoorn?

Die zijn er wel maar het stedelijk gebied in de gemeente Apeldoorn is heel groot. Het verwerken moet ook binnen 5 km plaatsvinden, dat is natuurlijk niet heel erg ver.

De reden om bokashi in plantsoen toe te passen:

De kwaliteit van de bodem willen verbeteren. Apeldoorn ligt qua ligging aan de rand van de Veluwe. Er zijn veel zandgronden deze zijn van nature arm. Het water loopt direct weg, we zitten ver boven het grondwaterpeil. We creëren hiermee dat het gazon de vocht beter vast kan houden en de gazons bij droogte langer groen blijven.

Hoeveel ton blad komt er vrij gemeente Apeldoorn?

Jaarlijks tussen de 7000 en 8000 ton verzameld bij de bladcampagne. We halen dit weg op gezonnen om te voorkomen dat het gras verstikt, dat is de reden om het weg te halen. Dan kun je 2 dingen doen: wat doe je met de hoeveelheid? Kun je de hoeveelheid verminderen?

De straten moeten volledig vrij zijn van blad. Je kunt op perken ook meer blad laten liggen. Dat is een andere manier van denken. Je moet het netheidsideaal een beetje verleggen. Dus niet elk perkje moet vrij zijn van blad. Dus bewust laten liggen en daar laten verteren. Dit kan ook op gazons, daar moet je

ook zorgen dat het niet verstikt. Je kunt dit bijvoorbeeld ter plekke versnipperen. Je hoeft het dan niet af te voeren. Dit scheelt vrachtkosten en je bent heel circulair bezig.

De reden is puur gericht op blad omdat blad van de straten moet vanwege van de veiligheid en dat het plantsoen?

Dan vergeet je de drijfveer om circulair te zijn. Er zijn meer manieren om de bodem te verbeteren. Je vergeet compost. Dan moet je eerst verzamelen, transporteren naar een compostering, daarna betalen voor verwerken en dan weer kopen van compostering.

Als je dat vergelijkt dan is het goedkoper om bokashi te verwerken. En hoef je het niet te transporteren. Compostering is een verwerkingsproces dat gebeurt in een verwerkingsinstallatie dat gebeurt onder goed gecontroleerde omstandigheden. Bokashi is een eenvoudiger proces, een fermentatieproces wat zuurstof vrij gebeurt.

Waar wordt bokashi verwerkt bij gemeente Apeldoorn?

Om het te maken heb je verschillende machines nodig. Dus dan kun je het verwerken op een plek. Daarmee voorkom je kosten met versleping van die machines en ook op- en afstel kosten.

De verwerking gebeurt op de parkeerplaats van de apenheul, deze is in de winter gesloten en dan kan de verwerking hier plaatsvinden.

Wat vindt u zelf van bokashi?

Het is een relatief nieuwe ontwikkeling. Begonnen, afhankelijk van informatie die ze kregen. Je hoort voornamelijk positieve verhalen en maar weinig negatieve. Je doet er vooral goed aan om de bodem te verbeteren. Deze proef is voor, wat is een goede manier om organisch materiaal te verwerken.

De meerwaarde van bokashi in vergelijking met compost is dat je vooral het bodemleven stimuleert. Compost is vooral een manier om wel organische stof in de bodem te krijgen met heel veel voeding daarna is het weer weg. Bokashi werkt anders, je stimuleert het bodemleven en die gaat zich dan ook anders gedragen. Dat moet de uiteindelijke meerwaarde van bokashi zijn.

Wat zal het grootste nadeel van bokashi zijn?

Je hebt op allerlei manier met regelgeving te maken. Wil je al die kopzorgen wel hebben? 3 of 4 jaar verder dan mag iedereen het wel gebruiken. Dan zijn er veel meer mogelijkheden dan met compost. Zeker omdat het ook niet locatie gebonden is voor de verwerking.

Verwacht u dat bokashi binnen de mestboekhouding valt?

Voor ons is dat niet van belang omdat wij geen mest afvoeren. Dat is overall onderwerp van gesprek. Het is eigenlijk raar omdat je bezig bent met bodemverbetering. Dan krijg je opeens een criteria die daar helemaal niet voor bedoeld is. Dat criterium is bedoel zodat boeren niet ongelimiteerd allerlei meststoffen aanvoeren en dan schade toebrengen aan de bodem. Bokashi is eigenlijk hetgeen wat dat voorkomt. Door organische stof toe te voegen krijg je juist een bodem die veel meer kan opnemen.

Bokashi heeft ook uitspoeling, is dat dermate meer dan compost verwacht u of minder?

Wat zou er dan kunnen uitspoelen, vraag ik me af. Het is organisch materiaal, gewoon blad. Daar zitten geen toevoegingen in die uit zullen spoelen. Je voegt een aantal mineralen toe die het omzetting proces goed te laten verlopen. Er worden een aantal bacteriën en preparaten toegevoegd om te zorgen dat het bodemleven gestimuleerd wordt. Er worden geen fosfaten en stikstof toegevoegd. Waarschijnlijk wordt het vastgelegd in de bodem.

Er is ongetwijfeld veel discussie over bokashi over dit moment. Er zijn 2 kampen, vuilverwerking en compostering en mensen die nieuwe dingen willen zien. De vooruitstrevende zullen vooral de voordelen benoemen en de behoudende alleen de nadelen benoemen.

De gemeente legt bokashi op de plantsoenen, wordt dat met een bepaalde dikte aangebracht of gewoon goed verspreid?

De bokashi is op 4 verschillende manieren toegepast:

- Op gazon. Laagdikte ongeveer 2-3 cm.
- Onder de kroonprojectie van bomen. Laagdikte variërend van 5 – 10 cm.
- Als afdeklaag tussen heesters en vaste planten. Laagdikte 10-15 cm.
- Als bodemverbetering in renovatie/nieuwe aanleg vakken. Ongeveer 1 m³/10-15 m²

De laagdikte op het gazon is bewust minder zodat de bokashi opgenomen is door de bodem wanneer het maaiseizoen begint. De ervaringen met het dikker opbrengen tussen heesters en vaste planten heeft geen vermindering van de aanwezige onkruiden gerealiseerd. Door bokashi toe te passen creëer je een gezondere bodem waar onkruiden gemakkelijker groeien.

Bokashi erboven op laten liggen en niet onderploegen werkt dat?

Bokashi is uitstekend geschikt om zelf opgenomen te worden door de bodem.

Onkruidzaden blijven weg wanneer bokashi dikker wordt aangebracht?

Het is voor mijn gevoel een beetje een verkoopargument. Het is lastig om dat echt aan te tonen. Het is in ieder geval geen motivatie.

Als de bokashi erop gelegd is komen er dan reacties van bewoners?

Belangrijkste reden reageren nieuwsgierigheid. Van tevoren informeren. 2 jaar geleden ervaren, moment van uitbreiden ook zichtbaar. Indringende geur bij uitrijden bokashi. Verklaring: gemaakt in afgesloten bult, gaat verspreiden dan komt er veel zuurstof vrij, kan voor geur zorgen. Afgelopen jaar veel minder geur. Kan zitten in vochtigheidsgraad van het materiaal. Tijdens de verwerken bepaald toevoegingen, hoe klein is het blad versnipperd bij verwerking.

Hoe lang hele proces bezig?

Voor het gehele proces is ongeveer 9 á 10 weken nodig. Voor de kerst moet het ingekuuld zijn. Dan nog 8-10 weken fermenteren. Dan moet het op tijd erop liggen voor het maaiseizoen.

We kunnen nu wel inschatten dat we met gemak een grotere hoeveelheid kunnen verwerken. We gebruiken nu ook materiaal waar weinig smetvuil in zit. We zorgen er nou aan de voorkant voor dat we schoon materiaal aanvoeren.

Waar gaat de overige 6000 ton materiaal heen?

Vorig jaar 1000 ton gemaakt. De rest van de hoeveelheid willen we aan de bron te verminderen. Zoveel mogelijk laten liggen. Of een keer extra met de maai machine er doorheen. De rest 5000 ton gaat naar erkende vuilverwerkers. Het is verplicht om dat te laten aanbesteden. Die voeren dat af naar de bedrijfslocatie. Basis voor compost, goeie bestemming. Als basis voor energieopwekking, minder gelukkig mee. Dan zit je laag in de ladder van toepassing.

Zitten er kosten aan verboden als dat naar een erkende verwerker gaat?

Er zijn 2 prijs componenten: het materiaal zelf en de transportkosten. Totaal kosten zijn ongeveer €20,- voor verwerking en transport. De vuilverwerker mag zelf bepalen waar het in verwerkt wordt. Tenzij je daar als opdrachtgever voorwaarden aan stelt. Die mensen hebben ook een businessmodel en moeten geld verdienen.

Zicht op de kosten van de verwerking van bokashi?

Vergelijking komt neer: Afvoeren naar afvalverwerker net zo duur als het zelf maken van bokashi. Als je zelf bokashi maakt, heb je machines nodig om het in te kuilen. Je het materialen nodig om het proces

op gang te brengen. Daarnaast ook kosten voor het uitrijden. Als je de aanschaf en het uitrijden van compost ernaast zet. Dan is compost duurder en bokashi goedkoper.

Loonwerker komt met machines en toevoegingsmiddelen. De gemeente werkt nauw samen met loonwerker Jansen uit Weijen. Zij zijn samen met Bij de Oorsprong heel actief op gebied van bokashi. Door samenwerking ontwikkelen ze goeie technieken om ook goeie bokashi te maken.

Wanneer wordt de verwerking van bokashi interessant:

Wanneer is het moeite waard om de machines te laten komen? Je kunt 500 ton in een dag verwerken. 1000 ton verwerken past precies in 2 werkdagen. Je kunt dan je voorrijkosten in die 2 werkdagen terugverdienen.

Wordt dit in de toekomst verder opgeschaald in de gemeente Apeldoorn?

We kunnen wel naar 2000 ton of 3000 ton. Met de provincie is afgesproken 1000 ton maximaal. Onderzoeken daarvoor zijn nodig. Er is een afspraak voor 4 jaar. Het doel is dat regelgeving uiteindelijk wordt aangepast. In 2022 hopen we dat het zonder regelingen wel gewoon mag.

Voordelen en nadelen bokashi:

Voordelen:

Besef dat je goed voor je bodem moet zorgen. Als de basis niet goed is wordt je eindproduct niet goed. Wil je goede beplanting dan moet de bodem het goed doen. Structuur, voedingsstoffen, zuurstof, vocht vasthouden dat mengsel is de basis voor goede kwaliteit beplanting. Feit dat we nu met bokashi bezig zijn heeft dat besef sterk naar boven gehaald. Het is een algemeen besef wat door heel Nederland gaat.

Nadeel:

Onduidelijke wetgeving houdt ontwikkeling tegen om het breder toe te passen.

Vind er in Nederland een opschaling plaats?

Door Nederland zeker ja. Er haken ook terreinbeheerders af. Je moet wel extra geld uitgeven. Je kunt ook zeggen het kost geld. Je kunt ook openbaar groen van minder kwaliteit aan de burgers tonen.

Toevoeging:

De gemeente Apeldoorn verwerkt alleen met blad omdat ze er ontdoener van zijn. De gemeente heeft daarom 3 petten: verzamelen, producent en gebruiker. Die rollen zullen in de toekomst mogelijk wel veranderen. Maken kan uitstekend door andere bedrijven als ze maar korte reisafstanden hebben. Kenmerken waar winst van bokashi zit is de korte rijafstanden. Erkende verwerkers zitten al gauw 20 tot met 40 km ver weg.

I.I.IV. Maarten van Schijndel, Waterschap de Dommel

Datum: 19-11-2020

Locatie: Online, Microsoft Teams vergadering

Wat vindt u van bokashi en hoe bent u bij bokashi gekomen?

Ze zijn begonnen met de kleine kringloop en de boeren kregen al het maaisel. Maar de boeren lieten het op hun erf rotten en reden het daarna uit met als gevolg dat er alsnog onkruiden op het land kwam. Plus de biomassa wordt niet optimaal benut. En daarom zijn ze begonnen met bokashi.

Ze hadden ook nog de mogelijkheid om te composteren, maar dat komt redelijk nou en bokashi is iets makkelijker in het produceren. En ze zijn voor bokashi uiteindelijk gegaan omdat vanuit de doelen van het waterschap dit een betere oplossing was. Daarnaast is compost meer voor plantenvoeding en bokashi meer voeding voor je bodem. Ook zorgt bokashi ervoor dat het als een sponswerking kan

geven aan de bodem, waardoor je meer water in de bodem vasthoudt en op kan nemen. Dit maakt het waterbeheer makkelijker bij droogte en wanneer er een piek aan regenval is.

Hoe lang loopt dit project?

Ze zijn vanaf 2016 bezig met dit lopende project.

Hoe verloopt het bokashi proces bij Waterschap de Dommel?

Het waterschap wil dat de boeren hiermee verder gaan. Bokashi en compost noemen we bodemverbeteraar en het grootste obstakel voor de boeren bij het gebruiken van de bodemverbeteraars zijn de kosten. Compost en bokashi zijn beide duur of kosten veel tijd, waardoor het minder wenselijk is. Daarnaast zit compost nu in de mestboekhouding en dan rijden ze liever mest of kunstmest op het veld en maarten verwacht dat bokashi ook opgenomen wordt in de mestboekhouding. Dit zijn grote barrières waar ze tegenaan lopen. Hierdoor wil het waterschap aan de boeren laten zien wat de voordelen van bokashi is en zo meerjarige metingen kunnen doen om zo het effect in kaart te kunnen brengen. Ze zijn nu zelf aan het kijken: klopt wat men zegt en zo ja hoe kunnen we ervoor zorgen dat andere mensen het gebruiken.

Wordt het verwerken van bokashi uitbesteed of wordt het zelf gedaan?

Op het moment is het best prijzig. Waterschap laten een loonwerker het doen of boeren doen het zelf en kunnen de uren declareren. Ze kwamen 20 euro per ton om het te laten maken en ze willen naar 10 euro per ton. Dan is de drempel al een stuk lager.

Denk je dat het mogelijk is om dit zo laag te laten reduceren?

Ja, Maarten denkt dat dit zeker mogelijk is.

Agriton zijn veel langer bezig met bokashi. Ze waren begonnen bij de Oorsprong. Ze deden verschillende projecten met de Oorsprong en zo zijn ze bij bokashi gekomen. Maar door een meningsverschil is dit niet verdergegaan. Ze zijn nu dus in samenwerking met Agriton. <https://www.provinos.nl/bodem-bokashi> is alles te vinden over Agriton.

Waar komt het organische reststromen vandaan dat gebruikt wordt voor bokashi? Welke soorten organische reststromen worden er gebruikt voor bokashi en hoe ziet deze samenstelling eruit?

Sloot- (waterplanten riet en wat er in het water groeit) en berm (gras) maaisel. Voor bokashi willen ze dat de N op 1:15 en 1:25 waarbij 1:20 ideaal is. Ze zijn met een onderzoeksinstituut bezig voor deze waardes.

Waarom worden de bermen en sloten gemaaid?

Voor een goede water aan- en afvoer.

Waarom worden de reststromen verwijderd bij bermen op het moment dat het gemaaid is?

Omdat het er niet goed uitziet wanneer er een hoop maaisel weg aan het rotten is. Daarnaast willen ze bijdragen aan de kleine kringloop.

Hoeveel keer per jaar wordt er gemaaid?

Er wordt 2 keer per jaar gemaaid in ieder geval minimaal 1 keer. Niet alle maaisel is geschikt, want het moet schoon en onverdacht zijn, zoals er in vrijstellingsregeling plantenresten. Dus er mogen geen planten die exoten zijn, plaagsoorten in voorkomen. Daarnaast mag er natuurlijk geen zwerfafval in het maaisel terecht komen, anders komt dat op het boerenland. Ze gebruiken maaisel van natuurplekken en bovenloop van een rivier. En geen puntbronnen.

Hoeveel ton maaisel komt er vrij bij het maaien?

2% van het gehele oppervlak is geschikt. Gedeelte gaat naar composteerder, alle aan grenzende percelen van boeren ruimen dat gedeelte van het maaisel op en een gedeelte blijft liggen omdat het

niet geschikt is. Er gaat tot nu toe het minste naar de kleine kringloop (bokashi project), daarna compostering en het meeste blijft liggen en gaat naar de aangrenzende percelen.

Waar werd het maaisel eerst naar gebracht voordat het voor bokashi werd gebruikt?

Al het maaisel bleef op de kant liggen en het rot weg. Dat ziet er niet netjes uit en dat was ook een reden om iets te doen met het maaisel dan alleen laten liggen.

Wat zijn de gemiddelde kosten voor het transport naar de boeren in euro per km?

Dat is een transport bewegen binnen die 5 km door de vrijstellingsregeling plantenresten en het is goedkoper dan naar een verwerker te brengen omdat je daar storkosten betaald. Daarnaast wordt bij een verwerker wel compost gemaakt, maar wat verkocht wordt naar het buitenland en willen het waterschap wil graag de nutriënten lokaal gebruiken. Zodat het past binnen het doel van circulair landbouw.

Wat is het algemeen maatschappelijk belang van het gebruik van bokashi?

Als je kijkt naar het waterschap is het echt het doel, om het makkelijker maken van het waterbeheer. En maatschappelijk belang is dat het grondwater zakt en de boeren al in het voorjaar de gewassen aan het beregenen is. Het waterschap ziet dat het gemiddelde van de grondwaterstand in de afgelopen 60 jaar steeds lager wordt. En dit maatschappelijk belang omdat de natuur genoeg grondwater nodig heeft. De grondwaterstand wordt steeds minder en iedereen heeft water nodig bij droogte. Terwijl als het te veel regent, kan het water niet weg.

De bodem is in de laatste 70 jaar erg achteruitgegaan en bokashi, compost kan erbij helpen om dit te verbeteren om zo met klimaatverandering beter mee om te gaan.

Wat zijn volgens u voor- en nadelen bij het gebruiken van bokashi?

De nadelen zijn de kosten en wet- en regelgeving omdat het onduidelijk is en dat levert veel discussie op. Wet- en regelgeving is op dit moment het grootste obstakel omdat het gewoon onduidelijk is. Ze hebben ook nog niet genoeg gegevens over bokashi omdat er nu aannames gedaan moeten worden.

Het voordeel is dat bokashi helpt het complete systeem van de bodem om het op gang te komen. Compost is al veraard en de bodem neemt het op en de planten kunnen er gebruik van maken, maar bokashi is alleen voor verteerd en vervolgens gaan er meer processen er mee aan de slag.

Welke meningen krijgt u van de boeren te horen over het gebruik van bokashi?

Omdat de kosten nu nog zo hoog zijn, zijn ze blij dat waterschap het betaald. Als het lager wordt willen ze het wel overnemen.

Als het in de mestboekhouding komt willen ze het niet meer doen. Misschien als het anders in de mestboekhouding komt willen ze het overwegen. Op het moment dat er meer informatie is over kwaliteit van de opbrengst wordt gekeken.

Maarten is van mening dat er een andere categorie moet komen in de mestboekhouding, bodemverbeteraars. En op het moment dat dit gebruikt wordt dat mensen ervoor beloont moeten worden. Want nu voelt het als een straf voor de boeren, omdat ze al zo beperkt zijn het uitrijden van meststoffen.

Zien boeren vooruitgang bij het gebruiken van bokashi? Waar baseren de boeren dat op?

Het voordeel is dat diegene die het gebruiken, zijn erg tevreden over bokashi. En dan puur visueel op ervaring al verbetering zien.

Hoe kijk je op naar opschaling van bokashi?

Circulair terreinbeheer zijn bezig met alle gegevens te bundelen van alle waterschappen die bezig zijn met bokashi om tot een landelijk beleid te komen. En daar is het waterschap nauw bij betrokken.

Maarten hoopt dat er anders gekeken gaat worden naar bodemverbeteraars dan naar de meststoffen, zodat het ook meer toepast gaat worden.

Als bokashi binnen de mestboekhouding valt, is het dan nog steeds voor boeren van belang om het te gebruiken?

Op het moment dat bodemverbeteraars positief effect hebben op de gewasopbrengst, dan zou het nog steeds gunstig zijn voor de boeren om het te gebruiken. Daarnaast of het ziekte weerbaarheid verbeterd waardoor er eventueel minder pesticiden hoeven te gebruiken.

Toevoegingen:

Het waterschap wil 6 jaar lang bodemverbeteraars gebruiken en dan gaan kijken wat het effect is op de bodem. Daarbij gaan ze kijken naar uitspoeling en of het effect heeft op het gewas opbrengst.

Uit onderzoek is gekomen dat 90% van de proeven geen kiemen heeft bij bokashi. Daarnaast als ze een mulchlaag van bokashi of een mulchlaag van compost erop doen, hebben mensen gemerkt dat bij de laag met bokashi minder onkruiden ontkiemen dan bij de compost laag door het inwaaien van zaden. Dit komt doordat de compost laag al veraard is en zo gelijk voedingsstoffen beschikbaar hebben voor de ingewaaide zaden.

Bokashi is niet de oplossing maar een oplossing. En hij hoopt dat dit een ingang is voor andere bodemverbeteraar. En een bijdragen aan een stukje bodemverbetering.

I.II. Agrarische ondernemers

In deze paragraaf staan de afgenomen interviews van Koen Linders, Emiel de Bruijn, Louis Hermanussen, Jeroen van Creij en Coen Mooren

I.II.I. Koen Linders - Interview afnemer bokashi

Datum: 19-11-2020

Locatie: Online, Microsoft Teams vergadering

Koen Linders heeft een pioenkwekenrij, daarnaast worden er verschillende gewassen verbouwt in de akkerbouw. De bokashi is gebruikt voor de pioenkwekenrij, deze is gevestigd in Sint Hubert.

Wat vindt u van het gebruik van bokashi?

Meneer Linders geeft aan dat het positieve resultaten heeft op de pioenen. Vorig jaar is het goed bevallen. Met zo'n intensieve teelt zijn er daar zo zijn voordelen bij door het watervasthoudendheid en de nutriënten doe toegevoegd moeten worden. In 2019 is er voor het eerst blad ingekuild voor de productie van bokashi. Om alles goed te laten verlopen heeft een adviseur meneer Linders van advies voorzien, die aangaf dat de bokashi het best voor het seizoen uitgereden kon worden.

Wat is de reden dat u voor bokashi heeft gekozen?

Een jaar 4 of 5 geleden was meneer Linders bezig met organische stof. Er is toen contact geweest met de gemeente of er organische reststromen beschikbaar waren die hij kon gebruiken en is op eigen initiatief bezig geweest met composteren van de organische reststromen. Later zijn een aantal terreinbeheerders bezig geweest met bokashi en is een pilot opstart. Meneer Linders is toen benadert om bokashi toe te passen in plaats van compost. De afgelopen 2 á 3 jaar maakt meneer Linders hier gebruik van.

Gebruikt u naast bokashi bijvoorbeeld mest, kunstmest of compost? Waarom gebruikt u dat?

Meneer Linders heeft altijd organische reststromen gebruikt, compost om precies te zijn. Er wordt kunstmest en bladmest stoffen gebruikt. Dit geldt voor de pioenen. Voor de akkerbouw wordt ook kunstmest aangevoerd. De bokashi wordt alleen gebruikt voor de intensieve teelten, omdat er te weinig bokashi beschikbaar is voor de gehele akkerbouw.

Gebruikt u bokashi in plaats van bijvoorbeeld mest of kunstmest, compost? Waarom doet u dit?

Er wordt nu bokashi gebruikt in plaats van compost.

Hoeveel ruimte neemt Bokashi in op het erf? Heeft u daar ruimte voor moeten maken?

In het eerste jaar heeft de verwerking op de akker zelf plaats gevonden. Dit bleek erg lastig en de grond rij je dan kapot. Het jaar daarna is er ruimte vrijgemaakt op het erf is er een verharding gerealiseerd om de organische reststromen te lossen en dat wordt vervolgens ernaast ingekuild (circa. 8m bij 20 m).

Wat is de rol van u tijdens het bokashi-proces?

Alleen het eindproduct op het land brengen.

Wat voor machine gebruikt u bij het strooien van bokashi op het land?

Er is een special strooier aangeschaft om het bokashi op het land te brengen. Meneer Linders heeft hierin geïnvesteerd om de bokashi zelf op het land te kunnen uitrijden.

Moet u meer tijd vrijmaken voor het gebruiken van bokashi? Waarom dan?

Er zit meer tijd in, voornamelijk het plastic verwijderen van het land.

Sinds welk jaar maakt u gebruik van bokashi?

Meneer Linders maakt nu voor 2 jaar gebruik van bokashi als bodemverbeteraar bij de pioenen. Daarvoor is er 2 jaar compost gebruikt uit eigen productie. Meneer Linders geeft de voorkeur aan bokashi. Dit omdat het makkelijker te produceren is, dan composteren. Composteren geeft veel meer werk.

Merkt u verbetering op het gewas en bodem?

Meneer Linders kan niet zo aantonen dat het verbetert. Er zijn merkbare verschillen bij de watervasthoudendheid. Er vindt minder besproeiing plaats. Op plekken waar de bokashi dikker is aangebracht is uiteindelijk minder beregent. Meneer Linders bekijkt zelf waar hij bokashi op legt, dit doet hij door te kijken naar de bodem en als hij wordt op bepaalde plekken een dikkere laag aangebracht. Op basis van praktijkervaring wordt dit gedaan.

Wat heeft bokashi u als ondernemer opgeleverd?

Meneer Linders geeft aan dat bokashi positief effect heeft. Zeker als er een dikkere laag aangebracht is.

Wat zijn de merkbare verschillen met het gebruik van bokashi en zonder het gebruik van bokashi?

De waterhuishouding is erg belangrijk. Daarnaast ook het vasthouden van de meststoffen en de werking als bodemverbeteraar. In de tuin worden nog proeven uitgevoerd met bokashi.

Wat is het verschil in kg opbrengst per hectare van de gewassen die verbouwd worden? Heeft u daar gegevens over die u met ons wilt delen?

Hiervan zijn geen gegevens bekend.

Wat is het verschil in kwaliteit van de gewassen die verbouwd worden? Heeft u daar gegevens over die u met ons wilt delen?

Hiervan zijn geen gegevens bekend.

Zijn er dingen die veranderd moeten worden bij het gehele proces van het maaisel dat van de gemeente komt tot dat de bokashi het land op gaat? Welke zijn dat?

Er zit afval in en de hoeveelheid afval is door de jaren heen verbeterd. Dit is een puntje voor de gemeente. Ze zijn het nu aan het aanvoeren en meneer Linders geeft aan dat het nu al verbeterd is. Het afval wordt tijdens het proces nog eens verwijderd op het moment dat het maaisel op de band ligt en wordt verwerkt tot bokashi.

Toevoeging:

Meneer Linders zou bokashi nog steeds gebruiken op het moment dat als hij het zelf moet maken, mits de reststromen worden aangevoerd. Meneer Linders geeft aan erover te twijfelen wanneer hij de verwerking zelf zou betalen. De prijs heeft hier natuurlijk invloed op. Wanneer bokashi binnen de mestboekhouding valt dan zal er geen gebruik meer worden gemaakt van bokashi. Dit vanwege de strenge regelgeving over de aanvoer van meststoffen.

Het blad mag niet alleen van eikenbomen komen. Vanwege dezelfde voedingsstoffen, verschillende bladders zorgen voor een betere werking.

Uit eigen onderzoek is gebleken dat in bokashi zelf het onkruid na een bepaalde tijd niet ontkiemde. Er is nog geen volledige duidelijkheid over wortels van de onkruiden. Kweekgras, Japanse duizendknoop, haag winder zijn zeker niet geweest op de akkers.

I.II.II. Emiel de Bruijn - Interview afnemer bokashi

Datum: 09-11-2020

Locatie: Online, Microsoft Teams vergadering

Wat vindt u van het gebruik van bokashi?

Meneer de Bruin heeft een goed gevoel bij het gebruik van bokashi, maar ziet niet gelijk iets veranderen. Er zijn mestverspreiders gebruikt om het op het land te verspreiden en de bokashi is daarna onder gewerkt door middel van een ploeg.

Wat is de reden dat u voor bokashi heeft gekozen?

Begon bij een subsidie moment met de keuze voor vaste mest of compost om het organische stofgehalte om hoog te brengen. Rick Derks kwam met bokashi als optie dat gebruikt kon worden binnen de subsidieregeling. Eerst werd er gekeken of bokashi betrouwbaar was en op hoogwaardige kwaliteit gemaakt kon worden door loonbedrijf Derks en bij de Oorsprong in verband met ontkiemingsgevaar. Meneer de Bruin had 200 ton bokashi nodig voor de subsidieregeling er is uiteindelijk 300 ton bokashi op locatie verwerkt.

Gebruikt u naast bokashi bijvoorbeeld mest, kunstmest of compost? Waarom gebruikt u dat?

Ze gebruiken strooi- en drijfmest om zo de nutriënten op het land te houden.

Gebruikt u bokashi in plaats van bijvoorbeeld mest of kunstmest, compost? Waarom doet u dit?

Door het subsidieproject voor compost hebben ze bokashi gebruikt op het land. Er is verder niks vervangen, omdat ze hiervoor geen compost gebruikten naast het gebruik van drijfmest.

Hoeveel ruimte neemt Bokashi in op het erf?

Meneer de Bruin had een halve kuilplaat over en daar is al het organisch restmateriaal gelost om alles te verzamelen voordat het verwerkt zou worden. De verwerking heeft uiteindelijk op dezelfde plek plaatsgevonden waar het organisch restmateriaal is ingekuuld in de bokashi hoop.

Heeft u daar ruimte voor moeten maken?

Het nam veel plek in op het erf en het zag er als een zootje uit toen het nog niet tot bokashi verwerkt was en in de halve kuilplaat was gereden. Er is verder geen extra ruimte vrijgemaakt op het erf voor de verwerking van bokashi.

Wat is de rol van u tijdens het bokashi-proces?

De gemeente was erbij betrokken en meneer de Bruin had geen rol tijdens het verwerkingsproces. Het was op de dag van verwerking slecht weer.

Wat voor machine gebruikt u bij het strooien van bokashi op het land?

Er zijn mestverspreiders gebruikt om alles op het land te strooien.

Moet u meer tijd vrijmaken voor het gebruiken van bokashi? Waarom dan?

Er moest plastic van het land af gehaald worden, maar verder waren er bij het uitrijden niet meer dan gewoonlijk aan uren benodigd.

Sinds welk jaar maakt u gebruik van bokashi?

Meneer heeft 1 jaar gebruik gemaakt van bokashi.

Merkt u verbetering op het gewas en bodem?

Voor meneer de Bruin is het te vroeg om dit te zeggen. Het was daarnaast ook droog dit jaar dus dat is lastig te vergelijken met andere jaren.

Wat heeft bokashi u als ondernemer opgeleverd?

Meneer de Bruin ziet nog geen verschil en denkt dat het op langer termijn pas merkbaar is.

Wat zijn de merkbare verschillen met het gebruik van bokashi en zonder het gebruik van bokashi?

Op een perceel is er 25 ton droge stof per hectare geoogst tegenover 16 ton droge stof per hectare afgelopen jaar. Op een ander perceel is er 21 ton droge stof per hectare geoogst tegenover 19 ton droge stof per hectare afgelopen jaar.

Dit is volgens meneer de Bruijn een te groot verschil. Als het zo'n groot verschil is zou je dat ook moeten zien aan de maisplanten en dat was niet het geval. De cijfers zijn niet reëel en moeten nog verder worden uitgezocht.

Wat is het verschil in kg opbrengst per hectare van de gewassen die verbouwd worden? Heeft u daar gegevens over die u met ons wilt delen?

Hier zijn geen gegevens van.

Wat is het verschil in kwaliteit van de gewassen die verbouwd worden? Heeft u daar gegevens over die u met ons wilt delen?

Hier zijn geen gegevens van.

Zijn er dingen die veranderd moeten worden bij het gehele proces van het maaisel dat van de gemeente komt tot dat de bokashi het land op gaat? Welke zijn dat?

Het uitfilteren van het afval moet verbeterd worden. Het is niet heel veel, maar ook niet wenselijk wanneer er stukken plastic en metalen op het land terecht komen. Om nog meer transport bewegingen te verminderen gaf meneer de Bruijn aan dat de bokashi ook op het land gemaakt kan worden, zodat het daarna gelijk op dat perceel uitgereden kan worden.

Toevoegingen:

Een toelichting over hoe de bokashi het best op het perceel toegepast kon worden had volgens meneer de Bruin te laat plaatsgevonden. Na het verspreiden van de bokashi was de bokashi ondergewerkt met een ploeg. Dit had een negatieve invloed op de werking van de bokashi. Meneer de Bruin was hierover graag in een eerder stadium ingelicht.

I.II.III. Louis Hermanussen- Interview afnemer bokashi

Datum: 19-11-2020

Locatie: Online, Microsoft Teams vergadering

Melkveebedrijf 80 melkkoeien en 80 stuks jongvee. 80 hectare grond. Bieten, aardappelen. Hij zit in Grave. Hij is de enige die het blad krijgt in Grave.

Wat vindt u van het gebruik van bokashi?

Het product is een goed product. Er zijn bijna geen kiemen ontstaan, waar ze erg blij mee zijn. Hij heeft het op perceel op plekken waar hij onder contract staat met Waterschap waar hij een ander project mee heeft lopen. Compost telt mee in de mestboekhouding, bokashi niet.

Wat is de reden dat u voor bokashi heeft gekozen?

Hij gebruikte altijd al compost, maar omdat hij het meetelt in de mestboekhouding had dit een nadelig effect voor hem. Hierdoor was hij opzoek naar een andere oplossing aan het zoeken. Zo is hij bij bokashi gekomen.

Gebruikt u naast bokashi bijvoorbeeld mest, kunstmest of compost? Waarom gebruikt u dat?

Groenbemester zaait hij er op het perceel, daarnaast gebruikt hij drijfmest. En hij gebruikt geen compost meer. Op de plek waar hij het toepast (13 hectare) is zowel zand als klei.

Gebruikt u bokashi in plaats van bijvoorbeeld mest of kunstmest, compost? Waarom doet u dit?

Dus in plaats van compost gebruikt hij bokashi. Omdat compost duurder is.

Hoeveel ruimte neemt Bokashi in op het erf?

300 ton op locatie wordt er verwerkt. Hij vindt het krom dat het niet uitmaakt hoe groot de landbouw tak op een bedrijf is, ze mogen allemaal hetzelfde aantal kuub maximaal op locatie gemaakt worden. Het zou beter zijn als het evenredig op zou lopen aan de hand van de bedrijfsgrootte.

Heeft u daar ruimte voor moeten maken?

Hij vond de ruimte dat het innam best wel mee. En er is wel heel wat aan ruimte nodig.

Wat is de rol van u tijdens het bokashi-proces?

Hij wil dit jaar er wel bij zijn, om te kijken hoe het verloopt. Hij was er vorige week niet.

Wat voor machine gebruikt u bij het strooien van bokashi op het land?

Hij rijdt bokashi zelf uit en ze gebruiken een loader en hebben nog een mestverspreider gehuurd.

Moet u meer tijd vrij maken voor het gebruiken van bokashi? Waarom dan?

Het duurde ongeveer 1,5 dag, bij compost komt dat overeen.

Sinds welk jaar maakt u gebruik van bokashi?

Hij heeft het 1 jaar uitgereden.

Merkt u verbetering op het gewas en bodem?

Hij vindt het op lange termijn om het te kunnen meten. Hij kan het nu niet goed zien, zeker door het droge weer van dit jaar. Hij heeft bokashi ondergeploegd en hij moest het eigenlijk laten liggen. Dus heeft bokashi niet optimaal zijn werk heeft kunnen doen.

Wat heeft bokashi u als ondernemer opgeleverd?

Er is nu niks van te zeggen, maar hij heeft er wel vertrouwen in dat het positief gaat werken op een langer termijn.

Wat zijn de merkbare verschillen met het gebruik van bokashi en zonder het gebruik van bokashi?

Hij vindt het moeilijk om te zeggen na 1 jaar toepassen.

Zijn er dingen die veranderd moeten worden bij het gehele proces van het maaisel dat van de gemeente komt tot dat de bokashi het land op gaat? Welke zijn dat?

Hij had heel veel last van plastic, bijna geen last van blikjes en steentjes. Ze hadden afgesproken dat de transportband langer werd om de laatste beetjes plastic eruit te halen. Hij zou graag de maximaal verwerkbare tonnen anders willen zien per bedrijf. Daarnaast wil hij andere organische reststromen als aanvoer zou willen zien. Hij wil verschillende soorten manieren bokashi opslaan. Daar gaat hij dit jaar mee aan de slag.

Toevoeging:

De boeren moeten zelf bij de sloten bij aanliggende percelen zelf verwerken. Hij zou het afwegen om bokashi toe te passen als hij zelf zou moeten maken of betalen. Als bokashi binnen de mestboekhouding valt dan doet hij het niet meer. Dan wordt het te duur. Hij heeft de keuze gemaakt om groenbemester te gebruiken voor beter bodemleven en nutriënten.

I.II.IV. Jeroen van Creij - Interview afnemer bokashi

Datum 17-11-2020

Locatie: Online, Microsoft Teams vergadering

VOF melken we 350 melkkoeien, 240 hectare grond, Naast gras en mais verbouwen we suikerbieten en gerst. Op basis van de teelt ook nog ooit wat aardappelen.

Wat vindt u van het gebruik van bokashi?

Er is pas 1 jaar bokashi toegepast, dat is goed bevallen. Er is niet zo heel veel ervaring mee in het 1^{ste} jaar zijn er geen gekke dingen geweest. Het zal organische stof verhogend zijn, maar dat is te vroeg om te zeggen.

Reden bokashi:

Onze loonwerker is daar samen met de gemeente ingestapt. Ik vond dat interessant en heb een infomiddag bezocht. Daarna is het project opgestart om dat te gaan doen. En omdat wij toen interesse toonden zijn we met 5/6 boeren de afnemers van bokashi in Cuijk. Ze zijn pas net opgestart en willen uiteindelijk veel meer verwerken. Is nu nog alleen nog maaisel van de gemeente. Maar uiteindelijk is het de bedoeling dat van het waterschap en de provincie ook meegenomen wordt in de verwerking.

Gebruikt u naast bokashi?

Drijfmest en stalmest. Compost in principe niet, maar als het ooit interessant is of makkelijk aan te komen sta ik daar zeker ook open voor.

Waarom gebruikt u dat?

Voor organische stof en stikstof en fosfaat toe te dienen aan de planten. Ook organische stof op peil te houden.

Gebruikt u bokashi in plaats van kunstmest, drijfmest etc?

Nee dat gebruiken we niet.

In het verleden andere bodemverbetersaars?

Nee alleen wat kalk.

Hoeveel ruimte bokashi op het erf?

1 sleufsilos vol, 30 meter 10 breed. Die zat wel vol. Zoveel kuub neemt die in beslag. Die was toevallig niet in gebruik op dat moment.

Wat voor rol heeft u tijdens het proces?

Helemaal niks. De gemeente regelt samen met de loonwerker alles. Hooguit een keer als ze aan het lossen zijn met de verreiker een keer omhoog duwen, verder geen werk mee.

Ze komen het maken en inkuilen en trekken er plastic overheen dus daar hoef ik niks aan te doen.

Als bokashi verwerkt is wat voor machine wordt dan gebruikt voor de verspreiding?

Stalmestverspreider. Ze laden met de kraan en dan met de stal mestverspreider. Is vergelijkbaar met stalmest qua structuur, dus dat kan gemakkelijk met de stalmest verspreider.

Doe je dit zelf?

Dat laat ik in principe doen, als ik die zelf had zou ik het zelf doen.

Merkt u enige verbetering op het gewas?

Ik krijg 300 ton product. Voor een tak met 60 hectare akkerbouw is dat maar beperkt. Er moeten bepaalde plekken uitgekozen worden waar dit kan worden toegepast.

Wat heeft bokashi u als ondernemer opgeleverd?

Een beetje extra stikstof en fosfaat in de bodem, de organische stof houden we op peil. Het is lastig te zeggen of het echt iets oplevert. Er is nog geen merkbaar verschil. Dat kun je mogelijk na een jaar of 5 tot 10 zeggen wat de verschillen zijn. We zitten in een gebied waar 3 verschillende grondsoorten zitten op een perceel.

Zijn er dingen die veranderd moeten worden in het proces?

Dat is wat aangegeven is bij de evaluatie van de gemeente. Er zit veel troep tussen, plastic, hout en stenen. Plastic is erg vervellend op de akkers en ziet er niet uit. Dat hoort daar gewoon niet. Dat is niet milieuvriendelijk als dat op je akkers ligt.

Op wat voor percelen is de bokashi toegepast?

Was allemaal mais land waar de bokashi is toegepast, daar is CCM van gemaakt.

Bewuste keuze?

Op deze percelen zonden rozen en hebben 2 jaar geen bemesting gehad. Ander perceel zat laag in organische stof en daarom gekozen voor dat perceel. Er waren vooraf monsters genomen op de percelen en aan de hand daarvan is gekozen voor een perceel met een laag organisch stof

Reden keuze omdat het niet meegenomen wordt in mestboekhouding?

Nee dat was niet de reden, dat is een mooie bijkomstigheid. Maar het gaat mij voornamelijk om de organische stof die de bokashi met zich meebrengt. Of ik het zou gebruiken als het wel binnen de mestboekhouding valt ligt aan de gehaltenes en wat er aan fosfaat inzit.

Worden er monster genomen van het eindproduct?

In principe niet. Dat heb ik zelf ook niet gedaan. Loonwerker heeft geloof ik wel een monster daarvan genomen. Je kunt het vergelijken met drijfmest wat erin zit, is mij verteld.

Kwaliteit van belang?

Dat weet ik in principe niet. Ze hebben mij verzekerd dat het goed gemend wordt en redelijk constant is. Die firma doet dat al zolang dus daar heb ik wel vertrouwen in. Onze loonwerker is begonnen met de gemeente. Die heeft zich er zover in verdiept dat het geen flauwekul is.

Loopt loonbedrijf Derks daarin voorop in de regio?

Ja dat denk ik wel.

Als u de verwerking van bokashi zelf zou moeten betalen?

Ligt natuurlijk aan de kosten. Heb ik totaal geen inzicht in. Dan zou ik daaraan moeten rekenen wat het mij dan brengt.

Waterschap wil boer laten betalen:

Gemeente voerde voorheen al het maaisel af naar een compostering en daar werd grof voor betaald. Nu zijn ze in principe goedkoper uit en zijn van hun afval af. Het waterschap heeft nu ook kosten voor compost dus het is een beetje optimistisch om te zeggen dan neemt de boer het af en jullie betalen het dan ook maar. Dan slaan ze 2 vliegen in een klap en beuren ze geld voor hun afval. Ik snap de gedachtegang maar vind het ook heel krom. Waterschap doen veel grote sloten. En als je dat niet weghaalt heb je slootkanten met een heel hoog organisch stofgehalte.

Toelichting:

Meeviel, 0 werk aan gehad. Verspreiden over land zelf regelen/betalen dat is natuurlijk ook logisch.

I.II.V. Coen Mooren - Interview afnemer bokashi

Datum: 02-11-2020

Locatie: Online, Microsoft Teams vergadering

Wat vindt u van het gebruik van bokashi?

Bokashi is erg nieuw de tijd zal het leren. In het begin waren er twijfels over vanwege de mogelijk aanwezige onkruiden. Er zijn twee soorten onkruiden die alles overleven. Sommige dingen zijn wat vervuult. Ik denk dat het een positieve bijdragen levert aan de bodem. Jasper ten Berge heeft hem overtuigd. Het neemt best wel tijd in. Ze moeten alleen het uitrijden betalen. Omdat ze met de mest steeds krapper zitten.

Wat is de reden dat u voor bokashi heeft gekozen?

Behoren tot de vooruitstrevende ondernemers. Loonbedrijf Derks hebben ze goed contact mee. Ze hebben filosofie dat als het meerdere positieve effecten van hebben dat ze het moeten proberen.

Gebruikt u naast bokashi bijvoorbeeld mest, kunstmest of compost? Waarom gebruikt u dat?

Compost, kunstmest (vloeibaar en korrels). Ze kunnen met bokashi niet direct gebruiken.

Gebruikt u bokashi in plaats van bijvoorbeeld mest of kunstmest, compost? Waarom doet u dit?

In plaats van compost gebruikt. Beide heeft beide hetzelfde stof. Het is hetzelfde spul. Het valt heel mooi uit elkaar. Aerobe en anaerobe bacteriën worden toegevoegd.

Hoeveel ruimte neemt Bokashi in op het erf?

De bokashi is op de akker verwerkt bij de toepassingslocatie. Daar is 600 kub aan organisch restmateriaal verwerkt.

Wat is de rol van u tijdens het bokashi-proces?

Alleen loonwerker wordt dat gedaan. Het zand eraf plastic eraf en het plastic afvoeren.

Wat voor machine gebruikt u bij het strooien van bokashi op het land?

Er is een meststrooier gebruikt voor de verspreiding van bokashi op het land.

Moet u meer tijd vrij maken voor het gebruiken van bokashi? Waarom dan?

Het is nieuw dus je bent er meer mee bezig om alles mee te kijken. Opstart problemen neemt wat tijd in. Maar het is win en win situatie. Plastic in de bokashi is het enige dat extra tijd inneemt.

Sinds welk jaar maakt u gebruik van bokashi?

1 jaar op het aardappel landbouw. Zie niet het eerste jaar. Rouleer het perceel waar het naartoe gaat. Hij vindt organische stof voor langer termijn.

Merkt u verbetering op het gewas en bodem?

Aardappels waren schoon. Ze scoren meestal boven gemiddelde. Hij heeft melkveehouderij en landbouw.

Wat heeft bokashi u als ondernemer opgeleverd?

Nieuwe wereld, nieuwe inzichten. Samenwerking met de gemeente. In Twente zijn ze geweest met de boeren om naar de bokashi van de boeren daar te zien.

Zijn er dingen die veranderd moeten worden bij het gehele proces van het maaisel dat van de gemeente komt tot dat de bokashi het land op gaat? Welke zijn dat?

Ze willen het schoner aangeleverd moet worden. Te veel zwerfafval. Blik, plastic vooral. Dat het plannen goed gedaan moet worden. Vergunning technisch → graag meer kuub willen verwerken dan 600 kuub.

Toevoeging van Coen Mooren:

Mensen in de achter hoek zijn ze veel meer mee bezig en hebben dus meer kennis. Verdiepen in het bokashi product zelf en het onkruid druk. Lokaal samenwerking en lokale kringloop en verduurzaming. Hij vindt het plezierig om zo samen te werken. Je merkt in het overleggen (waterschap) → ze willen het maaisel daarvan → volgt niet wat de gemeente wat doet. Overheidsinstanties zijn er dus traag in. Het loopt stroef.

I.III. Bokashi verwerkers – Jasper ten Berge en Rik Derks

Bij de oorsprong, Jasper ten Berge & Loonbedrijf Derks, Rik Derks - Interview verwerkers bokashi

Datum: 24-11-2020

Locatie: Online, Microsoft Teams vergadering

Wat is de rol van loonbedrijf Derks/ Bij de oorsprong binnen het verwerken van organische reststromen tot bokashi?

Bij de Oorsprong levert de toevoegmiddelen in de vorm van bacteriën en oergesteentegranulaat tijdens het bokashi proces. Daarnaast zijn ze actief bij het begeleiden van het proces, het maken van goede bokashi en het regelen van losse haken en ogen in de wet- en regelgeving. Ook bij het productieproces zijn ze samen met loonbedrijf Derks betrokken. Loonbedrijf Derks levert de machines voor de verwerking, behalve een shredder die wordt ingehuurd bij Jan Verweijen, een partner van Bij de Oorsprong. Een specifieke machine met specifieke opbouw voor de toevoegingsmiddelen. De juiste opbouw is van belang voor de juiste mengverhouding. Loonbedrijf Derk regelt boeren die gebruik willen maken van bokashi zodat de afzet geregeld wordt voor de gemeente. Het loonwerkgedeelte van loonbedrijf Derks is afgelopen jaar overgegaan in Loonwerkcombinatie LvCM, die verzorgen het verspreiden dan weer.

Hoe ziet het proces bij het verwerken van organische restmateriaal tot bokashi eruit?

Het proces begint bij het maaien. Het is belangrijk dat de input volledig van goede kwaliteit is, dus een schoon en goed product. Dit is belangrijk om een goed eindproduct te leveren. Als het organische materiaal schoon en goed is wordt het geleverd aan de boeren.

Hoe zorgen jullie ervoor dat de kwaliteit van het maaisel goed is?

Door met gemeente en overheden in gesprek te blijven. In gesprek met gemeente Cuijk is het van belang dat goed gecoördineerd wordt hoe de stromen vrijkomen. Maaisel dat erg vervuild is en niet geschikt is voor bokashi kan beter getransporteerd worden naar een composteerder. Goed schoon materiaal is wel geschikt voor bokashi, en blijft dan ook gemakkelijk in de regio. Je moet vooraf sturen op welke maaisel stromen (berm maaisel, sloot maaisel of gvz maaisel) vrijkomen voordat je het proces goed gaat opzetten.

Heeft het gevolgen op het bokashi proces als er minder schone materialen aangevoerd worden?

Als er te veel rotzooi inzit gaan we er geen bokashi van maken. Vervuilde bokashi zorg voor veel afval op de akker van een boer. De borging voor schoon moet aan de voorkant goed zijn. De borging voor aanvoer is nu samen met omgevingsdiensten binnen Nederland opgesteld. We willen schoon maaisel aanleveren, dus schoon maaisel dat onverdacht is. Dit betekent niet maaien in de buurt van een Mac Donalds, schoolgaande routes of plekken waarvan je weet dat rotzooi ligt. Bermen vooraf schouwen zodat afval eruit is voordat gemaaid wordt is ook een optie. Daarnaast borgen door middel van monsters/analyses zodat er niet te veel zware metalen in bokashi zitten, dit is nog nooit voorgekomen. Er wordt geprobeerd zoveel mogelijk aan de voorkant te borgen om een goed product bij de boer te krijgen. Als schoon en onverdacht maaisel bij een boer aankomt dan worden zij ook enthousiast.

Momenteel valt bokashi in een grijs gebied binnen de wet, wat het voor omgevingsdiensten erg lastig maakt. Bij de Oorsprong is het laatste jaar in gesprek met LNV om de juist kengetallen bij de borging te halen. Bij de oorsprong levert hiervoor data aan het ministerie om het in de wet- en regelgeving te kunnen verankeren. Door middel van pilots en met Agrifood Capital in dit project verzamelen we data voor de het ministerie LNV.

Als het schone materiaal aangeleverd wordt en er wordt overgegaan op de verwerking welke proces stappen vinden daar dan plaats?

Er 7 boeren in de gemeente Cuijk aangesloten bij het maken van de bokashi. Momenteel wordt er in de gemeente gemaaid. Er wordt blad- en slootmaaisel aangeleverd door de gemeente Cuijk. Bladmaaisel gaat voornamelijk naar gemeentewerven, boomkwekers en pioenrozenkwekers. Bladmaaisel is makkelijker strooi baar en wat meer vervuild dan slootmaaisel. Wanneer er wat afval terecht komt op gemeenteperken dan is dat makkelijker te borgen wanneer er afval inzit. Slootmaaisel wordt voornamelijk gebruikt bij voor op de akkers van een agrariër. Vooraf afstemmen waar hoop komt te liggen bij toepassingslocatie, niet extra rijden en transport. In de 2^e week van januari wordt er bokashi gemaakt in de gemeente Cuijk.

Welke processtappen voor het maken van bokashi vinden op het boerenerfplaats?

Een shredder wordt op locatie opgebouwd. Er wordt een machine opgebouwd om de shredder te kunnen vullen en de kuil te kunnen maken. Per boer is het maken van een bokashi hoop gemiddeld een dag werk. Dit betekent een bokashi hoop van 300 ton.

Een shredder is belangrijk om het materiaal te verkleinen om zo voldoende contactoppervlak te krijgen voor de micro-organismen met het materiaal. De shovel gooit de shredder vol, de shredder verkleint het, twee nozzles achter op de loopband die spuiten het micro-organisme mee, daar worden ook het oergesteentegranulaat (kalksoort met veel mineralen) toegevoegd op de transportband, zodat alles vermengd, en vanuit die shredder naar een hoop toe gaat. Een volgende shovel pakt het op en maakt er een kuil van. Net zoals een graskuil en maiskuil gemaakt wordt zo maak je ook bokashi. Dan bouw je hem laag voor laag op en trekken we er landbouwplastic overheen en start het fermentatieproces. Dat is een anaeroob proces (zonder zuurstof), de micro-organismen verteren het materiaal voor. Het is een voorverteringsstap die je doet met het materiaal. In tegenstelling tot compostering is het een koud proces. Het blijft onder de 40 graden Celsius. Dat borgen we door temperatuurmetingen in het proces. Terwijl de hopen er liggen worden ze bemonsterd op temperatuur en als die goed is opgezet en aangereden dan komt temperatuur niet boven 40 graden. Daarna worden er weer monsters genomen van de bokashi om onkruidkiem toetsen te doen. Het hele verhaal met kwaliteitsborging kunnen we borgen met analyses. In de analyses zie je ook de juiste koolstof stikstof verhouding, een goed vochtpercentage in de hopen en of alle data ook binnen de marge vallen. Dat vinden omgevingsdiensten vooral belangrijk. Die liepen tegen hopen aan die bokashi genoemd werden maar dat niet waren. Een borging op het eindproduct zorgt ervoor dat het ook op één manier gemaakt moet worden. Daar zijn we nu mee bezig om dat hele proces te borgen. Dat borgen we door een shredder, gecertificeerde bedrijven die het opzetten, goeie shovels, aanrijshovels die het product in de kuil rijden. Allemaal voorwaarden zodat we kunnen borgen dat het eindproduct ook 100% het eindproduct is dat we willen zien.

Julie gaven aan dat er analyses werden gedaan van de onkruidzaden, zijn die dan 100% afgedood?

Wij borgen die door middel van analyses die ook op keurcompost gedaan worden. En dan mag je maximaal 2 onkruidzaden laten kiemen per liter organisch materiaal. Daar blijven we altijd onder. Dit is meestal 0 maar soms 1.

Julie gaven verder aan dat een hele hoop hopen bokashi genoemd werden. Waarom zijn dit in jouw ogen geen bokashi hopen?

We kregen wel eens een telefoontje van een omgevingsdienst: Ik sta hier naast een bokashi en het is net ingekuild hooi wat ik zie. Dan kreeg Jasper een foto toegestuurd van: een droog product niet verkleind, lang stengelig materiaal. Als je dat op je akker gooit en een onkruidtoets doet zie je dat die onkruidzaden niet zijn afgedood. Wat je dan ook kunt doen is: ik kuil maaisel in voeg niks toe en noem het bokashi. Er is niemand die aan het einde kijkt of er toevoegmiddelen zijn toegevoegd of niet. Tenzij je een checklist maakt waarbinnen je bokashi maakt waarbinnen je bokashi moet maken en waarbinnen je uiteindelijk een kwaliteit eindproduct krijgt die je wilt gaan borgen. Dan moet je aan de voorkant goed bezig zijn met het opzetten van zo'n bokashi hoop. Dat is waar we nu druk mee zijn. De

kwaliteit van het eindproduct is van belang voor ons. Als je maar wat doet haal je de kwaliteitseisen gewoon niet. De capaciteit van zo'n shredder is 350 ton per dag. Als je maar 100 ton per dag zou verwerken dan wordt het prijstechnisch te kostbaar. Met een shredder proberen we ook een efficiëntie slag te kunnen maken. Dat de verwerking vlot gebeurt met een goede kwaliteit.

Zorgt het verwerken met een shredder ook voor de afdoden van de onkruiden? Of als je datzelfde proces zonder shredder zou uitvoeren dat de onkruidzaden dan niet afgedood zouden worden?

Het fijn maken van het materiaal heeft meer te maken met het contactoppervlak van het micro-organisme met het materiaal. Stel je voor als je een slootmaaisel maait en je maait er een hele rietstengel in en je zou die niet verkleinen. Als je daar het micro-organisme op spuit dan kunnen die micro-organismen niet door de buitenste rand heen van die rietstengel. Op het moment dat het gekneusd of fijngemaakt is dan is er veel meer contactoppervlak van het micro-organisme met het materiaal. En uiteindelijk is het voor het strooi beeld bij de akker voor de boer een veel mooier strooibeeld wanneer het fijner is. Dat is de vervolgstap als je de verspreider vult met bokashi en rijdt het op het akker/bouwland van de boer, dan wil je ook een mooi beeld zien dat het vlot verteert in die bodemlaag.

Jullie gaven aan dat er nou blad en slootmaaisel gebruikt wordt voor de bokashi. Is er een ideale samenstelling om bokashi te maken?

Al er te veel riet wordt aangevoerd dan moet je verser maaisel toevoegen om de juist koolstof stikstofverhouding te krijgen in een hoop. Het is ook doel afhankelijk. Blad bokashi wordt heel veel terug gebruikt in de gemeentes bij perken en plantsoenen. Dan is esthetisch gezien bokashi gemaakt van blad mooier om terug te brengen dan maaisel. Sloot maaisel land dan vaak bij de boeren op het land. Blad bokashi wordt dan als mulglaag teruggebracht in de plantsoenen zodat je ook geen onkruiddruk van onderuit hebt in de plantsoenen. Er wordt dan 8-10 cm opgebracht in de plantsoenen. Onkruidzaden op die grond krijgen geen kans om te kiemen omdat ze geen licht krijgen. Met zo'n mulglaag creëer je ook een watervasthoudend vermogen waarmee de gemeente bespaart op gift van water in het seizoen. De mulglaag beschermt de kale bodem op de inwerking van zonlicht. Het scheelt ook uitval van planten wat weer scheelt in de kosten. Het is heel erg van belang met welk doel de bokashi gebruikt wordt. Om de samenstelling gaan bekijken zover willen we eigenlijk niet gaan. Er zitten nutriënten in sloot en bermmaaisel, er zit organische stof in. Ik denk niet dat we te specialistisch moeten gaan kijken naar de productie van bokashi. Wel op het uiteindelijke doel, waar wil je het gaan gebruiken. Dan kom je op een inrichting terecht en kun je het niet meer op de praktische manier gebruiken zoals we nu doen. We willen het graag circulair houden. Dus binnen een straal van 5 km wil je de bokashi hoop opzetten.

Zie je verschil in de analyses met de nutriënten als je bijvoorbeeld blad of slootmaaisel gebruikt voor een bokashi hoop?

Dat zeker daar zit wel verschil in. Blad is rijker aan voedingsstoffen dan dat maaisel is. Er is een protocol gemaakt, daar staan ook analyses in.

Jullie gaven dat 300 ton verwerking de meest ideale manier is, ook qua kosten natuurlijk. Heb jullie dan nog zicht op de doorlooptijd van 1 ton organisch restmateriaal om dat te verwerken tot bokashi?

300 ton gedeeld door 8 uur. Plaatsingskosten met op- en afstel kosten komen daar nog bij. 300 tot 350 ton per dag verwerken is mogelijk.

Is dat ook het maximum dat op een dag verwerkt kan worden?

Het is heel erg afhankelijk van de locatie van het product. Je mag maximaal 300 ton verwerken. Als je kijkt naar Jan Verweij die zelf composteert waar we ook bokashi erbij maken. Daar is wellicht mogelijk om wel 500 ton per dag te maken. Het is heel afhankelijk van de situatie.

Is het verwerken op het land praktischer dan op het erf?

Voor verwerking is een hard terrein het makkelijkst dan rijd je ook geen land kapot. De shredder moet in ieder geval op een verharding staan. Is er geen verharding dan moeten er rijplaten komen zodat die niet wegzakt in de grond. Het ideale is op een kuilplaat of een verharde ondergrond. Om goed te kunnen verwerken en niks kapot te rijden. Als op de akker verwerkt moet worden doen we dit zoveel mogelijk op de kopakker om geen land kapot te rijden zodat er zo min mogelijk transport op het land nodig is.

Hebben jullie enig zicht op de kosten per ton voor de verwerking?

Dat heeft te maken met de snelheid van de verwerking. Gemiddeld tussen de 18-22 euro per ton. Daar zitten dan alle verwerkingskosten in. De toevoegingskosten zijn onderdeel van de gemiddelde kosten.

Wat is het bedrag aan toevoegingen per ton?

Dat is 6,5 euro per ton. Dat staat ook in het protocol beschreven.

Gaan deze kosten verder zakken in de komende jaren? Of blijven deze gelijk?

De shredder moet nu over een lange afstand getransporteerd worden. Daar kan een efficiëntie slag gemaakt worden. Voor 2000 ton kun je geen shredder aanschaffen. Daar heb je meer tonnages voor nodig om een shredder rendabel te krijgen. Dat zal in de toekomst wel gaan gebeuren. Steeds meer gemeentes, waterschappen en natuurorganisaties aan de slag met bokashi. Het is ons ook wel aangelegen in het kader van duurzaamheid dat wanneer een shredder op locatie is er niet met een shredder van plek naar plek gereden wordt.

Die shredder drukt nu aardig op de kosten?

Het is een specialistische machine die niet gemakkelijk vervangen kan worden door andere machines. Het is cruciaal voor het proces. Het zal een euro tot 1,5 euro schelen als de transportkosten eraf zijn. De jongens die de shredder leveren overnachten nu ook op die kosten.

Zit er voor de agrarische ondernemer verschil in wanneer hij bokashi uitrijdt of andere bodemverbeteraars? Qua tijd/werk?

Qua werk heeft die er niet veel mee te doen. Het uitrijden gebeurt nu door loonbedrijf Derks. Bokashi valt niet binnen de mineraalboekhouding t.o.v. compost. Het is een ander product dan compost. Je voedt je bodemleven met bokashi. En je voedt je plant met compost. Compost is direct voeding voor jou planten en kan direct worden opgenomen door een wortelgestel. Bokashi moet eerst worden omgezet in die bovenste bodemlaag door micro-organismen. Je vermeerderd daar je microbiële activiteit. Het zijn ook echt 2 verschillende producten. Compost is een prima product, bokashi is een prima product maar het dient 2 verschillende doelen op een bodem. Wij als bij de oorsprong doen het voor het herstel van de bodembioïologie en de opbouw van humus in de bovenste bodemlaag van de bodem. Met als uiteindelijke doel ook de verwaardig van die humus voor de boer. Hoe meer humus opbouw daar plaats vindt, des te meer CO₂ er gebonden wordt en daar proberen wij nu met een club uit Duitsland en Oostenrijk een model voor te ontwikkelen zodat het ook wordt betaald door bedrijven die CO₂ neutraal naar buiten komen. De agrariër moet daar ook wat aan hebben en daarmee creëer je ook een versnelling bij een agrariër om deel te nemen aan dit soort materiën. Daarin is bokashi een onderdeelje. Maar dat schalen wij dan onder het kopje regeneratieve landbouw. Dus hoe ga je om met je bodem, hoe breng je die bodem in balans.

Hoe kijk je aan tegen realisatie? Met het maximum van 300 ton en dat het buiten de mineralenboekhouding valt? Hoe realistisch is dat dat het blijft?

Dat is sterkafhankelijk van de pilots die nu worden opgezet. Als je kijkt naar de categorie waar die nu onder valt is bodemverbeteraars. Binnen de vrijstelling hopen we ook dat die vrijstelling erop blijft en dat we uiteindelijk ook die mineralen niet hoeven mee te rekenen in de mestboekhouding. Maar ik realiseer me ook wel dat er dan een speelveld ontstaat. Binnen de compostingsbranche die dat wel

moet. Dan zou de compost ook vrijgesteld moeten worden van die mineraalboekhouding. Wij hebben geen idee welke richting het nu opgaat. Wij staan ervoor dat het niet wordt meegerekend binnen de mineraalboekhouding. Dan heeft die boer ook een extraatje voor zijn bodem, en hoeft die geen mest af te voeren op het moment dat die bokashi gaat maken. Wanneer het opgenomen zal worden komt dit niet ten gunste van bokashi, het animo zal er niet van stijgen.

Dan zal de interesse van de agrariër een heel eind afnemen bedoelen jullie?

Ja, in ieder geval voor de bedrijven die mest afvoeren. Op het moment dat je toch aanvoert dan heb je een andere keuze. In het hof van Twente doen we een vergelijkbaar project als in de gemeente Cuijk met ongeveer 2000 ton organisch restmateriaal. Daar hebben we een enquête gehouden onder boeren. Daar zijn een aantal boeren bij die zeggen van, die helemaal in dat herstel van bodembioologie zitten die zeggen dat ze het product nooit meer willen missen. Ook al valt het onder de mestboekhouding. En die zijn zo intrinsiek gemotiveerd met dit product aan de gang dat ze ook zien wat het qua bodemopbouw doet voor hun bodem.

Hoe zie je dat met de 300 ton maximale verwerking? Blijft dat zo?

Dat denk ik wel. Je mag tot 600 kuub op een locatie stallen. Dat komt neer op 300 ton bokashi. En dat is iets wat in de wet zit verankerd. Als je boven de 600 kuub uitkomt dan heb je een erkende verwerking vergunning nodig. Dit betekent dan moet het naar de compostering. Je moet ook waken voor dat er geen mega hopen bij boeren ontstaan en dat alles naar een boer toegaat. Nu hou je het lokaal en binnen de 5 km. Zodat meerdere boeren zich kunnen aansluiten bij z'n project. Niet dat een boer anders al compostering gaat fungeren. Dat is ook niet wenselijk. De verwerking is niet bedrijfsgebonden maar locatie gebonden. Op een ander perceel mag de verwerking bij eenzelfde bedrijf plaatsvinden.

Voor hoeveel procent van de boeren zou bokashi geschikt zijn?

Qua volumes zou je moeten uitrekenen hoeveel materiaal heb je en hoeveel land is er beschikbaar. Sommige gemeentes weten dat, sommige hebben ook totaal geen inzicht hierop. Als je kijkt naar de tonnages en de waterschappen en natuurorganisaties erbij pakt in Cuijk. Dan kun je van 7 locaties naar misschien wel 20 locaties mits het geborgen is dat het allemaal schoon maaisel is. Maaisel wordt momenteel vervoerd naar Rosmalen voor een skal gecertificeerde compostering dat is natuurlijk ook niet circulair.

Wat is het grote voor- en nadeel van bokashi op dit moment?

Nadeel: De regelgeving is niet duidelijk voor verwerkers en boeren.

Voordeel: De opbouw van de bodembioologie. Bokashi is een onderdeel van ons concept regeneratieve landbouw. De ene boer heeft wel de beschikking tot bokashi. Sommige boeren niet. Bokashi is een belangrijk extractie voor opbouw bodembioologie en ook circulariteit.

Waterschap gaf aan dat ze nu nog wel willen betalen voor verwerking maar uiteindelijk niet meer? Hoe zien jullie dat?

We belanden vaker in dat soort discussies. We brengen de reststromen naar de boer en laat de boer er maar bokashi van maken. Dit betekent dat ze van 30-40 euro stortkosten naar 0 gaan. Dat is geen duurzame relatie opbouwen met de agrarische sector. Dus ik vind dat de gemeentes en boeren de connectie moeten maken met de agrarische sector. Op het moment dat ze dat doen hebben ze een extraatje gegeven aan de boeren en kunnen ze samen met die boer die bodem opbouwen. Dan moeten ze blij zijn dat ze voor de helft minder kosten hebben dan de stortkosten die ze nu betalen en transportkosten. Het is ook niet realistisch voor een gemeente om hierop winst te maken.

Waterschappen denken vaak in verdienmodellen. Dan vraag ik me af hoe duurzaam dat is. Het is dan het hoogwaardig opwaarderen van organische reststromen. Hoe hoogwaardig is die bodem? De voedselproducent is de boer. En als die boer zorgt voor een gezonde bodem dan krijgen wij gezonde producten. Wat is dan een hoogwaardig product?