



Rapport KA15-561

Jaar 2016

BERMGRAS

Analyse van kansrijke verwaardingsroutes
voor bermgras van de Gemeente Groningen



Document titel: KNN (2016) Eindrapportage Bermgras
Soort document: Rapportage
Projectnaam: Bermgras Gemeente Groningen
Projectnummer: KA15-561
Opdrachtgever: Gemeente Groningen
Auteurs: S. Jurgens, C. Visser

KNN

Advies, Onderzoek & Projectontwikkeling

Duinkerkenstraat 13
9723 BN Groningen
tel.: 050 3175550

email: info@knnadvies.nl
internet: www.knnadvies.nl

Besloten Vennootschap
KvK: 57016712

Samenvatting

In dit onderzoek zijn verschillende alternatieve verwerkingsmogelijkheden voor verwerking van bermgras en slootballast in kaart gebracht. Dit is gedaan op basis van literatuurstudie en interviews met diverse relevante partijen. Belangrijke parameters die hierin zijn meegenomen zijn:

- de kwantiteit, kwaliteit en continuïteit van het inputmateriaal,
- de schaalgrootte en stand van de verwerkingstechnologie, korte / lange termijn
- de locatie van de technologie en de technologieleveranciers
- de verwerkingskosten
- Een SWOT waarin, naast de techno-economische parameters, ook maatschappelijke en juridische aspecten zijn meegenomen.

In totaal zijn er 5 alternatieve ketens uitgewerkt voor bermgras ten opzichte van de huidige verwerking. De verwerking van bermgrasvezels tot een bruikbaar product is ook verder uitdiept om een beter inzicht te krijgen in de mogelijke positie en rol van de gemeente in de keten.

Uit de literatuur en het contact met verwerkende bedrijven kwam al snel naar voren dat slootmaaisel te veel vervuiling kent om ingezet te kunnen worden voor hoogwaardigere toepassingen. Het verwerken tot compost lijkt vooralsnog de hoogst haalbare optie.

Voor bermgras lijkt de raffinageroute die leidt tot grasvezel en grassap door middel van persen het meest kansrijk. Dit biedt de meeste keuzevrijheid en de houdt de meeste opties open voor de korte en lange termijn. De vezelfractie kan worden gebruikt als vezel binnen graskarton, of als composiet (in bv. de plantpaal van Millvision of tafelbladen van Huis Veendam, of in de hier berekende koffiebekers). De sapfractie kan worden gebruikt voor de productie van VFA's. Als op lange termijn andere verwerkingsroutes, zoals ethanol, maar dan wel als groene chemicaliënplatform, niet als brandstof, economisch haalbaar worden kan hier relatief eenvoudig op worden overgeschakeld. Het gebruik van bermgras bij een toepassing als materiaal in plaats van als energie zorgt er voor dat andere stromen (zoals bijvoorbeeld cultuurgras die hier op het moment voor wordt gebruikt) kunnen worden vervangen. Deze stromen kunnen dan zelf ook weer voor hoogwaardigere toepassingen ingezet worden, zoals het winnen van eiwitten (voeder). Daarmee zou bermgras ook indirect voor hoogwaardigere toepassingen zorgen.

Zowel op Europees als nationaal niveau wordt al tijden ingezet op de Biobased Economy (BBE). Een nieuwe verwerkingsroute van bermgras past goed bij de uitgangspunten van een BBE. Hiervoor zijn in Noord Nederland de belangrijkste bestanddelen aanwezig: agro-, food-, chemie- & energiesectoren, samen met een goede infrastructuur (havens, kennis). Vaak worden nieuwe ketens pas rendabel als de grondstofstroom groot genoeg is. Daarom is het van belang samen te werken met andere aanbiedende partijen (waterschappen, gemeentes, provincies) om tot een groter volume te komen. Ook kan het maai- en aanbestedingsbeleid aangepast worden op de verwerkingsmethode (bv. het samenbrengen van maaien, reinigen en verwerken). In (het opzetten van) de verwaardingsketen kan de gemeente verschillende rollen innemen: leverancier grondstof, launching customer, aanbieder/facilitator of investeerder.

Inhoudsopgave

1	ACHTERGROND/VRAGEN	2
1.1	INLEIDING	2
1.2	VRAGEN	2
1.3	DEFINITIES	3
1.4	METHODE	3
1.5	LEESWIJZER	3
2	HUIDIGE VERWERKING & KWALITEIT	4
2.1	INLEIDING	4
2.2	BERMGRAS.....	4
2.3	SLOOTBALLAST	4
2.4	KOSTEN.....	5
2.5	KWALITEIT	5
2.6	WETGEVING	6
3	ROUTES BERMGRAS.....	9
3.1	INLEIDING/METHODE.....	9
3.2	ROUTES	9
3.3	HUIDIGE ROUTE	10
3.4	ETHANOL	11
3.5	GRASVEZEL	12
3.6	GRASSAP-VFA	13
3.7	GRASSAP-EIWIT	14
3.8	THERMOCHEMISCHE CONVERSIE	15
3.9	RANKING ROUTES OP BASIS VAN LOCATIE	16
3.10	RANKING OP BASIS VAN TIJDSPAD	17
4	VOORBEELDKETEN PRAKTISCHE TOEPASSING BERMGRAS TOT KOFFIEBEKER ...	18
5	ADVIES/CONCLUSIE	20
5.1	CONTEXT	21
5.2	ROL GEMEENTE GRONINGEN / KETENORGANISATIE	21
5.3	AANBEVELINGEN.....	22
6	REFERENTIES	23
7	BIJLAGEN	24

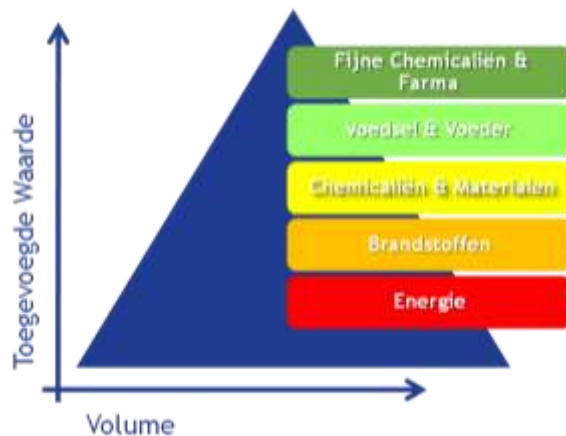
1 Achtergrond/Vragen

1.1 Inleiding

De Gemeente Groningen is zich aan het oriënteren op alternatieve verwerkingsmogelijkheden van bermgras en slootmaaisel. Momenteel worden deze stromen tegen betaling verwerkt en worden ze respectievelijk vergist en gecomposteerd. De gemeente heeft aangegeven dat ze deze stromen echter graag zo duurzaam en kostenefficiënt mogelijk verwerkt.

Op dit moment betaalt de gemeente Groningen geld om bermgras af te voeren. Eerst gebeurde dat door middel van storten, nu wordt bermgras als vergistingsmateriaal gebruikt. Dit is een goedkopere optie zodat de gemeente al wel geld bespaart, maar deze optie kost nog steeds geld. Het bermgras gaat momenteel naar een vergister in Donderen, naar een veebedrijf waarvan de gemeente het vermoeden heeft dat duurzaamheid niet een hoge prioriteit heeft.

De gemeente heeft al enkele proeven gedaan met bermgras. Er is onder andere een pilot uitgevoerd met een pers die gebruikt wordt in de papierindustrie, maar dat verliep niet optimaal vanwege het feit dat de pers dit materiaal niet goed aan kon en de hoeveelheid was een issue. Verder heeft kunstenaar Tjeerd Veenhoven (Huis Veendam) plaatmateriaal van bermgras gemaakt dat geschikt is als tafelblad. Vanuit de gemeente is aangegeven dat ze open staat voor verdere proeven met bermgras, maar om daar sturing aan te geven lijkt het verstandig om eerst methodisch te onderzoeken waar de meest kansrijke mogelijkheden liggen. Deze alternatieve verwerkingsmogelijkheden zijn geïnventariseerd en hieronder verder uitgewerkt.



Figuur 1. Waardepyramide van de Biobased Economy

Uit de waardepyramide komt naar voren dat het inzetten van reststromen voor de productie van energie de meest laagwaardige optie is. Hieronder valt de huidige afzetroute voor bermgras. Door middel van onder andere raffinageprocessen en/of het winnen van vezels kunnen hoogwaardigere producten worden ontwikkeld.

1.2 Vragen

1. Welke verwerkingsroutes van bermgras en slootballast kunnen worden geïdentificeerd, naast het gebruik van bermgras als vergistingsmateriaal en slootballast als compost?

2. Welk van deze verwerkingsroutes zijn op de korte termijn realiseerbaar en het meest kansrijk?
3. Welke stappen kan de gemeente Groningen het beste nemen om te komen tot de meest aantrekkelijke verwerkingsroute van het in de gemeente aanwezige bermgras?
4. Welke rol kan de gemeente Groningen spelen, zowel aan de voor- als achterkant van de verwaardingsketen?

1.3 Definities

Bermgras is ecologisch beheerd gras wat in door overheden beheerde gebieden langs de weg groeit. Deze definitie kan daarmee ook gelden voor gras uit beheerde parken en perken. Bermgras wordt niet bemest.

Hekkelspecie/slootveek/slootspecie lijkt voornamelijk het natte deel te zijn uit de sloot, dus waterplanten, dood materiaal en modder. Het materiaal is redelijk nat, en kan veel vervuiling bevatten (stenen, zand etc.). Voor raffinage kan direct gebruik problemen opleveren in de pers/extruder. Verwijdering van vervuiling (door middel van zeven) is gewenst. Andere benamingen komen vaker voor, zoals slootballast of slootmaaisel. Slootmaaisel bevat ook de drogere begroeiing van walkanten.

1.4 Methode

De mogelijkheden zijn geïnventariseerd door middel van een Extended Quicksan. Hierin zijn door een literatuuronderzoek de verschillende verwerkingsmogelijkheden in kaart gebracht. Deze hebben we geanalyseerd op basis van de termijn (continuïteit, denk aan seizoensgebondenheid en bereikbaarheid van het materiaal) waarop de stromen van de Gemeente Groningen ingezet kunnen worden, maar ook de kwantiteit en kwaliteit van het materiaal. Ook hebben we een aantal verwerkende bedrijven benaderd.

1. Inventarisatie van huidige verwerkingsroute
2. Literatuurstudie naar bermgras en slootmaaisel samenstelling & mogelijke verwerkingsroutes
3. Inventariseren regionale en nationale initiatieven
4. Benaderen verwerkende partijen en technologieleveranciers
5. Inventariseren economische parameters
6. SWOT-analyse (strengths, weaknesses, opportunities & threats) waarin ook maatschappelijke en juridische factoren worden meegenomen per route
7. Ranking aan de hand van literatuur, SWOT en contact met partijen
8. Rol en positie van de gemeente in de keten
9. Aanbevelingen

1.5 Leeswijzer

Eerst wordt de huidige verwerking van bermgras en slootmaaisel uiteengezet (hoofdstuk 2). Hierna worden in hoofdstuk 3 de alternatieve verwerkingsroutes besproken. Op basis van deze bevindingen wordt in hoofdstuk 4 één van de ketens uitgewerkt en de mogelijke rol van de gemeente in deze keten benoemd. De conclusies worden gepresenteerd in hoofdstuk 5.

2 Huidige verwerking & kwaliteit

2.1 Inleiding

De Gemeente Groningen geeft aan in het afgelopen jaar 1452 ton bermgras en 2258 ton slootmaaisel te hebben geproduceerd op de beheerde grond.

2.2 Bermgras

De Gemeente Groningen besteedt het maaien uit aan andere partijen. Van der Werf, Holstein en Sight Landscaping zijn de aannemers voor de meeste stukken, maar er wordt ook gebruikt gemaakt van een ecologisch maaibedrijf dat de 'top-stukken' beheert. Een klein deel wordt onderhouden door de schaapskudde, maar dit kan voor het huidige onderzoek buiten beschouwing worden gelaten. Het bermgras wordt na het maaien verzameld in kleine depots. Hierna wordt het ingezameld (door gemeentelijke tractie) en ondergebracht in een verzameldepot voor maximaal 1-2 weken. Het nadeel van deze opslag is dat tijdens opslag afbraak van de vezels en verdroging plaatsvindt. Vervolgens wordt het getransporteerd (door Buzeman) naar de vergistingsinstallatie van Hartlief-Lammers in Donderen. In figuur 2 is het proces weergegeven.

2.2.1 Verwerking bermgras

Maatschap Hartlief-Lammers gebruikt bermgras als co-vergistingsproduct voor het vergisten van hun meststromen. Naast bermgras worden ook andere stromen zoals suikerbietafval, organisch afval en maïs ingezet als co-vergistingsproducten.

Tijdens de vergisting wordt het gras omgezet in biogas met een opbrengst van 100 m³ biogas per ton gras (45% DS; Bron: Hartlief-Lammers, p.c.). Het gas wordt op locatie in een warmtekrachtkoppeling (WKK) verbrand, waarbij warmte en elektriciteit opgewekt worden. Het uitgegiste materiaal (al dan niet in co-vergisting) wordt gescheiden in een dikke en dunne fractie. Een deel van de dunne fractie wordt gebruikt om over het land uit te rijden, terwijl de rest van de dunne fractie samen met de dikke fractie wordt gedroogd en geperst tot briketten. Deze briketten worden gebruikt als drijfmest- of kunstmestvervanger en worden ook buiten het eigen bedrijf ingezet (Bron: Hartlief-Lammers, p.c.; Ekwadraat, 2006).

2.3 Slootballast

Slootballast wordt binnengehaald door Van der Werf, Holstein en Sight Landscaping die het eerst in kleine depots een aantal dagen langs de kant van de sloot laten liggen. Daarna wordt het afhankelijk van de locatie naar een van de gemeentelijke depots gebracht (door gemeentelijke tractie). Hier blijft de slootballast 1-2 weken liggen, alvorens het wordt getransporteerd (door Buzeman) naar de composteerinstallatie. In figuur 3 is het proces weergegeven. Er zijn ook andere manieren van composteren, maar Van der Werf gebruikt het proces van figuur 3.

2.3.1 Verwerking slootballast

Het slootballast wordt verwerkt door Van der Wal groenrecycling in Blijham. Hier wordt het samen met andere organische stromen in hopen gecomposteerd. De hopen worden wekelijks omgespit ter bevordering van het composteringsproces. Na 6 maanden kan het gecomposteerde materiaal worden gezeefd om grote verontreinigingen te verwijderen. Het eindproduct is gezeefd compost of tuingrond (compost gemengd met zand; Van der Wal Blijham, 2015).

2.4 Kosten

Tabel 1. Geschatte kosten voor maaien, transporteren en verwerken van bermgras & slootmaaisel

	Bermgras		Slootmaaisel		Totaal
	€/ton	1452 ton	€/ton	2258 ton	
Maaien	€ 165	€ 240.000	€ 102	€ 230.000	€ 470.000
Transport en verwerking	€ 18	€ 27.000	€ 23	€ 51.000	€ 78.000
Totaal	€ 183	€ 267.000	€ 125	€ 281.000	€ 548.000

Verwerkingskosten zijn gebaseerd op gegevens van de Gemeente Groningen. Hierin zit zowel het transport van het gemeentelijk depot naar de verwerkingslocatie als de daadwerkelijke verwerking. De maaikosten zijn een schatting gebaseerd op eerdere studies.

2.4.1 Opbrengst biogas

Door Hartlief-Lammers wordt een gemiddelde biogasopbrengst gegeven van 100 m³ biogas per ton bermgras bij een drogestofgehalte van 45%. Met deze gegevens levert de totale hoeveelheid bermgras (1452 ton) 145.200 m³ biogas op. Dit wordt in een WKK verbrand waarmee elektriciteit en warmte wordt opgewekt; warmte met een efficiëntie van 40% en elektriciteit met een efficiëntie van 38% overall.

De warmte wordt voornamelijk gebruikt voor de warmtevraag tijdens het vergistingproces en eigen gebruik in woonhuis en bedrijfsruimten. De elektriciteit voorziet ruimschoots in het eigen verbruik (slechts 4% van totaal wordt ingezet in eigen bedrijf), het overschot wordt teruggeleverd aan het net. Dit levert tussen de €10 en €20 per ton bermgras op voor Hartlief Lammers

2.5 Kwaliteit

In de huidige aanpak is er vooral aandacht voor de kosten. De kwaliteit van het gras is van ondergeschikt belang. Door het bewaren in depots en gemeentelijke opslag is er tegen de tijd dat het aankomt bij een verwerker geen sprake meer van vers gras. Het is al ingedroogd en heeft een deel van zijn eiwitten verloren. Afhankelijk van de maaimethode zal er meer of minder inert materiaal aanwezig zijn in het maaisel. Vaak bevat de eerste meter inwaarts vanaf de wegkant de meeste vervuiling in de vorm van zwerfvuil.

De drogestofgehaltenes van bermgras als slootmaaisel hangen af van de tijd die het materiaal heeft gehad om te drogen. Vers bermgras bevat >70% vocht, maar na drogen aan de lucht kan dit zakken tot 30-50%. Hetzelfde geldt voor slootmaaisel. Nu zal het maaisel op de kant vergelijkbare drogestofgehaltenes kennen als bermgras, terwijl het deel uit het water (waterplanten/hekkelspecie) veel natter zal zijn (>90% vocht). Ook dit zal echter afnemen wanneer het een tijd op de kant gelegen heeft.

Gemiddelde samenstelling bermgras (Jonge Poerink, 2008)	% (van ds)
Cellulose	34
Hemi-cellulose	24
Lignine	26
Extractives, EtOH/tolueen	3

Extractives, 95% EtOH	1
Extractives, heet water	6
Pectin	6
Totaal, incl. as & biochemisch	100

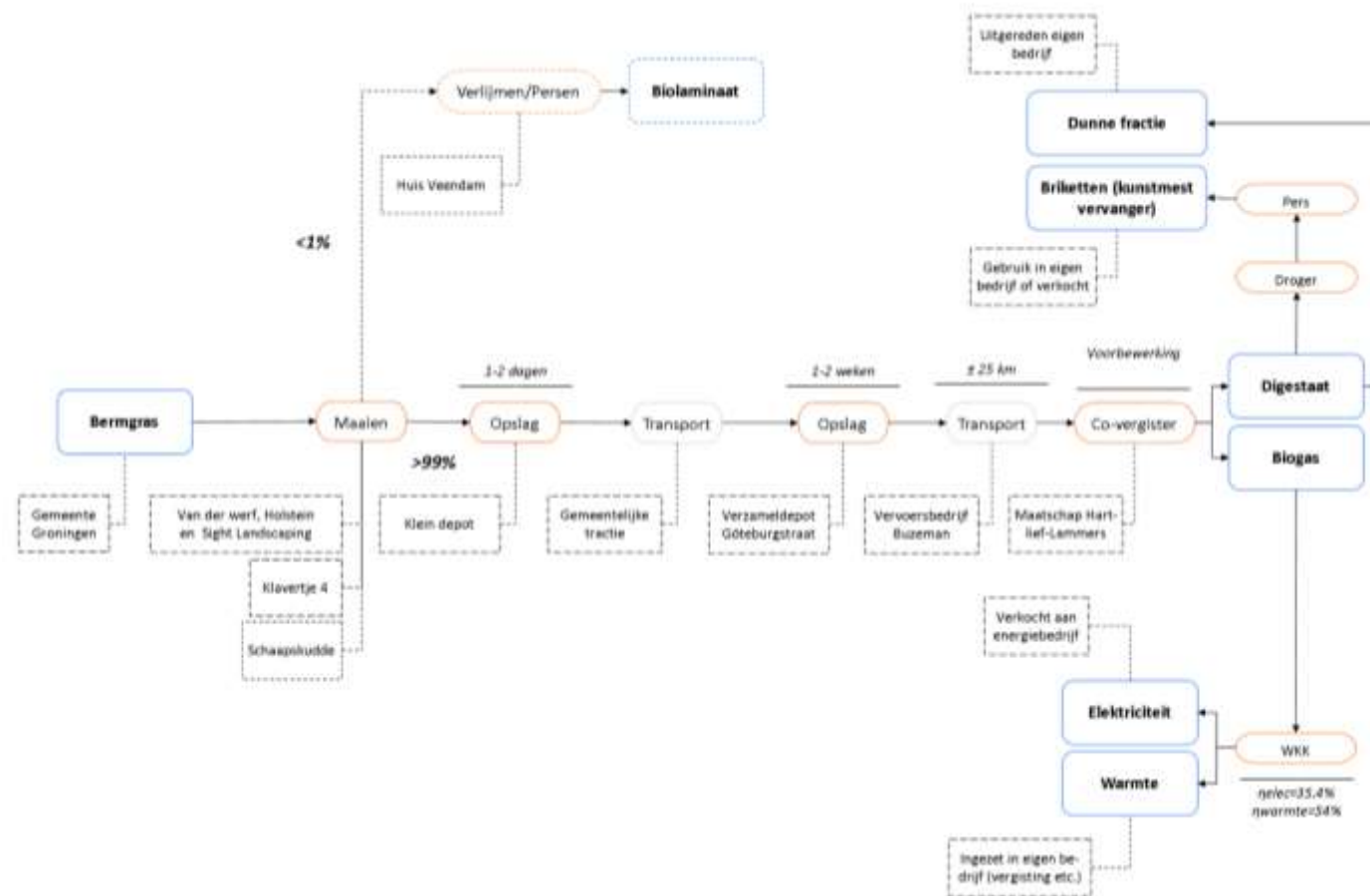
Gemiddelde samenstelling hekkelspecie	kg/ton
(ECN, 2015)	
DS	521
ODS	351 (67% van DS)
N-tot	9
N-min	-
N-org	-
P	1
K	
C/N	22

2.6 Wetgeving

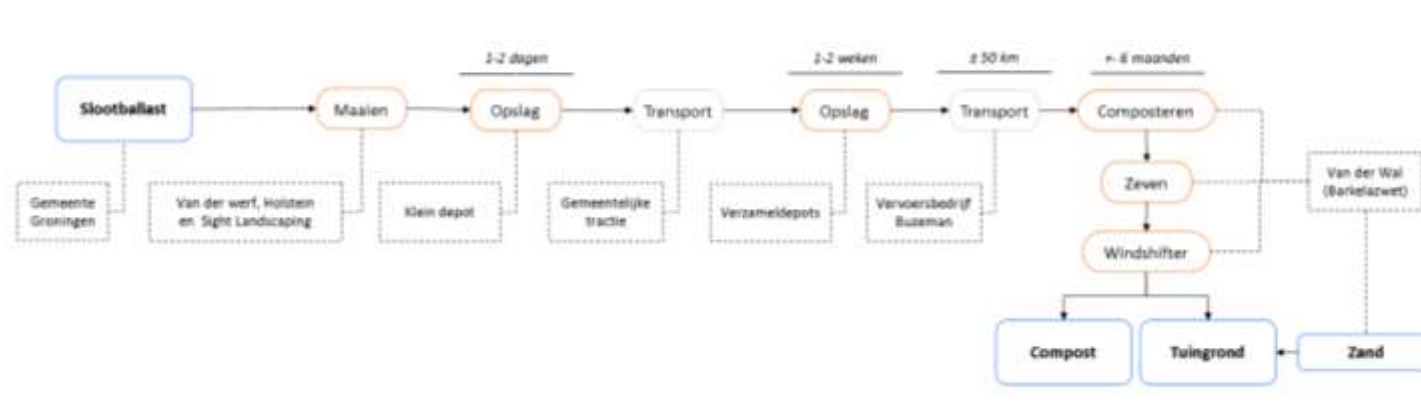
In het Landelijk Afvalbeheerplan 2 worden bermgras en slotmaaisel gedefinieerd als 'gescheiden ingezameld groenafval'. Hierbij wordt een minimumstandaard voor de verwerking ervan beschreven. Dit zijn:

- composteren met het oog op materiaalhergebruik;
- vergisten met gebruik van het gevormde biogas als brandstof gevolgd door aerobe droging/narijping met het oog op materiaalhergebruik van het digestaat;
- verbranden met als hoofdgebruik brandstof en externe levering van elektriciteit en/of warmte;
- vormen van directe toepassing als bodemverbeteraar of gebruik voor het dempen van sloten in veenweidegebieden worden toegestaan wanneer ze uit milieuoogpunt minimaal gelijkwaardig zijn aan composteren en niet strijdig zijn met regelgeving.

In 2011 is er een wijziging gekomen in de Wet milieubeheer. Een aantal reststromen zijn buiten hoofdstuk 10 komen te vallen. Bermgras is een van deze uitzonderingen en hoeft hierdoor aan minder regels te voldoen. De meststoffenwet is echter nog steeds van toepassing, dus voor een toepassing direct in de landbouw gelden nog steeds regels. Hier zijn echter ook weer uitzonderingen op gemaakt.



Figuur 2. Processchema huidige verwerking bermgras



Figuur 3. Processchema huidige verwerking slootballast

3 Routes bermgras

3.1 Inleiding/methode

Per route wordt aangegeven:

- de belangrijkste processtappen
- indicatie van de schaalgrootte
- de locatie waar de techniek wordt toegepast
- de termijn (korter of langer dan 3 jaar) waarop bermgras inzetbaar is
- een SWOT-analyse, uitgevoerd op basis van literatuur en gesprekken met betrokken partijen.
- De logo's van verwerkende partijen die benaderd zijn.
- een inventarisatie van economische parameters (voor zover bekend)

3.2 Routes

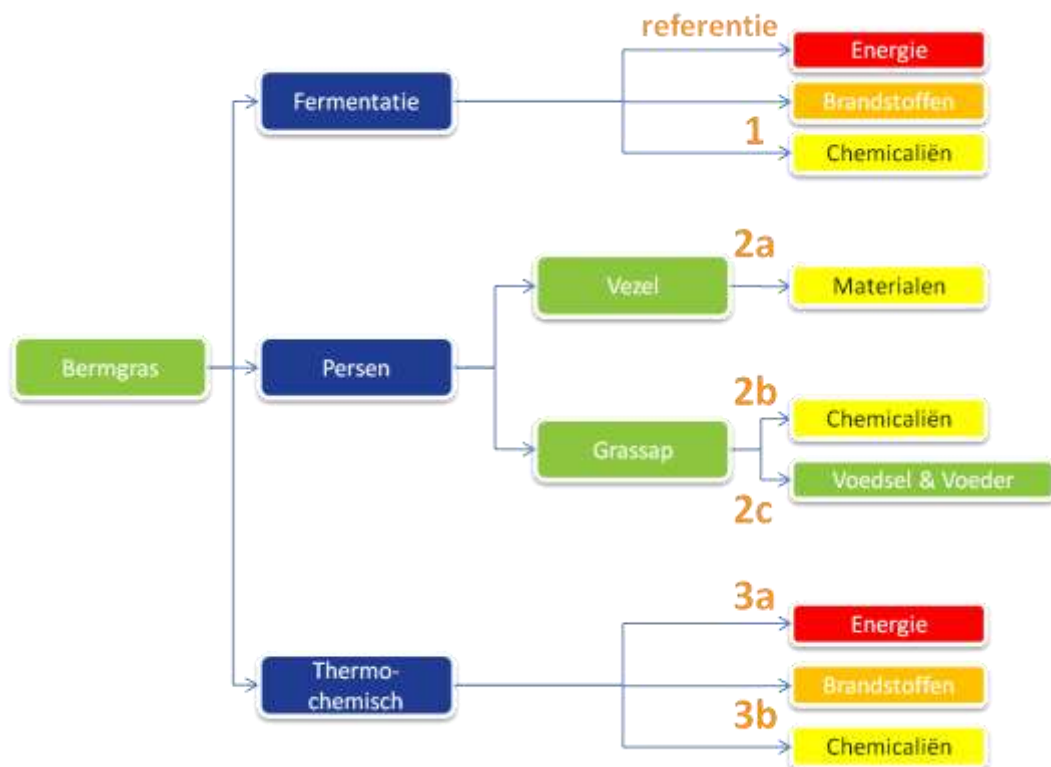
Uit de literatuur en het contact met verwerkende bedrijven kwam al snel naar voren dat slootmaaisel te veel vervuiling kent om ingezet te kunnen worden voor hoogwaardigere toepassingen. Het verwerken tot compost lijkt vooralsnog de hoogst haalbare optie. Hiervoor zijn dus geen alternatieve verwerkingsroutes verder uitgewerkt.

Voor bermgras geldt een ander verhaal. De alternatieve verwaardingsroutes zijn samengevat in figuur 4. Hieruit zijn drie hoofdroutes te identificeren:

- Fermentatie: de microbiologische omzetting naar energie, brandstoffen of chemicaliën.
- Persen: het extruderen van grassen waardoor twee stromen ontstaan: vezels en sappen, die in te zetten zijn voor de productie van materialen, dan wel chemicaliën (of voedsel of voeder).
- Thermochemische conversie: het onder hoge temperatuur en door toevoeging van chemicaliën omzetten naar energie, brandstoffen of chemicaliën.

De routes zijn gekleurd volgens de kleurcodering van de biobased waardepiramide (zie figuur 1). De benaderde marktpartijen geven aan dat ze op dit moment inschatten dat ze dezelfde gate fee vragen voor bermgras verwerken als nu het geval is bij vergisten. Omdat daar geen verschil in zit, is dit niet steeds als apart punt bij de routes opgenomen.

In de volgende paragrafen worden deze routes verder toegelicht.



Figuur 4. Alternatieve verwaardingsroutes voor bermgras (voor kleurcodering zie waardepyramide figuur 1).

3.3 Huidige route



Bermgras komt gemiddeld 2 maal per jaar vrij, dus geen continue aanvoer. Inkuilen is daarom vaak noodzakelijk voor verwerking. Voorjaarsgras heeft een hogere opbrengst aan biogas ($150-180 \text{ Nm}^3 \cdot \text{ton}^{-1}$) ten opzichte van najaarsgras ($60-150 \text{ Nm}^3 \cdot \text{ton}^{-1}$). Hoe langer er tijd zit tussen oogsten en inkuilen, hoe minder biogasopbrengst er is. Ook geldt: hoe dieper ingekuild, hoe hoger de opbrengst (OWS, 2014).

Technologie: Vergisting, zoals momenteel bij Hartlief-Lammers.

Ketenpartijen: Partijen zijn groenbeheerders/maaien, transporteur en verwerkers

Schaalgrootte: Variabel

Regio: Noord-Nederland

Termijn: Kortere dan 3 jaar (reeds commercieel)

SWOT-analyse

Strengths

- Vergisting is een bestaand commercieel proces
- Direct te gebruiken in een WKK

- Volledige verwerking van het bermgras van de Gemeente Groningen mogelijk

Weaknesses

- Biogas brengt weinig op
- In biogas zit veel CO₂ (dus scoort niet hoog qua duurzaamheid)
- Laag in waardepyramide
- Voorbewerking (reiniging) nodig

Opportunities

- Efficiëntere processen in ontwikkeling
- Verbruik neemt toe, dus meer verwerkingscapaciteit beschikbaar

Threats

- Laag in waardepyramide
- Beleidsafhankelijkheid

Economische parameters

Het investeringsbedrag is afhankelijk van de manier van vergisten. Voor maatschap Hartlief Lammers is het €2,5 miljoen terwijl Attero met een droogvergister een CAPEX heeft van €8 - €10 miljoen. In beide gevallen wordt er niet alleen bermgras vergist, maar ook andere materialen.

De gate-fee per ton bermgras bedraagt tussen de €10 en €20.

Partijen in de keten



3.4 Ethanol



In veel gevallen wordt enzymatische hydrolyse toegepast om polymeren in biomassa (cellulose en hemicellulose) om te zetten naar fermenteerbare suikers. Een eerste stap die voorafgaand aan hydrolyse nodig is, is het ontsluiten van deze polymeren. In deze route wordt cellulose en hemicellulose ontsloten uit lignocellulose door oververhitte stoom of organosolv ten behoeve van fermentatie naar ethanol.

Schaalgrootte: 17.5 – 75 kton/jaar

Regio: Nederland

Termijn: Langer dan 3 jaar

SWOT-analyse

Strengths

- Ethanol productie is een eeuwenoud proces
- Multi-inzetbaar eindproduct

Weaknesses

- Ontsluitingstechnologie nodig
- Schaalgrootte niet rendabel
- Invloed vervuiling onbekend, en opwerken afvalstroom na ontsluiten
- Stand van de techniek & locatie

Opportunities

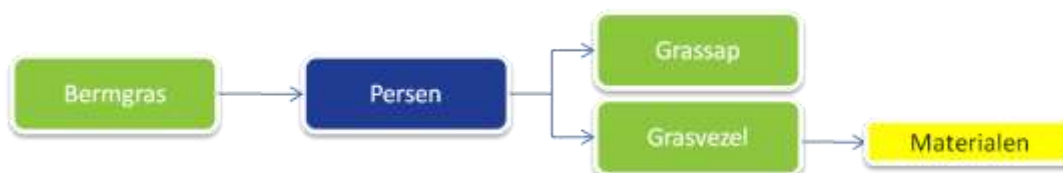
- Implementatie easy (drop-in chemical)
- Hoogwaardige toepassing op lange termijn als green chemical

Threats

- Volume & opbrengst is te laag
- Continuïteit van de input
- Marktprijs ethanol op het moment erg laag (50 ct/L)
- Beleidsafhankelijk

Economische parameters

Door de stand van de techniek (onderzoeksfase) zijn hier geen gegevens over verkregen. Er is een terugverdientijd gegeven van 7 jaar, wat gematigd positief is voor dergelijke projecten.

Partijen in de keten**3.5 Grasvezel**

Persen van gras in een sap- en een vezelstroom ten behoeve van het gebruik van de vezelfractie.

Schaalgrootte: 3 – 50.000 ton/jaar

Regio: Groningen / Noord-Nederland

Termijn: Kortere dan 3 jaar

*SWOT-analyse***Strengths**

- Voorbewerking niet altijd nodig
- Schakelbaar in toepassing
- Ontwikkeling vrij ver
- Regionaal beschikbaar

Weaknesses

- Continuïteit van de input

- Compositieproducten die gemaakt kunnen worden via deze route erg duur

Opportunities

- One-of-a-kind producten
- Compositienmarkt trekt aan
- Perceptie van de consument ten aanzien van duurzaamheid is positief

Threats

- Schaalgroottes (of te klein, Huis Veendam; of te groot, Harvestagg)
- Perceptie van de maatschappij ten aanzien van bermgras en diens derivaten (marketing nodig)

Economische parameters

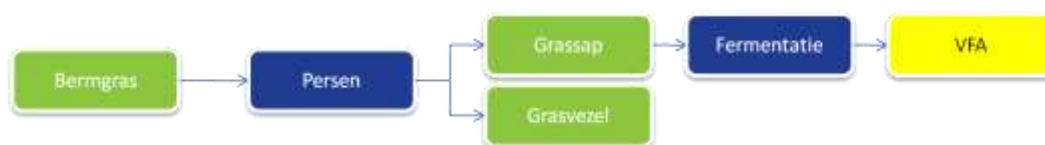
Investing is afhankelijk van de schaalgrootte. Harvestagg heeft een CAPEX van €15 miljoen, NewFoss van €2,5 miljoen terwijl Millvision en Huis Veendam veel lager zitten, zowel in schaalgrootte als in investeringskosten. Precieze bedragen daarbij zijn onbekend.

De gate-fee voor Harvestagg zit rond de €12 per ton bermgras. De overige partijen vragen tussen de €15 en €30 per ton bermgras.

Partijen in de keten



3.6 Grassap-VFA



Persen van gras ten behoeve van het gebruik van de sapfractie voor fermentatie naar VFA

Schaalgrootte: 30.000 ton/jaar

Regio: Groningen / Noord-Nederland

Termijn: Langer dan 3 jaar

SWOT-analyse

Strengths

- Fermentatieproces voor VFA's bekend
- VFA's geschikt voor verkoop of voor productie biopolymeer
- Regionale ontwikkeling

Weaknesses

- Isolatie en scheiden van VFA's is nog in ontwikkeling
- Volume te laag voor grootschalige productie

Opportunities

- Voedingsbron bacteriën

- Directe vraag naar groen azijnzuur in regio
- Markt van azijnzuur en PHA groeit

Threats

- Prijsontwikkeling (azijnzuurprijs laag op het moment door slechte economie, prijs langere vetzuren gebaseerd op olie, en ook die prijs heel laag nu; dus kan snel niet uit commercieel gezien)
- Schaalgrootte (voor langere vetzuren marktaandeel erg snel groot (>10%), waardoor prijs kan dalen)

Economische parameters

De investeringskosten van een volledig operationeel VFA-productieproces zijn €10 miljoen.

De gate-fee is rond de €20 per ton bermgras.

Partijen in de keten



3.7 Grassap-eiwit



Persen van gras ten behoeve van het gebruik van de sapfractie voor eiwitextractie

Deze route is het minst waarschijnlijk vanwege allerlei wettelijke problemen ten aanzien van bermgras gebruiken voor voedselproductie. Daarom kan er geen schaalgrootte of termijn gegeven worden, maar er is wel een SWOT-analyse uitgevoerd.

SWOT-analyse

Strengths

- Regionale ontwikkeling
- Mobiele installatie

Weaknesses

- Vervuiling en samenstelling bermgras wordt niet geaccepteerd door eiwitproducenten
- Versheid product is belangrijk
- Volume te klein

Opportunities

- Grote marktvraag naar eiwitten

Threats

- Vervuiling van bermgras
- Wetgeving

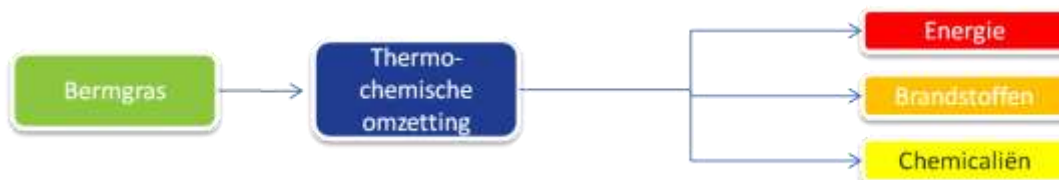
Economische parameters

Vanwege de kleine schaalgrootte en wettelijke problemen zijn er geen economische gegevens verkregen.

Partijen in de keten



3.8 Thermochemische conversie



Omzetting door middel van verhoogde temperatuur (en toevoegen chemicaliën)

Schaalgrootte: 450 – 10.000 ton/jaar

Regio: Groningen / Noord-Nederland / Nederland

Termijn: Korter / Langer dan 3 jaar

SWOT-analyse

Strengths

- Biomassa-handeling makkelijk, hydrokraken kan met vervuilde biomassastroom, voor andere processen voorbehandeling nodig
- Mobiel inzetbaar = regionaal
- Multi-inzetbare producten

Weaknesses

- Schaalgrootte
- Biodiesel, een van de mogelijke producten, is niet geschikt voor wegverkeer
- Investeerder nodig voor technologie
- Weinig publiciteit over techniek (alleen ECN)
- Reinigingsstap nodig (en daarna verwerken afvalstroom)
- Veel energie nodig

Opportunities

- Schaalgrootte variabel
- Implementatie van producten relatief eenvoudig
- Gunstige prijsontwikkeling van bijvoorbeeld de chemicaliën BTX

Threats

- Huidige positie in waardepyramide (op korte termijn: focus op energie, op lange termijn: focus op chemicaliën)
- Investeerders nodig (dure technologie)
- Tijdspad (afhankelijk van voor welke technologie er gekozen wordt op de korte of lange termijn haalbaar; op dit moment nog niet binnen 0-3 jaar haalbaar)
- Beleidsafhankelijk (toepassing van biodiesel en ook methanol)

- Methanol- en biodieselmakkt lastig (methanolproductie is sterk toegenomen o.a. door schaliegas ontwikkelingen; prijs daardoor sterk dalend; wel belangrijk platformchemicaliën; vraag naar biodiesel neemt af in Europa)

Economische parameters

De investeringsbedragen zijn voor zover bekend tussen de €5 miljoen en de €20 miljoen.

De gate-fee van de verschillende bedrijven is op het moment tussen de €20 en €80 per ton bermgras.

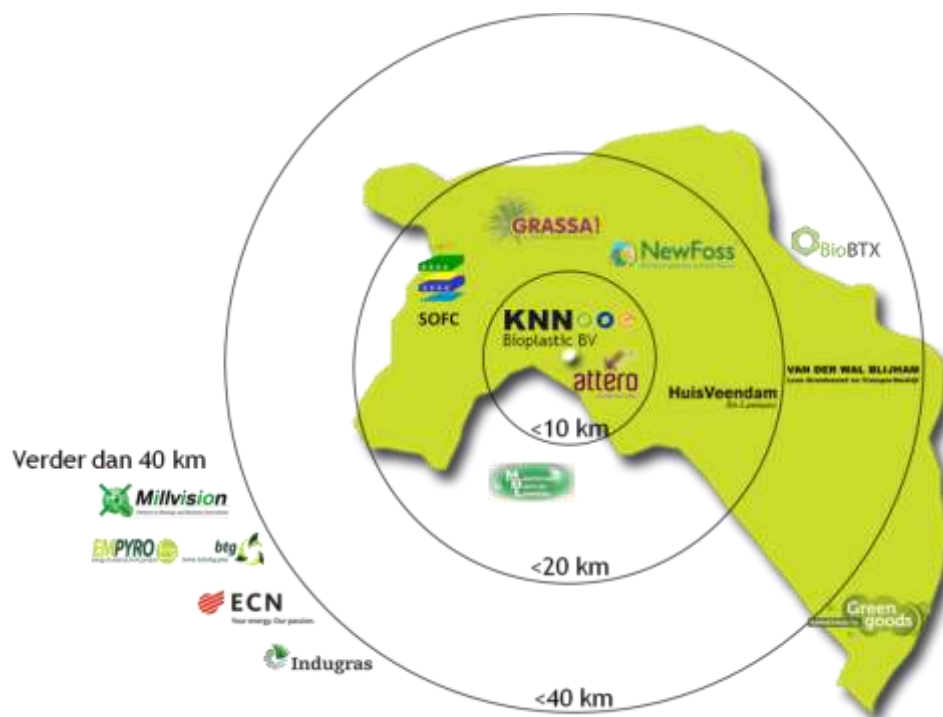
Partijen in de keten



In de bijlage staat een samenvatting van de resultaten.

3.9 Ranking routes op basis van locatie

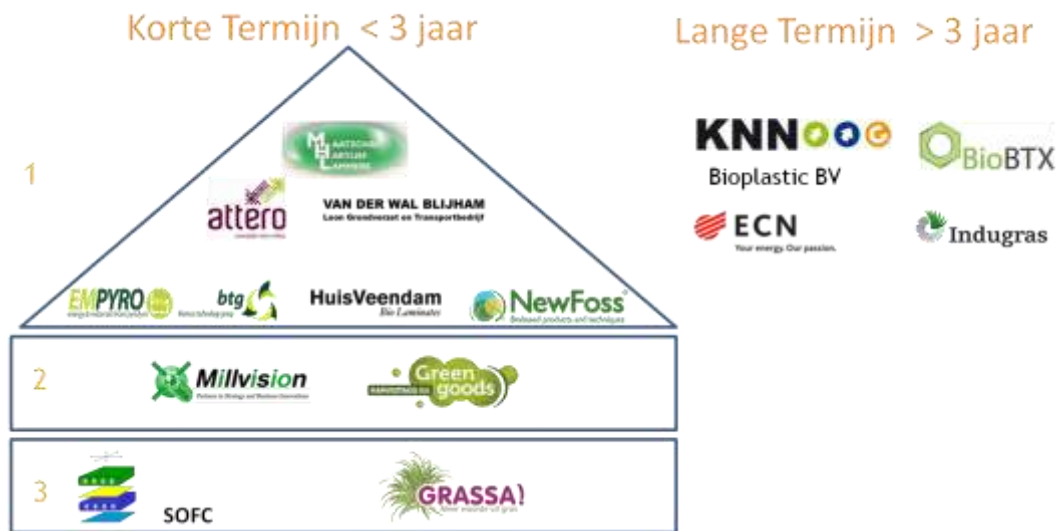
In figuur 5 zijn potentiële verwerkers van bermgras gesorteerd op locatie: binnen en buiten de provincie Groningen, in de vorm van een straal ten opzichte van de Gemeente Groningen.



Figuur 5. Ranking op bedrijven locatie: binnen en buiten provincie Groningen.

3.10 Ranking op basis van tijdspad

In figuur 6 zijn potentiële verwerkers van bermgras gesorteerd op de tijd tot commercialisatie: binnen 3 jaar en langer dan 3 jaar. Op de korte termijn zijn de huidige partijen (Maatschap Hartlief Lammers en Van der Wal Blijham, Huis Veendam) natuurlijk vertegenwoordigd. Ook zijn de thermochemisch conversie (Empyro) en grasraffinage (HarvestaGG, NewFoss, Grassa) vertegenwoordigd.



Figuur 6. Ranking bedrijven op implementatie bermgras binnen 3 jaar, en welke interessant zijn op langere termijn.

4 Voorbeeldketen praktische toepassing bermgras tot koffiebeker

Om een tastbaar voorbeeld te krijgen voor mensen binnen de Gemeente Groningen wordt in deze paragraaf uitgerekend of de gemeente genoeg bermgras heeft om wegwerp(koffie)bekers te laten maken. In deze paragraaf wordt de (nog niet bestaande) keten van het persen van bermgras naar grassap ten behoeve van VFA-productie en grasvezels ten behoeve van (koffie)bekers uitgewerkt. Het rekenvoorbeeld in box 1 is gedaan met fossiel plastic als coating, maar bij bermgrasbekers zou je graag een bioplastic als coating willen.

Box 1: Productie van wegwerpbekers uit de vezelstroom vanuit bermgras

Koffiebeker van karton met plastic beschermlaag (PE). De verhouding karton tot plastic is ongeveer 17:1 (5,9% PE) op een totaal gewicht van 6,2 gram (dus ongeveer 0,4 gram plastic en 5,8 gram karton). Er wordt uitgegaan van een verlies in keten tussen de 27-45% (Haffmans et al., 2011). Dit geeft een mogelijke hoeveelheid bekers tussen de 4,5-6 miljoen.

In figuur 7 is een mogelijke keten weergegeven, die grofweg bestaat uit de volgende stappen:

1. Bermgras schoonmaken
2. Bermgras persen
3. Vezel opschonen
4. Karton maken van vezel
5. Koffiebekers maken van karton

De totale bermgrasstroom van 1500 ton nat (32% DS) kan maximaal voorzien in karton voor bijna 6 miljoen bekertjes en 35 ton VFA's (zie box 2). De VFA-mix kan ongeveer €0,60 per kilo opleveren (elke VFA heeft een andere marktprijs, en het gemiddelde is dan €0,60 per kilo), dus dat betekent een opbrengst van ~€21.000 aan VFA's, oftewel ~€14 per ton nat bermgras.

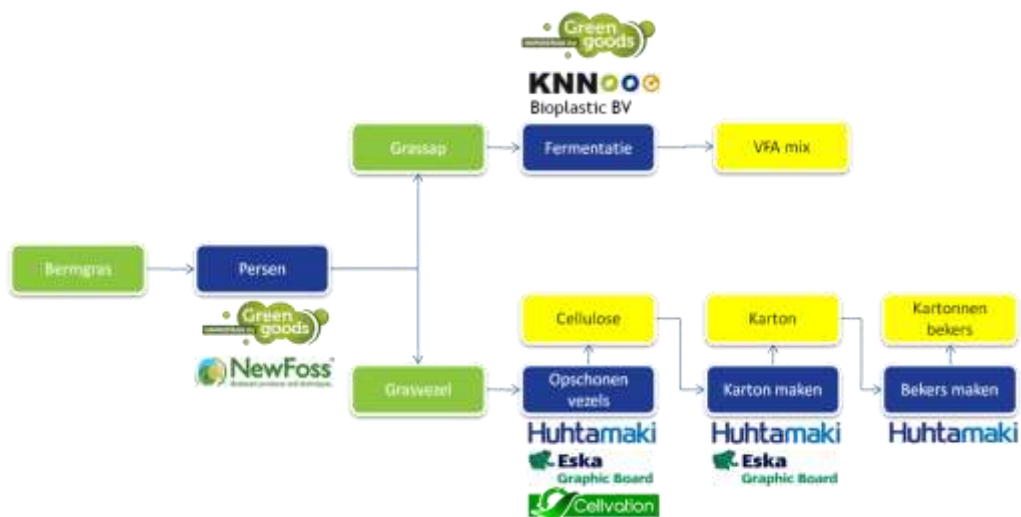
Box 2: Productie van VFA's uit sapstroom bermgras

Na maaien heeft het bermgras een drogestofgehalte van ~30%. Na het persen bevat de sapstroom 70 ton DS. Dit kan met 50% efficiëntie worden omgezet naar VFA, waardoor er 35 ton VFA wordt geproduceerd.

Verbruik wegwerpbekers Gemeente Groningen

Op basis van ~3000 werknemers (FTE) en geschat aantal klantencontacten komt dat op een geschat jaarverbruik van 1-2,5 miljoen bekers. Dit betekent dat het verwerken van al het bermgras in de Gemeente Groningen (ruim) voldoende zou moeten zijn om te voorzien in de vraag naar wegwerpbekers.

De marktpartijen die een rol zouden kunnen spelen in de keten zijn weergegeven in figuur 7. De gemeente zou hierbij verschillende rollen kunnen aannemen: als leverancier van bermgras (stap 1), als afnemer van de koffiebekers (stap 5), of als investeerder bij de opstart van de technologie van een van de stappen (stap 1-5).



Figuur7. Voorbeeldketen met mogelijke marktpartijen per ketenstap

5 Advies/Conclusie

Bij huidig beleid omtrent maaien, inzameling en verwerking gaat een deel van de kwaliteit van het bermgras verloren tijdens het proces. Door relatief lange bewaartijden na het maaien en voor transport naar de eindverwerker droogt het bermgras in (verlies van sapstroom bij raffinage) en wordt een deel van de vezels afgebroken. Daardoor zal ook de biogasopbrengst minder zijn bij langere bewaartijden. Daarnaast zijn vervuilingen aanwezig in bermgras en slootballast.

In deze studie is gekeken naar alternatieve verwerkingsroutes voor bermgras en slootballast die meerwaarde opleveren ten opzicht van de huidige toepassing, welke marktpartijen daarbij een rol spelen, en wat de mogelijke rol van de gemeente zou kunnen zijn in een verwaardingsketen.

In deze studie zijn de volgende vragen beantwoord:

1. Welke verwerkingsroutes van bermgras en slootballast kunnen worden geïdentificeerd, naast het gebruik van bermgras als vergistingsmateriaal en slootballast als compost?

Voor slootballast is men het erover eens dat het verwerken tot compost de meest kansrijke route is en blijft. Voor bermgras zijn uiteindelijk een vijftal routes gedefinieerd die gebruik maken van de technieken thermochemisch verhitten, persen of fermentatie. De producten die gemaakt kunnen worden zijn: ethanol, vezels en VFA's. Eiwitten is buiten beschouwing gelaten vanwege wettelijke issues met de vervuilde stroom.

2. Welk van deze verwerkingsroutes zijn op de korte termijn realiseerbaar en het meest kansrijk?

Voor bermgras lijkt de raffinageroute die leidt tot grasvezel en grassap door middel van persen het meest kansrijk. Dit biedt de meeste keuzevrijheid en de houdt de meeste opties open voor de korte en lange termijn. De vezelfractie kan worden gebruikt als vezel binnen graskarton, of als composiet (in bv. de plantpaal van Millvision of tafelbladen van Huis Veendam, of in de hier berekende koffiebekers). De sapfractie kan worden gebruikt voor de productie van VFA's. Als op lange termijn andere verwerkingsroutes, zoals ethanol, maar dan wel als groene chemicaliënplatform, niet als brandstof, economisch haalbaar worden kan hier relatief eenvoudig op worden overgeschakeld. Het gebruik van bermgras bij een toepassing als materiaal in plaats van als energie zorgt er voor dat andere stromen (zoals bijvoorbeeld cultuurgras die hier op het moment voor wordt gebruikt) kunnen worden vervangen. Deze stromen kunnen dan zelf ook weer voor hoogwaardigere toepassingen ingezet worden, zoals het winnen van eiwitten (voeder). Daarmee zou bermgras ook indirect voor hoogwaardigere toepassingen zorgen.

3. Welke stappen kan de gemeente Groningen het beste nemen om te komen tot de meest aantrekkelijke verwerkingsroute van het in de gemeente aanwezige bermgras?

Vaak worden nieuwe ketens pas rendabel als de grondstofstroom groot genoeg is. Daarom is het van belang samen te werken met andere aanbiedende partijen (waterschappen, gemeentes, provincies) om tot een groter volume te komen. Ook kan het maai- en aanbestedingsbeleid aangepast worden op de verwerkingsmethode (bv. het samenbrengen van maaien, reinigen en verwerken). Een tweede factor om nieuwe ketens rendabel te krijgen is dat er afnemers nodig zijn van de producten, en daarin zou de gemeente Groningen ook kunnen faciliteren.

4. Welke rol kan de gemeente Groningen spelen, zowel aan de voor- als achterkant van de verwaardingsketen?

Afhankelijk van de wensen en mogelijkheden kan de gemeente Groningen een actievere rol op zich gaan nemen dan het nu heeft. Dit kan verschillen van het enkel afstemmen van het maaibeleid op de verwerking tot het aanjagen of opzetten van een nieuwe keten, en het afnemen van producten uit de keten. De gemeente kan bedrijven die zich hier willen vestigen en bermgras kunnen verwerken helpen met subsidieregelingen en/of vestigingslocatie (en de daarbij behorende administratie)

5.1 Context

Zowel op Europees als nationaal niveau wordt al tijden ingezet op de Biobased Economy.

Onlangs zijn de provincies Groningen en Drenthe uitgeroepen tot voorbeeldregio voor duurzame chemie binnen de Biobased Economy. Ook blijkt dat de industrie in het noorden veel onderlinge verbanden kan leggen, mits er wordt ingezet op de biobased economy. Alle bestanddelen zijn aanwezig: landbouw (agro-food), chemie & materialen, energie & brandstoffen, en de benodigde infrastructuur (haven, kennis).

De noordelijke onderwijsinstellingen zijn bezig om zich te verenigen onder het BERNN, om ook binnen het onderwijs en onderzoek beter samen te werken en aan te sluiten op de ontwikkelingen van de Biobased Economy.

Ketenontwikkeling gaat niet vanzelf en veel rapporten wijzen daarom op de faciliterende rol van overheden om een keten op gang te brengen (beleidsmatig, financieel of anders).

Het verwerken van bermgras tot een hoogwaardiger product zou goed passen binnen de ontwikkeling van de voorbeeldregio.

5.2 Rol Gemeente Groningen / Ketenorganisatie

In de huidige situatie is de Gemeente Groningen voornamelijk de uitbestedende partij. Op het vervolg (de verwerking) heeft zij in beperkte mate invloed, enkel door de keuze van verwerker. De keuze wordt gestuurd vanuit economische en ecologische belangen. Bij een heroverweging van verwerkingsmethode is het aan te bevelen ook de rol van de eigen organisatie opnieuw te bepalen en alle processen in de keten te bekijken.

Er zijn een aantal rollen denkbaar die de Gemeente Groningen kan innemen, afhankelijk van de gewenste mate van betrokkenheid (ook sommige combinaties zijn mogelijk).

1. *Leverancier afvalstof*

Het bermgras wordt om redenen van ecologie en verkeersveiligheid gemaaid en afgevoerd. Hierbij wordt het gras vooral gezien als afval, wat op de meest economische manier moet worden afgevoerd en verwerkt.

2. *Leverancier grondstof*

Meest eenvoudige uitbreiding van huidige situatie. Bermgras niet zien als afvalstof, maar juist als grondstof. Daarom moet ook rekening gehouden worden met de eisen die door verwerkende partijen aan bermgras gesteld worden bij de stappen die de gemeente in eigen hand heeft (maaieren).

Dit moet ook besproken worden met de hoveniers. Hierdoor neemt de kans toe op het makkelijker verwaarden van de grondstof.

3. *Launching customer*

De drempel om nieuwe, innovatieve concepten/routes te introduceren verlagen door als initiële klant op te treden. De gemeente hoeft dan niet direct geld te investeren in de technologie, maar de ontwikkelaar van de route heeft dan wel zekerheid van afname van zijn product.

4. *Aanjager/Facilitator*

Het bevorderen van een nieuwe verwaardingsroute via een indirecte investering. Hierbij valt te denken aan ondersteuning bij het aanvragen van subsidies, aanbieden van nieuwe productielocatie binnen gemeentegrenzen, voordelen bij aankoop grond etc.

5. *Investeerder*

Direct meefinancieren in nieuwe innovatieve verwaardingsroutes. Dit is waarschijnlijk de meest kostbare en risicovolle rol, maar dan heb je wel veel invloed op de keten en de duurzaamheid daarvan.

5.3 Aanbevelingen

Naast bovengeschetste mogelijke rol voor de Gemeente Groningen adviseren wij om een partij te kiezen die zowel het maaien kan verzorgen als het reinigen en verder verwerken.

En de voorbeeldregio is een uitgelezen mogelijkheid voor de Gemeente Groningen om een hoogwaardige bermgrasketen op touw te (laten) zetten.

Qua veelbelovende route lijkt persen de meeste opties te bieden, dus het zou lonen voor de Gemeente Groningen om verdere pers-testen te doen om tastbare producten te verkrijgen, met relevante partijen (zoals NewFoss). En de optie van koffiebekers zou verder onderzocht kunnen worden met relevante partijen zoals Huhtamaki of Smurfit Kappa.

6 Referenties

[Alterra 2013a] Spijker J.H., P.H.I. Ehlert, W. Elbersen, J.J. de Jong en K. Zwart 2013. Toepassingsmogelijkheden voor natuur- en bermmaaisel. Stand van zaken en voorstel voor een onderzoeksagenda. Wageningen, Alterra, Alterra-rapport 2418.

[Alterra 2013b] P.A.I. Ehlert, Zwart K.B., Spijker J.H., 2010. Biogas uit bermmaaisel. Duurzaam en haalbaar? Wageningen, Alterra, Alterra-rapport 2064.

[ECN, 2015] Phyllis database (vergegrass #2541).

[Ekwadraat, 2006] Realisatie van een biomassa netwerkvergistinginstallatie voor elektriciteitsproductie middels WKK op biogas. Mestvergisting Maatschap Hartlief-Lammers te Donderen. Programma reductie overige broeikasgassen, Senter Novem

[Haffmans, S., Krutwagen, B., Jonkers, N., 2011] LCA Quickscan: koffiebekers voor eenmalig gebruik. Partners for Innovation B.V., IVAM UvA B.V. Research and Consultancy on Sustainability.

[Hartlief-Lammers, 2015, p.c.] <http://www.host.nl/nl/case/co-vergisting-nederland-donderen/>

[Jonge Poerink, 2008] Inventarisatie en evaluatie van technische alternatieven voor vaste rundermest in weidevogelreservaten in Friesland en Groningen.

[KCPK 2013] Green paper and cardboard. Analyse alternatieve plantaardige vezels voor papier en karton. Hogeschool CAH Vilentum, Annemarie van Leeuwen in opdracht van KCPK.

[KCPK 2014] Platform vezelgrondstoffen 'Overige initiatieven gras en verse biomassa' Presentatie Michiel Adriaanse.

[OWS, 2014] Bermg(r)as droge anaerobe vergisting van bermgras, in combinatie met GFT+

[RHDHV 2013] Rendabele bermgras inzamelstructuur. Zo groen als gras... Registratienummer: MD-AF20131712.

[RVO 2014] Biogas uit gras – een onderbenut potentieel. Een studie naar kansen voor grasvergisting. Brinkmann Consultancy in opdracht van Rijksdienst voor Ondernemend Nederland.

[Van der Wal Blijham, 2015] <http://www.vanderwalblijham.nl/groenrecycling/>.

[WUR 2014] G. Holshof, J.R. van der Schoot, D. Durksz, H.A. van Schooten, 2014. Verwerkennethoutgebiomassa. Wageningen, Wageningen UR (University & Research centre) Livestock Research, Livestock Research Report 774.

7 Bijlagen

Samenvatting resultaten alternatieve verwaardingsroutes

Overzicht verwaardingsroutes						
	Techniek	TRL	Inpassen bermgras	Inpassen sloot- ballast	Capaciteit (kton / jaar)	Producten
Referentie						
<i>Vergisting</i>	Anaerobe afbraak	9	v	x	16.3	Biogas, Briketten
<i>Composteren</i>	Aerobe afbraak		v	v		Compost
Raffinage						
<i>Grassa!</i>	Persen / Extruderen	5	v	x	13	Vezels, Wei, Eiwit
<i>HarvestaGG</i>	Persen / Extruderen	6	v	x	165	Bio-LNG, eiwit, compostpellets, CO ₂
<i>NewFoss</i>	Persen / droge vergisting		v	x	40	Vezels, Biogas, sapconcentraat
Ontsluiting						
<i>Indugras</i>	Oververhit stoom	4	v	x	3.5	Ontsloten gras
<i>ECN</i>	Organosolv	4	v	x	150	Cellulose, furfural, lignine
Kraken						
<i>Empyro</i>	Fastpyrolysis	9	v	x	44	Pyrolyse olie, gas, char
<i>SOFC</i>	Hydrokraken	6	v	x	10	Diesel-achtige brandstof, kraakgas, mineralen
<i>ECN</i>	Vergassing / Torrefactie		v	x		Syngas, brandstofpellets
Materialen/Composieten						
<i>Millvision</i>	Drogen/lijmen	8	v	v	1	Plantpaal, karton
<i>Huis Veendam</i>	Lijmen/persen	8	v	x	0.01	Biolaminaat