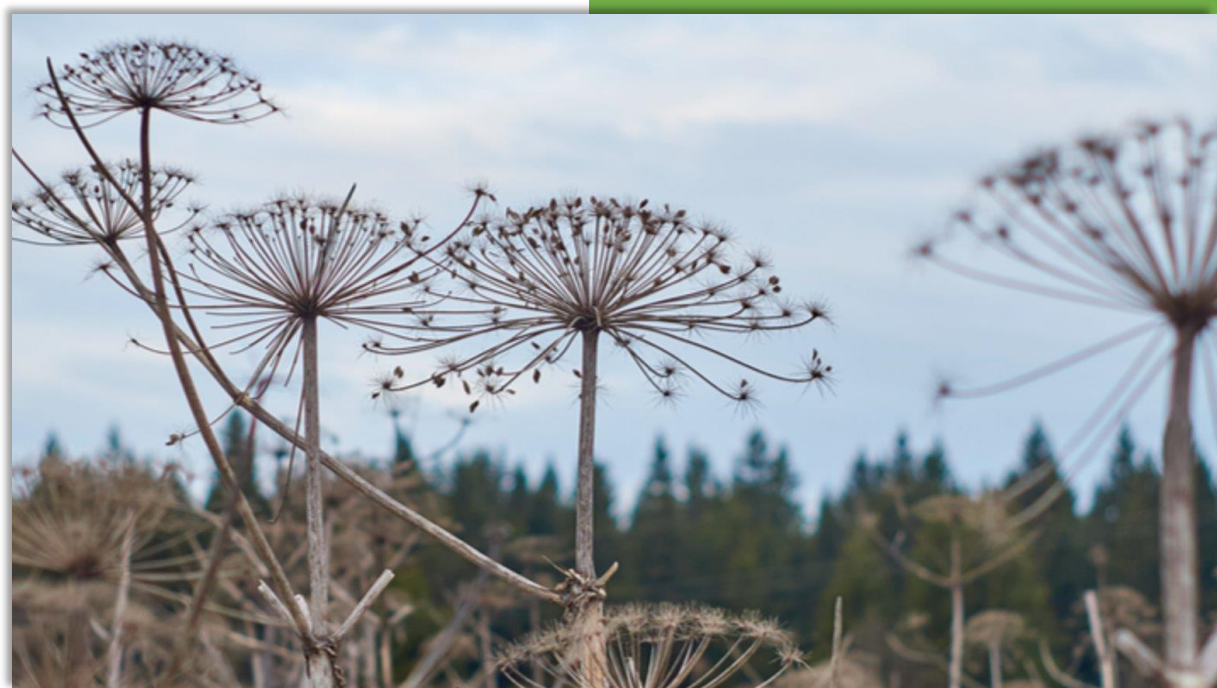


Reuzenberenklauw als groene grondstof

Van last tot verdienmodel, het reduceren van de bestrijdingskosten



Reuzenberenklauw als groene grondstof

Van last tot verdienmodel, het reduceren van de bestrijdingskosten

Auteurs en studentnummers:	Yannick Baarveld Thijs Kieft Kristian Kiers	S1131484 S1114241 S1164118
Klas:	WFMIDI20.VA1	
Opdrachtgever:	Provincie Flevoland	
Project:	Comakership Duurzaamheid: RBK	
Faculteit:	Minor Duurzaam Innoveren, hbo Engineering	
Hogeschool:	Windesheim Flevoland	
Begeleiders vanuit hogeschool:	Arno van Wayenburg Oscar Somsen	
Begeleider vanuit opdrachtgever:	Angelique Hoek	
Plaats en datum:	Almere, 11 januari 2021	

Voorwoord

Voor u ligt de comakership-onderzoek 'Reuzenberenklauw als groene grondstof, van last tot verdienmodel, het reduceren van de bestrijdingskosten'. Het onderzoek voor deze comakership naar de groene grondstof reuzenberenklauw is uitgevoerd bij alle gemeenten van de provincie Flevoland als wel vier grote grondbezitters van de provincie Flevoland. Deze comakership-onderzoek is geschreven in het kader van de minor Duurzaam Innoveren aan hogeschool Windesheim Almere en in opdracht van de provincie Flevoland. Van 31 augustus 2020 tot en met januari 2021 zijn wij bezig geweest met het onderzoek en het schrijven van de comakership-opdracht.

Samen met onze begeleider vanuit de provincie Flevoland, Angelique Hoek, en begeleiders vanuit Windesheim Almere, Arno van Wayenburg en Oscar Somsen, hebben wij de onderzoeksvraag voor deze comakership-opdracht bedacht. Het onderzoek dat wij hebben uitgevoerd was complex. Na uitvoering van verschillende onderzoeken hebben wij de onderzoeksvraag kunnen beantwoorden. Tijdens dit onderzoek stonden onze begeleider vanuit de provincie Flevoland, Angelique Hoek, en onze begeleiders vanuit Windesheim altijd voor ons klaar. Zij hebben onze vragen naar volledigheid kunnen beantwoorden waardoor wij verder konden met ons onderzoek.

Bij dezen willen wij graag onze begeleiders bedanken voor de fijne begeleiding en hun ondersteuning tijdens dit traject. Tevens willen wij alle gemeenten, openbare grondebeheerders en andere respondenten bedanken voor de communicatie en hun ondersteuning tijdens dit traject. Zonder hun medewerking hadden wij nooit dit onderzoek kunnen voltooien.

Wij wensen u veel leesplezier toe.

Yannick Baarveld
Thijs Kieft
Kristian Kiers

Almere, 11 januari 2021

Samenvatting tussentijds rapport

Vanaf September 2020 voeren de studenten het volgende project uit:

“Reuzenberenklauw als groene grondstof, van last tot verdienmodel, het reduceren van bestrijdingskosten”.

Tijdens de eerste periode lag de focus op het in kaart brengen van het probleem en onderzoeken welke toepassingen het maaisel van RBK zou kunnen vervullen. Resultaten van het onderzoek waren o.a. antwoorden op: wat is de RBK? Hoeveel RBK bevindt zich in Flevoland? Hoe wordt de RBK bestreden? Hoeveel kost het bestrijden van RBK? Welke wetgeving bestaat rondom de RBK? Ook is onderzocht welke producten gemaakt kunnen worden met RBK als grondstof.

Invasieve exoot

De reuzenberenklauw is te herkennen aan de grote helwitte bloemen en 3 tot 5 meter lange stengels met paarse vlekken. Hij lijkt op de kleinere Gewone Berenklauw, maar is een groter probleem voor de Nederlandse biodiversiteit. De overwoekerende reuzenberenklauw is een invasieve exoot en komt oorspronkelijk niet in West-Europa voor. Door zijn grote bladeren krijgt de omliggende planten geen kans op zonlicht. De plant laat in het najaar tienduizenden zaden los die wel 10 jaar kiemkrachtig blijven. Verder bezit de plant veel fototoxisch sap dat in combinatie met zonlicht ernstige brandwonden veroorzaakt. Om al deze redenen staat de reuzenberenklauw sinds 2017 op de Unielijst. Dit houdt in dat je de plant niet mag bezitten, kweken, transporten, importeren of plukken.

Grote hoeveelheid

Uit rondvraag bij de verschillende grondbeheerders in Flevoland is gebleken dat het probleem wijdverspreid is. De totale oppervlakte waar RBK op voorkomt is minimaal 506 hectare, daar komt bij dat sommige grondbeheerders geen opgave konden geven.

Uit dezelfde rondvraag kwam naar voren dat er veel verschillende bestrijdingsmethoden werden gebruikt namelijk: maaien, uitsteken, grazen en met heet water overgieten.

De studenten hebben advies uitgebracht om met alle grondbeheerders binnen de provincie een gezamenlijke bestrijding aan te gaan. Dit is omdat er ook veel RBK in grensgebieden staat en in grensgebieden is van groot belang dat alle grondbeheerders in die omgeving de RBK samen bestrijden. Anders blijft het gewenste resultaat uit. Het uitroeien van RBK zal zeker 10 jaar duren, maar het probleem wordt alleen maar groter als er niet voor een intensieve aanpak wordt gekozen.

Nieuwe toepassing

RBK is als grondstof in een aantal toepassingen gebruikt. Grondstoffen Collectief Almere (GCA) had onder leiding van MillVision (partner GCA) al succesvol papier en verkeersborden gemaakt van RBK. Tijdens de eerste periode hebben de studenten een lijst opgesteld met producten die gemaakt kunnen worden met RBK als grondstof. De studenten hebben in de tweede periode deze lijst uitgewerkt en uiteindelijk een concept uitgekozen. Voor dit concept wordt vanuit de minor de keten uitgewerkt en duurzaamheid en technische haalbaarheid uitgewerkt. De studenten berekenen in de tweede periode ook of met het concept dat gekozen wordt een kostenreductie van maaikosten behaald wordt voor de grondbeheerders van de provincie. De uitkomsten van het werk van de studenten in de tweede periode zijn in dit eindrapport te lezen.

Samenvatting eindrapport

Het onderwerp waar dit rapport over gaat is de Reuzenberenklauw, hierna ook wel RBK genoemd. Deze tot de schermbloemenfamilie behorende plant is in West-Europa een invasieve exoot, oftewel een organisme dat hier niet van nature voorkomt en hier schade aanricht. Dit doet de plant aan de Nederlandse flora en fauna door te overwoekeren en 's winters erosie te veroorzaken. Snel groeien en snel voortplanten met veel kiemkrachtige zaden maakt dat de plant snel verspreidt en snel groepjes planten vorm, hierna locaties genoemd. Verder heeft de RBK een sap dat, na contact met zonlicht, heftige brandwonden of blindheid kan veroorzaken. Deze drie redenen hebben ertoe geleid dat de Reuzenberenklauw sinds 2017 op de zogenaamde Unielijst staat van de Europese Unie. Dit houdt in dat bezit, handel, kweek, transport en import van de RBK verboden is. Daarnaast moeten zij die de RBK op hun grond kunnen hebben staan, hierna genoemd grondbeheerders, de RBK bestrijden of in ieder geval beheersen. Dit alles vraagt om een methode van beheersing die intensief en duur is en om doorzettingsvermogen vraagt. Het doel van dit project is een kostenreductie van het maaien van de RBK. De onderzoeksvraag waar de opdrachtgever, de provincie Flevoland, mee kwam, is hieronder geformuleerd. Hierin staat tevens de oplossingsrichting waar de provincie aan denkt.

Hoe kan de invasieve exoot reuzenberenklauw als grondstof gebruikt worden voor een product dat de kosten van het bestrijden van de RBK reduceert in de provincie Flevoland?

De uitvoerende groep van dit project, drie studenten, heeft als doel om dit project te eindigen met een productvoorstel waaronder een prototype. Zo weet de provincie Flevoland wat haalbaar is, welke kostenreductie kan worden behaald en misschien zelfs vervolgstappen kan zetten. De hoofdvraag is verdeeld over een aantal hieronder opgesomde deelvragen. In dit rapport wordt onderzoek gedaan naar de technische en financiële haalbaarheid en een prototype geadviseerd.

Uit de resultaten naar de bestrijdingsmethodes is gebleken dat het bestrijden van de reuzenberenklauw door middel van uitsteken de meeste grondstoffen behoudt. Hierdoor blijft de hoeveelheid mogelijkheden voor een product het grootste. Echter blijft voor de bestrijding van grote dichtheden, op grote locaties, maaien de effectiefste methode. Wanneer een gemeente of provincie kiest voor de bestrijdingsmethode uitsteken zal het inzetten van vrijwilligers, mensen met afstand tot de arbeidsmarkt of reclassering financieel positief beïnvloeden. De kosten die gemaakt worden wanneer vrijwilligers, mensen met afstand tot de arbeidsmarkt of reclassering ingezet worden zijn dermate lager dan wanneer bestreden wordt met de bestrijdingsmethode maaien. Daarnaast worden, wanneer dit toegepast wordt, niet alleen financiële kosten gereduceerd maar ook de uitstoot van CO₂ en het verbruik van energie.

De resultaten uit de haalbaarheidsstudie hebben tot slot uitgewezen dat het product grasisolatie met RBK-maaisel markt – en product technisch haalbaar zijn. Zo is gebleken dat in Nederland een producent gevestigd is die de isolatieplaten zou kunnen produceren, op een zo duurzame en circulair mogelijke wijze. Hierbij wordt in de keten zelfs gekeken naar de mogelijke productie van biogas uit de sappen van de RBK en het recyclen van de isolatie platen in de “End of life”-fase door de platen her te gebruiken als grondstof voor nieuwe isolatieplaten.

De kosten die gemaakt worden op basis van het beleidsplan en het aanbevolen bestrijdingsbeleid zijn ca. €1.5M euro per jaar over een bestrijdingsperiode van ongeveer 10 jaar, of €24,04 euro per ton per jaar maaisel om de bestrijdingsmethodes voor de RBK te bekostigen. Uit dit onderzoek is gebleken dat het specifieke product grasisolatie met RBK-maaisel op dit moment geen reductie in de bestrijdingskosten kan genereren, echter kunnen wel andere duurzaamheidsaspecten gereduceerd worden. Op onder andere de aspecten CO₂ uitstoot reduceren, werkvoorzieningen creëren voor iedereen en verbruik van energie verminderen door het gebruik van de groene isolatieplaten.

Verder zijn nog een drietal aanbevelingen gedaan. Ten eerste wordt geadviseerd om komend voorjaar, vanaf eind maart 2021, met het actief bestrijden van de reuzenberenklauw. Dit staat verder beschreven in *Hoofdstuk 7, Beleidsplan*. Ten tweede wordt aanbevolen om verder met een producent van ecologische isolatie, bijvoorbeeld NewFoss, in gesprek te gaan over het draaien van een pilot. Hierin hoeft het financiële aspect nog niet rond te zijn. Als dit een succes is en alle partijen geven akkoord, kan een meerjarenplan worden opgesteld voor tijdens de gehele bestrijdingsperiode van 10 jaar. Deze

aanbevelingen afhankelijk van resultaten eerste 2 aanbevelingen. Als het financiële plaatje niet compleet kan worden gemaakt, kan worden gekeken naar een andere producent. Er moet een producent worden gevonden die voor de grondstof wilt betalen. Ook kan daarmee de keten worden gesloten. In eerste instantie dient te worden gezocht naar een producent van (ecologisch) isolatiemateriaal. Als dit niet lukt moet worden uitgeweken naar een producent van bioplastic of groen beton. Deze twee concepten hebben, na groene isolatie, het hoogst gescoord in *Hoofdstuk 2, Productrichting kiezen*. Ook kunnen de concepten papier en verkeersborden, in samenwerking met MillVision, weer nader onderzocht worden.

Inhoudsopgave

1	INLEIDING	9
2	PRODUCTRICHTING KIEZEN	10
3	HAALBAARHEIDSTUDIE	15
4	PROGRAMMA VAN EISEN	23
5	FINANCIEEL ASPECT	26
6	DUURZAAMHEID	32
7	BELEIDSPLAN	34
8	CONCLUSIE	35
9	AANBEVELINGEN	36
	BIBLIOGRAFIE	37
	BIJLAGEN	39
	BIJLAGE A: OVERZICHT RESULTATEN CONCEPTEN	40
	BIJLAGE B: OVERZICHT STAKEHOLDEROVERZICHT + KETENOVERZICHT	41
	BIJLAGE C: PROGRAMMA VAN EISEN RBK PRODUCT + TOETSING	42
	BIJLAGE D: BEREKENING FINANCIEEL ASPECT (SITUATIE 3)	43
	BIJLAGE E: CIRCO TOOL, WAARDEKETEN MAAIEN EN AFSTEKEN VAN RBK	45
	BIJLAGE F: INFORMATIE OVER RBK	51

Lijst met tabellen

Tabel 1: Deelvragen en verwijzingen	9
Tabel 2: Lijst met ideeën voor RBK.....	10
Tabel 3: Overzicht criteria voor concepten van RBK	11
Tabel 4: Urgenda maatregelen met koppeling naar producten.....	12
Tabel 5: Drawdown maatregelen met koppeling naar producten	13
Tabel 6: Reguliere concurrenten.....	17
Tabel 7: Ecologische concurrenten	17
Tabel 8: Overzicht milieuvoordelen Gramitherm	21
Tabel 9: Vergelijking technische eigenschappen grasisolatie en minerale wol isolatie.....	21
Tabel 10: Eisen aan het product uit het PvE	23
Tabel 11: Wensen aan het product uit het PvE.....	24
Tabel 12: Toetsing grasisolatie product aan PvE.....	24

Lijst met figuren

Figuur 1: Reuzenberenklauw na bloei	1
Figuur 2: Top 4 productideeën RBK.....	13
Figuur 3: Variabelen situatie 1	28
Figuur 4: Uitkomsten situatie 1	28
Figuur 5: Variabelen situatie 2	28
Figuur 6: Uitkomsten situatie 2.....	29
Figuur 7: Variabelen situatie 3	29
Figuur 8: Uitkomsten situatie 3.....	29
Figuur 9: Algemene keten RBK tot isolatie tot recycling.....	32
Figuur 10: Stroomdiagram mogelijke kans voor biogas	32

1 Inleiding

Het onderwerp waar dit rapport over gaat is de Reuzenberenklauw, hierna ook wel RBK genoemd. Deze tot de schermbloemenfamilie behorende plant is in West-Europa een invasieve exoot, oftewel een organisme dat hier niet van nature voorkomt en hier schade aanricht. Dit doet de plant aan de Nederlandse flora en fauna door te overwoekeren en 's winters erosie te veroorzaken. Snel groeien en snel voortplanten met veel kiemkrachtige zaden maakt dat de plant snel verspreidt en snel groepjes planten vorm, hierna locaties genoemd. Verder heeft de RBK een sap dat, na contact met zonlicht, heftige brandwonden of blindheid kan veroorzaken. Deze drie redenen hebben ertoe geleid dat de Reuzenberenklauw sinds 2017 op de zogenaamde Unielijst staat van de Europese Unie. Dit houdt in dat bezit, handel, kweek, transport en import van de RBK verboden is. Daarnaast moeten zij die de RBK op hun grond kunnen hebben staan, hierna genoemd grondbeheerders, de RBK bestrijden of in ieder geval beheersen. Dit alles vraagt om een methode van beheersing die intensief en duur is en om doorzettingsvermogen vraagt. Het doel van dit project is een kostenreductie van het maaien van de RBK. De onderzoeksvraag waar de opdrachtgever, de provincie Flevoland, mee kwam, is hieronder geformuleerd. Hierin staat tevens de oplossingsrichting waar de provincie aan denkt.

Hoe kan de invasieve exoot reuzenberenklauw als grondstof gebruikt worden voor een product dat de kosten van het bestrijden van de RBK reduceert in de provincie Flevoland?

De uitvoerende groep van dit project, drie studenten, heeft als doel om dit project te eindigen met een productvoorstel waaronder een prototype. Zo weet de provincie Flevoland wat haalbaar is, welke kostenreductie kan worden behaald en misschien zelfs vervolgstappen kan zetten. De hoofdvraag is verdeeld over een aantal hieronder opgesomde deelvragen. Dit is vertaald naar, naast een probleemanalyse, onderzoek te doen naar de plant, wet- en regelgeving, locaties en kosten en de mogelijke toepassingen gedocumenteerd in het tussenrapport van d.d. 27 oktober 2020. De conclusies hieruit geven een ontwerprichting als tussenresultaat halverwege het project. In dit rapport wordt onderzoek gedaan naar de technische en financiële haalbaarheid en een prototype geadviseerd. Om de onderzoeksvraag te kunnen beantwoorden zijn de volgende deelvragen gedocumenteerd:

Tabel 1: Deelvragen en verwijzingen

Nr.	Deelvraag	Locatie
1.	Wat is de RBK en wat zijn de eigenschappen of specificaties?	Tussenrapport, H3
2.	Wat zijn de economische, ecologische en sociale gevolgen van de RBK?	Tussenrapport, H3
3.	Wat is de wet- en regelgeving rondom de RBK?	Tussenrapport, H4
4.	Hoeveel RBK bevindt zich in Flevoland?	Tussenrapport, H5
5.	Wat zijn de huidige oplossingen tegen de RBK?	Tussenrapport, H5
6.	Hoeveel kost de bestrijding van de RBK per gemeente in Flevoland?	Tussenrapport, H5
7.	Worden er al producten gemaakt van de RBK en welke?	Tussenrapport, H6 Eindrapport, H2
8.	Welke producten kunnen gemaakt worden met de RBK als grondstof?	Tussenrapport, H6 Eindrapport, H2
9.	Hoe kan het product geproduceerd worden?	Eindrapport, H3
10.	Is het product technisch haalbaar om te maken?	Eindrapport, H3
11.	Welke partijen zijn betrokken in de keten?	Eindrapport, H6
12.	Wat zijn de risico's voor de hele keten? (sappen, markt)	Eindrapport, H3
13.	Hoe ziet de markt eruit? (omvang, concurrenten, doelgroep)	Eindrapport, H3
14.	Hoeveel kost het aanbevolen bestrijdingsbeleid?	Eindrapport, H5
15.	Wat wordt het verdienmodel van het product?	Eindrapport, H5
16.	Wat wordt de verkoopprijs van het product?	Eindrapport, H5
17.	Hoeveel kosten worden gereduceerd met het product?	Eindrapport, H5
18.	Hoe gaat het prototype eruitzien?	Eindrapport, H3
19.	Wat is het eindproduct?	Eindrapport, H4

2 Productrichting kiezen

In dit hoofdstuk zal de productrichting en hierbij de keuze worden toegelicht en wordt antwoord gegeven op onderzoeksvragen 7 en 8. Eerst zal gedivergeerd worden met allerlei ideeën. Vervolgens zal geconvergeerd worden naar een drietal concepten. Waaruit het uiteindelijke concepten gekozen worden op basis van criteria en bijbehorende weging.

2.1 Divergeren

Ons doel is om zoveel mogelijk mogelijkheden te verkennen, ongeacht hoe realistisch, haalbaar of levensvatbaar de ideeën zijn. Uit deze lijst van kansen, zie *Tabel 2: Lijst met ideeën voor RBK* hieronder, komen inzichten voort die worden verkregen bij het overwegen van de implicaties van verschillende perspectieven. Deze inzichten kunnen waardevolle onderscheidende krachten worden.

Tabel 2: Lijst met ideeën voor RBK

Lijst met ideeën voor RBK					
Nr.	A	B	C	D	E
Categorie	Losse vezels	Vezels in matrix	Gehele stengels	Sap	Biomassa
Voorbeelden	Fijne kleding	Beton	Constructie	Insecticide/ fungicide	Energiewinning
	Grove kleding	Bio-composiet	Muziekinstrumenten	Medicijnen/ zalf	Veevoer
	Kleden/tapijt	Vezelversterking	Decoratie	Strooizout	Voedsel (mensen)
	Jutte	Vulstof	Meubels	Wapen	Compost
	Isolatie	Papier	Rotal meubels		
	Touw	Geldbiljetten	Rieten meubels		
	Vilt	Houtachtige producten			
		Kunststof bakjes			
		Engineered woods			
Aandachtspunten	Rotten	Hechting			
		Drogen/ vochtgehalte			
Vergelijkbare materialen	Katoen	Hout	Riet		
	Bamboe viscose	Bamboe	Gewone berenklauw		
	Hout viscose	Vlas			
	Hennep	Waterplanten			
	Sisal				
	Vlas				

Tijdens het convergeren wordt het elimineren van zoveel mogelijk van deze opties. Hierdoor krijgen we reden om meer vertrouwen te hebben in de opties waarmee we verder gaan.

2.2 Convergeren

Het doel tijdens het convergeren is om alle mogelijkheden uit bovenstaande tabel te benutten en uiteindelijk te concentreren op een drietal concepten.

Om tot een drietal concepten te komen worden criteria opgesteld en grotere aannames die het belangrijkste zijn om te testen. Dit leidt tot welk type concept het beste gevalideerd kan worden of welke ongeldigst verklaard wordt. De verschillende criteria krijgen elk een weging, die weergeeft hoe belangrijk elk criteria is.

Criteria

In *Tabel 3: Overzicht criteria voor concepten van RBK* hieronder worden de opgestelde criteria weergegeven en nader toegelicht. Deze zijn opgesplitst in algemene, duurzame en project gerelateerde eisen.

Tabel 3: Overzicht criteria voor concepten van RBK

Algemene eisen	Weging 1 t/m 4	Toelichting
1.1 Genoeg vraag	3	De vraag naar het uiteindelijke product.
1.2 Min. 10 jaar vraag	3	Toekomstperspectief voor het product.
1.3 Produceerbaar in Flevoland	2	Lokale ondernemers die het product kunnen produceren.
1.4 Vervult fundamentele behoefte	2	Het product vervult fundamentele behoeften.
1.5 Draagt niet bij aan verspreiding	4	Eindproduct mag geen zaden of levende onderdelen bevatten.
1.6 Mogelijk met plukken	2	Grondstof kan gewonnen worden door plukken of uitsteken.
1.7 Mogelijk met maaien	2	Grondstof kan gewonnen worden door maaien.
1.8 Past binnen regelgeving	4	Aanpassen regelgeving niet nodig voor gekozen product.
1.9 Verwachte technische haalbaarheid met RBK	3	Een aanname die de verwachte technische haalbaarheid van het product aangeeft.
Duurzame eisen		
2.1 Verder alleen gerecyclede materialen	2	Het product bevat naast de RBK alleen gerecyclede materialen.
2.2 Onderdeel duurzaam systeem	1	Het product maakt deel uit van een duurzame keten/- systeem.
2.3 Grote mogelijke duurzame winst	4	RBK-product levert grote duurzame winst aan de richting.
2.4 Valt binnen Urgenda maatregel	2	Draagt bij aan een maatregel binnen Urgenda.
2.5 Drawdown	2	Draagt bij aan Drawdown oplossingen.

Tabel 3: Overzicht criteria voor concepten van RBK (vervolg)

Project eisen	Weging 1 t/m 4	Toelichting
3.1 Korte ontwikkeling	2	Het ontwikkelen kost minder dan een half jaar.
3.2 Beschikbare kennis binnen kringen	2	Kennis van projectkringen met betrekking tot bewerkingsmethode.
3.3 Prototype mogelijk	2	Het realiseren van prototype is mogelijk binnen de tijd.
3.4 Persoonlijke keuze	1	Waar ligt de interesse?

Weging

Aan de criteria worden verschillende wegingen gegeven van 1 tot en met 4. Het cijfer van de weging geeft de importantie van het criterium aan. Hierin is 4 het belangrijkste en 1 het minst belangrijk.

Urgenda en Drawdown

In de lijst met criteria worden de aspecten Urgenda en Drawdown genoemd. Urgenda en project Drawdown zijn twee belangrijke organisaties op het gebied van duurzaamheid. De twee organisatie beschikken over een duidelijke visie waaruit concrete actieplannen zijn opgezet. Door deze actieplannen te spiegelen aan de onderhavige productideeën kan direct een koppeling gemaakt worden aan een van de huidige maatregelen.

Urgenda

“Urgenda is de organisatie voor innovatie en duurzaamheid die Nederland samen met bedrijven, overheden, maatschappelijke organisaties en particulieren sneller duurzaam wil maken. Dat doen we aan de hand van onze visie 2030 met een concreet actieplan en projecten.” (Urgenda, 2021)

Drawdown

“Project Drawdown, opgericht in 2014, is een non-profitorganisatie die de wereld wil helpen om "Drawdown" te bereiken - het toekomstige tijdstip waarop de niveaus van broeikasgassen in de atmosfeer stoppen met stijgen en gestaag beginnen af te nemen.” (Project Drawdown, 2021)

Hieronder, *Tabel 4: Urgenda maatregelen met koppeling naar producten*, worden de verschillende producten met een koppeling naar een van de Urgenda-maatregelen weergegeven.

Tabel 4: Urgenda maatregelen met koppeling naar producten

Maatregel	Product
1 100.000 huurhuizen energieneutraal	Isolatie
15 Extra budget voor woningisolatie	
37 Duurzamer asfalt	Groen beton
40 Innovaties met potentie	
40 Innovaties met potentie	Papier
47 Ambitieuzer plan voor plastic	Bio plastic
47 Ambitieuzer plan voor plastic	Kunststof bakjes

Voor project Drawdown is hetzelfde toegepast, zie *Tabel 5: Drawdown maatregelen met koppeling naar producten*, hiervoor zijn tevens de maatregelen van Drawdown gekoppeld aan de productideeën.

Tabel 5: Drawdown maatregelen met koppeling naar producten

Maatregel	Product
Insulation	Isolatie
Biomass power	Energiewinning
Bioplastics	Bio-plastics
Composting	Compost
Recycled paper	Papier

Op *Figuur 2: Top 4 productideeën RBK* hieronder staat de top 4 van de 29 productideeën voor de RBK. Voor het volledige overzicht van de productideeën en het convergeren tot concepten wordt verwezen naar *Bijlage A: Overzicht resultaten concepten*. Van de producten in de top 4 zijn alle criteria ingevuld, andere producten kunnen onvolledig zijn ingevuld door gebrek aan informatie. Daar komt bij dat mocht deze informatie beschikbaar worden dan zal dit de top 4 niet veranderen omdat het verschil in resultaten nu al te groot is met de resterende producten.

De resultaten van keuzematrix zijn geworden:

1. Bio-plastics (**43**);
2. Isolatie (**35**);
3. Vulstof groen beton (**35**);
4. Papier (**33**).

2.3 Concepten

De top 3 concepten worden verder onderzocht.

Bio-plastics

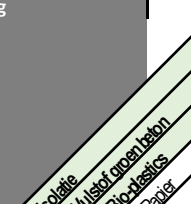
Bio-plastics bestaan niet uit één enkele stof, ze bestaan uit een hele familie van materialen met verschillende eigenschappen en toepassingen. Volgens European Bioplastics, wordt een plastic materiaal gedefinieerd als een bio-plastic als het "bio-based" is, biologisch afbreekbaar is of beide eigenschappen heeft.

Het concept bio-plastic van RBK valt onder de eigenschap "bio-based". De term "bio-based" betekent dat het materiaal of product is (deels) afkomstig uit biomassa (planten). Biomassa gebruikt voor bio-plastics komt voort uit b.v. maïs, suikerriet of cellulose.

(European Bioplastics, 2018)

Isolatie

In termen van isolatie is een product 'ecologisch' duurzaam als het is gemaakt van ten minste gedeeltelijk gerecyclede materialen via duurzame methoden en geen schadelijke chemicaliën bevat. Bij voorkeur moet de isolatie ook recyclebaar zijn, of het materiaal waaruit het is gemaakt, moet recyclebaar zijn. Een andere belangrijke factor om te overwegen is waar materialen worden geproduceerd: om echt duurzaam te zijn, moet isolatie lokaal worden gemaakt. (Mazzoni, 2012)

		Weging 1 t/m 4				
Relevante eisen						
	Nr.	E	H	K	L	
Algemene eisen						
1.1	Genoeg vraag	3	Yes	Yes	Yes	Yes
1.2	Min. 10 jaar vraag	3	Yes	Yes	Yes	Yes
1.3	Produceerbaar in Flevoland	2	No	Yes	Yes	Yes
1.4	Vervult fundamentele behoefte	2	Yes	Yes	Yes	No
1.5	Draagt niet bij aan verspreiding	4	Yes	Yes	Yes	Yes
1.6	Mogelijk met plukken	2	Yes	Yes	Yes	Yes
1.7	Mogelijk met maaien	2	Yes	Yes	Yes	Yes
1.8	Past binnen regelgeving	4	Yes	Yes	Yes	Yes
1.9	Verwachte techn. haalbaarheid met RBK	3	Yes	Yes	Yes	Yes
Duurzame eisen						
2.1	Verder alleen gerecyclede materialen	2	No	No	Yes	No
2.2	Onderdeel duurzaam systeem	1	Yes	Yes	Yes	No
2.3	Grote mogelijke duurzame winst	4	Yes	Yes	Yes	Yes
2.4	Valt binnen Urgenda maatregel	2	Yes	Yes	Yes	Yes
2.5	Drawdown	2	Yes	No	Yes	Yes
Project eisen						
3.1	Korte ontwikkeling	2	Yes	Yes	Yes	Yes
3.2	Beschikbare kennis binnen kringen	2	Yes	Yes	Yes	Yes
3.3	Prototype mogelijk	2	Yes	Yes	Yes	Yes
3.4	Persoonlijke keuze	1	Yes	Yes	Yes	Yes
Eliminatie						
		Aantal No:	4	4	0	5
		Aantal Yes:	39	39	43	38
		Resultaat:	35	35	43	33

Figuur 2: Top 4 productideeën RBK

(Vulstof) groen beton

Groen beton is een innovatief betonmengsel waarin natuurlijke vezels uit biomassa zijn verwerkt. Hierbij worden natuurlijke vezels toegevoegd aan het betonmengsel. De innovatie is erop gericht om de vezels uit biomassa in het beton te verwerken. Er zijn verschillende verwachtingen van dit groene beton. Ten eerste zal er minder CO₂-uitstoot zijn vanuit het rottingsproces van de biomassa en vanuit de cementproductie. Daarnaast is het beton lichter, wat de benodigde transporten beperkt. Ook absorbeert groen beton geluid beter dan regulier beton. Dit is een positieve eigenschap voor toepassing van groen beton in de bebouwde omgeving. (Reimert Groep, 2017)

Aandachtspunten

Hieronder staan de drie concepten waaruit een keuze is gemaakt inclusief de aandachtspunten en afbeelding (INTO Business Gouda, 2018) (Grasgoed, sd) (MATERIAL DISTRICT, 2019).



Vulstof beton

- Eerder gedaan
- Altijd vraag
- Technisch mogelijk
- Financieel onbekend
- Onbekende back-up
- Kennis in provincie



Isolatie

- Eerder gedaan
- Blijvende en grote vraag
- Technisch mogelijk
- Financieel Concurrenterend
- Potentiele producent
- Grote milieu impact



Bio-plastics

- Nieuw
- Onbekende vraag
- Technisch onbekend
- Financieel onbekend
- Onbekende sector
- Geen landbouwgrond nodig
- Lange ontwikkeling

2.4 Conceptkeuze

De conceptkeuze op basis van voortgaande aspecten is **Isolatie** geworden. Hieronder zijn

Door de toehoudende vraag naar (duurzame) isolatie, met name door de woningbouwopgave in de provincie Flevoland om 100.000 nieuwbouw woningen te realiseren voor 2030, ligt voor ecologische isolatie soorten een ruime opgave.

Het maken van de isolatie is technisch haalbaar doordat soortgelijke techniek in andere Europese landen reeds toegepast worden. Daarnaast is in Nederland een potentieel bedrijf gevestigd die de isolatie kan produceren.

De verkoop van de isolatie is financieel interessant, doordat de isolatie een concurrerende prijs heeft ten opzichte van soortgelijke ecologische natuurlijke isolatie in vergelijking tot conventionele isolaties, die huidig veelal toegepast worden.

Daarnaast is een grote milieu impact te behalen als de isolatie, met RBK als onderdeel, grootscheeps gebruikt gaat worden, bijvoorbeeld bij de woningopgave van 100.000 woningen of bij particulieren lokaal in de provincie Flevoland.

3 Haalbaarheidsstudie

Dit hoofdstuk omvat een haalbaarheidsstudie van het maken van isolatiemateriaal van het reuzenberenklauwmaaisel. Dit is verdeeld in een marktonderzoek, risicoanalyse en technische haalbaarheid.

3.1 Marktonderzoek

In deze paragraaf wordt een overzicht gegeven van de markt waarop het product zich gaat bevinden. Daarmee wordt antwoord gegeven op onderzoeksvraag 13. Vanuit de marktpositie is een markt- en concurrentieanalyse uitgevoerd. De positie die de provincie in de markt neemt is het leveren van een groene grondstof. De afnemer van ons product is een producent van groene isolatieproducten. Dit is verder toegelicht in Tool Ketenoverzicht.in *Bijlage B*.

Marktanalyse

Vervolgens is bepaald wat de markt van de groene isolatie wordt. Dit is belangrijk voor de verdere definiëring van het product. De eigenschappen van isolatie zijn afhankelijk van de volgende aspecten: toepassing, doel, uitvoering, materiaal en plaats.

1 Toepassing

Er zijn veel verschillende toepassingen voor isolatie. De bekendste toepassing is de thermische isolatie van huizen. Deze is waarschijnlijk ook het grootst. Voor de isolatie van reuzenberenklauwmaaisel is voor de eerste twee toepassingen gekozen. Deze markt zal het grootst zijn en is groeiende. Hier liggen kansen voor zowel nieuwbouw (25,7 miljoen m²) als renovatieprojecten (25,9 miljoen m²) (RVO, 2018). Daarnaast komen hier de eigenschappen van dit groene materiaal goed van pas. In paragraaf 3.3; Technische haalbaarheid wordt dit verder besproken.

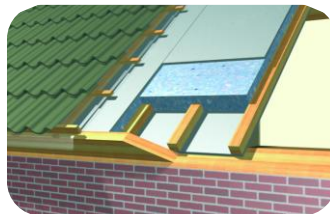
- Huizen (vloeren, daken/balkons, gevels/muren,
- Gebouwen (vloeren, gevels, daken, hallen/stallen, leidingen)
- Voertuigcabines (thermisch, geluid (motor, banden, wind))
- Boten (thermisch, geluid (motor, wind))
- Industriële processen (hitte en kou)
- Hittebronnen (uitlaat) (hittewering)

2 Doel

Er is isolatie voor de onderstaande drie doelen (Isolatie-info.nl, 2020). Er wordt onderscheid gemaakt tussen geluidsisolatie en akoestische isolatie. Eerstgenoemde is de werking van geluiden van buitenaf, zoals trein- en autoverkeer en burens (Nederlandse BouwDocumentatie, 2017). Laatstgenoemde is het laaghouden van het geluidsniveau en opnemen van echo in een (kantoor)ruimte (VERWOL, 2020). Grasisolatie, een vergelijkbaar product van NewFoss, beschikt over uitstekende geluidsisolatie, warmteopslagcapaciteit en vochtregulatie. Er wordt dus voor nu gekozen voor de thermische en geluidsisolatie.



**Thermische
isolatie**



Geluidsisolatie



**Akoestische
isolatie**

3 Plaats

Binnen een huis of gebouw zijn er verschillende hieronder aangegeven locaties die ieder zijn eigen eisen en eigenschappen kent. De isolatieplaten van NewFoss kunnen overal worden geplaatst.



**Gevel en
spouwmuur**



Binnenmuur



Dak



Vloer

4 Uitvoering

Daarnaast kent isolatie verschillende uitvoeringen, deze staan hieronder aangegeven (Isolatie-info.nl, 2020). Dekens en platen komen in vaste maten, verschil is dat dekens flexibel zijn en platen stijf en drukvast zijn (VERDOUW, 2020). Het spuiten van schuim of inblazen van parels of vlokken is makkelijk uit te voeren, het inblazen is echter beter voor het milieu (Supablow, sd). Bij NewFoss worden alleen platen gemaakt van het maaisel (bron). Het spuiten zal sowieso niet mogelijk zijn met RBK isolatie. Dekens en inblazen van vlokken achten wij in een later stadium mogelijk.



Dekens



Platen



Spuiten



Inblazen

5 Grondstof

Verder wordt isolatie van onderstaande drie groepen grondstoffen gemaakt (Isolatie-info.nl, 2020). Minerale en kunststof isolatie omvat verreweg het grootste marktaandeel, respectievelijk 45% (24,1 miljoen m²) en 50% (27,5 miljoen m²) (RVO, 2018). De overige 5% zijn natuurlijke vezels, waaronder Reuzenberenklauw.



Mineraal

- Glaswol
- Steenwol
- Cellenglas



Kunststof

- PUR / PIR
- EPS / XPS
- PE



Ecologisch

- Hout/cellulose
- Schapenwol
- hennep/maaisel

Conclusie marktanalyse

In deze paragraaf is het product gespecificeerd door de markt af te bakenen. De isolatie zal worden gemaakt voor geluids- en thermische isolatie in zowel huizen en gebouwen. Hierbij is de isolatie van gevels, spouwmuren, binnenwanden, vloeren en daken mogelijk in zowel nieuwbouw- als renovatieprojecten van zowel particulieren als bedrijven. In eerste instantie worden er alleen stijve platen van gemaakt.

Concurrentieanalyse

In *Tabel 6: Reguliere concurrenten* en *Tabel 7: Ecologische concurrenten* worden de reguliere en ecologische concurrenten weergegeven. De producent van deze materialen is onze concurrent, deze is vaak onbekend. Wel staat de afnemer erbij vermeld, dit is de producent van het isolatiemateriaal. Dit onderzoek naar de concurrenten is niet compleet, maar geeft een goed beeld van de markt.

Tabel 6: Reguliere concurrenten

Nr.	Materiaal	Afnemer	Producten	Bron
1	Perlite (steen)	Pull Rhenen	Korrels	(Pull Rhenen, sd)
2	Glaswol	Isover	Dekens en platen	
3	PIR/ Resolschuim	Kingspan	Platen en buizen	(Kingspan, sd)
4	PUR			
5	EPS	Kingspan	Platen	(Kingspan, sd)
6	XPS			
7	Steenwol	KNAUF	Dekens	(De Isolatieshop, sd)

Tabel 7: Ecologische concurrenten

Nr.	Materiaal	Afnemer	Producten	Bron
1	Gras	Gramitherm		
2	Hennep	Hempflax	Thermische isolatieplaten ; hennep uit eigen kweek	(Groene Bouwmaterialen, sd)
		Isohemp	Isolerende kalk hennepbeton en isolerende henneppleisters; hennep uit eigen kweek	(Groen Bouwmaterialen, sd)
3	(rec.) katoen	Metisse	Thermische en akoestische isolatieplaten en -dekens; gerecyclede kleding	(Groene Bouwmaterialen, sd)
4	Kurk	IsoCor	Thermische en akoestische isolatieplaten; geëxpandeerde kurk van schors kurkeik en natuurlijk hars; kurkeik valt te "adoptereren"	(Groene Bouwmaterialen, sd)
5	Karton en kwartszand	Phonestar	Geluidsisolatie; kartonplaten met kamers gevuld met kwartszand	(Groene Bouwmaterialen, sd)
6	Houtvezel	Gutex (De)	Thermische en geluidsisolatie; flexibele en stijve platen; hout uit Zwarte Woud	(Groene Bouwmaterialen, sd)
		Pavatex (Fr)	Thermische en geluidsisolatieplaten; hout uit eigen omgeving (Fr)	(De Isolatieshop, sd)
		Bestwood (Schneider-Holz (De)	Thermische en geluidsisolatie; Inblaas, flexibele en stijve platen; hout uit eigen omgeving	(TechnoStuc, 2018)
7	Cellulose	Isofloc (De)		
		iCell		
8	Schapenwol	Isolena	Dekens, vilt en losse wol; akoestisch en thermische isolatie; alle locaties	(Groene Bouwmaterialen, sd)

3.2 Risicoanalyse

Met de risicoanalyse wordt duidelijk wat de gevaren zijn voor het product en ook voor de keten. Onderzoeksvraag 12 wordt hiermee beantwoord. Het is belangrijk om risico's in kaart te brengen zodat hierop geanticipeerd kan worden. Als deze analyse goed wordt uitgevoerd is de kans dat een product faalt een stuk kleiner. Hiermee wordt dan ook de toekomst van de keten gewaarborgd.

Externe analyse

Voor de externe analyse zullen de studenten het DESTEP model gebruiken. Dit model speelt in op Demografische, Economische, Sociaal maatschappelijke, Technologische, Ecologische en Politieke ontwikkelingen. Hieronder zal het DESTEP model uitgewerkt worden.

Demografische ontwikkelingen

De komende jaren worden er 100.000 duurzame woningen in Flevoland gebouwd. In het MRA is het totaal 240.000. In deze duurzame woningen worden uiteraard duurzame materialen gebruikt, zo ook duurzaam isolatiemateriaal. Dit is een mooie kans voor het product, een goede afzetmarkt is bijna gegarandeerd.

Economische ontwikkelingen

De belangrijkste economische ontwikkelingen zullen momenteel afkomstig zijn van corona. Het is lastig hier iets over te zeggen. Omdat er momenteel verschillende berichten binnekomen over bijvoorbeeld de huizenmarkt (Teije, 2020), wat toch veel invloed heeft op een product als isolatiemateriaal.

Na de coronacrisis zullen stikstof en PFAS wel een probleem vormen voor de bouw van nieuwe gebouwen. Dit is niet gunstig voor het isolatiemateriaal omdat nieuwe gebouwen voor een groot deel de afzetmarkt zal zijn (ABN AMRO, 2020).

Na de coronacrisis wordt verwacht dat veel mensen met een kantoorbaan meer thuis zullen blijven werken. Dit kan ervoor zorgen dat kantoorpanden een nieuwe functie zullen krijgen. Deze kunnen omgebouwd worden tot woonruimte waar dan ook weer RBK isolatiemateriaal in gebruikt kan worden (Vastgoedmarkt, 2020). Hier zorgt de coronacrisis misschien wel voor een goede kans voor het isolatiemateriaal.

Sociaal maatschappelijke ontwikkelingen

Het isolatiemateriaal geeft geen conflict met de Nederlandse normen en waarden. Er is slechts een waarde wat van belang kan zijn en dat is dat de verkoopprijs wat hoger ligt als 'normaal' isolatiemateriaal, hierdoor zal binnen Nederland het product een stuk minder interessant zijn voor een groot deel van de Nederlanders.

Er zijn in verschillende steden groep vrijwilligers die de RBK bestrijden, Als dit soort groepen de RBK bestrijden is dat economisch gezien zeer gunstig. Ook werkers met een afstand tot de arbeidsmarkt kunnen voor deze werkzaamheden ingezet worden. Dit is een win-win situatie voor de grondbeheerders als voor de mensen die meewerken.

Technologische ontwikkelingen

Meer en meer bedrijven die producten maken van organisch afval, dus meer ontwikkeling. Deze versnelde ontwikkeling kan ook getriggerd worden door de overheid, zie het kopje politieke ontwikkelingen.

Ecologische ontwikkelingen

Steeds meer mensen zijn zich bewust van de schadelijke stoffen en bewerkingsprocessen die nodig zijn om glas- of steenwol te maken. Hierdoor zullen meer en meer consumenten voor duurzamer isolatiemateriaal kiezen.

Wat een bedreiging is voor organische producten is het feit dat de hoeveelheid grondstoffen niet onbeperkt is. Er zijn veel verschillende toepassingen voor organisch afval en dat kan er voor zorgen dat er niet genoeg grondstof is. Dit is een behoorlijk probleem voor organische producten maar niet voor RBK isolatiemateriaal. RBK wordt namelijk nog nergens voor gebruikt dus de gehele oogst van RBK kan gebruikt worden voor het isolatiemateriaal.

Politieke ontwikkelingen

De regering heeft het klimaatakkoord van Parijs getekend, hierdoor zal Nederland actief bezig moeten zijn met verduurzamen. Dit geeft een goede kans voor duurzame producten of duurzamere oplossingen. Op dit gebied zijn verschillende voorbeelden te noemen, de stad Hamburg betaalt de onrendabele top om biobased bouwen te stimuleren (Ruimte voor Biobased Bouwen, een strategische

verkenning, 2020). Als in Nederland een dergelijke regeling opgezet wordt geeft dat een mooie kans voor RBK isolatiemateriaal aangezien dat ook een biobased product in de bouw is.

Verder zou de regering eisen kunnen stellen m.b.t. de duurzaamheid in nieuwe gebouwen voor de overheid, en in de bouw in het algemeen. Bijvoorbeeld Frankrijk doet iets dergelijks, hierdoor zullen meer leveranciers met biobased bouwen bezig gaan en zo zal dit sneller ontwikkeld worden.

Samenvattend

De grootste bedreiging voor het product is de coronacrisis, het kan namelijk zo zijn dat de producent omvalt tijdens de crisis. Verder zijn er eigenlijk met name goede kansen voor het product. Deze kansen liggen bij in de politiek of de demografische ontwikkelingen.

Interne analyse

Voor de interne analyse zullen de studenten een ketenanalyse doen. De ketenanalyse zal inzichtelijk maken wat de bedreigingen en kansen zijn binnen de keten. De keten bestaat uit: de grondbeheerders, maaiers, vervoerder en de producent.

Motivatie

De eerste bedreiging ligt bij de grondbeheerders, de studenten hebben gemerkt dat veel grondbeheerder terughoudend zijn tegenover de bestrijding van RBK. De grondbeheerders zijn bang voor de grote kostenpost van het maaien van RBK, dit wordt nu weggenomen door het feit dat er betaald zal worden voor de grondstof. Maar het is een gegeven dat de denkwijze over het bestrijden van RBK bij grondbeheerders moet veranderen, als dat lang duurt is dat een bedreiging voor de keten.

Maaien

Voor het maaien zijn mooie kansen als uitdagingen. Een uitdaging is dat de RBK op moeilijk bereikbare plekken staat in bossen. Als kans kunnen er mensen met afstand tot de arbeidsmarkt worden ingezet om de RBK uit te graven op deze moeilijk bereikbare plekken. Ook vrijwilligers willen misschien wel meehelpen met de bestrijding van RBK, hierdoor zit er ook een sociaal aspect aan het bestrijden van RBK.

Vraag en aanbod

Het kan zijn dat vraag en aanbod fluctueert ten opzichte van elkaar. RBK is niet het hele jaar beschikbaar en de vraag naar woningen kan na een aantal jaar ook afnemen. Daarnaast zal het aanbod van RBK ook afnemen als deze een paar jaar actief bestreden is.

Producent

De belangrijkste bedreiging voor de keten momenteel is de financiering van de producent. Door corona is het maar de vraag of de producent door kan met het maken van isolatiemateriaal.

Een andere bedreiging is de mogelijkheid op het niet willen betalen voor grondstof met afvalstatus vanuit een producent. Aangezien RBK de afvalstatus draagt is het mogelijk dat degene die de grondstof ontvangt er niet voor zou willen betalen. Als dat niet gebeurt is er uiteraard geen geldstroom richting de provincie en de grondbeheerders.

Vervoerder

Er moet een vervoerder gezocht worden die RBK maaisel kan en wil vervoeren. De eis die daarbij komt is dat de vervoerder gecertificeerd moet zijn om maaisel met de afvalstatus te vervoeren. Verder moet ook de communicatie met de vervoerder goed zijn, RBK kan niet te lang blijven liggen nadat het gemaaid is en het niet uit mag drogen. Hierdoor is goede communicatie en flexibiliteit van de vervoerder gewenst.

Samenvattend

Er zijn risico's binnen de provincie, bij de producent en tussen de provincie en producent. Dit zijn de gevaarlijkste risico's voor de keten. Als de Provincie het eens kan worden met de producent over een prijs zal het risico binnen de provincie ook afnemen. Dit komt omdat het voor de provincie dan wat oplevert om RBK te bestrijden. Voor de rest van de risico's geldt dat deze op te lossen zijn door middel van goede communicatie en organisatie.

3.3 Technische haalbaarheid

De laatste paragraaf van dit hoofdstuk beantwoordt onderzoeksvraag 10; Is het product technisch haalbaar? Daarnaast is onderzoeksvraag 18 beantwoord; Hoe gaat het prototype eruit zien?

Volgens het rapport van de International Energy Association (IEA) 2014 verbruiken gebouwen meer dan een derde van de energie en de helft van de elektriciteit die wereldwijd wordt verbruikt, terwijl ze tegelijkertijd een derde van de wereldwijde CO₂-uitstoot genereren voor het gebruik in gebouwen. Bovendien, gezien de verwachte toename van de wereldbevolking met 2,5 miljard mensen tegen 2050, zal het energieverbruik van gebouwen het wereldwijde energiesysteem nog meer onder druk zetten.

De transitie naar duurzaamheid zal dus niet slagen zonder ambitieuze energie-efficiëntiedoelstellingen voor de residentiële en commerciële bouwsector, die 53% van de geschatte potentiële energiebesparingen wereldwijd vertegenwoordigt tegen 2020, gevolgd door transport (24%) en de maakindustrie (23%). (International Energy Agency, 2019)

Minerale en kunststof isolatie omvat verreweg het grootste marktaandeel, respectievelijk 45% (24,1 miljoen m²) en 50% (27,5 miljoen m²). De overige 5% zijn natuurlijke vezels, waaronder Reuzenberenklauw. Binnen deze 5% van "alternatieve" producten bedraagt de Europese markt voor flexibele matten vandaag 2,0 M m³ per jaar of +/- €140 M jaarlijkse omzet. (RVO, 2018)

Gramitherm

Gramitherm is een gepatenteerde Zwitserse technologie die de productie van natuurlijke isolatiematten van grasvezels mogelijk maakt. Gramitherm is een nieuw isolatiemateriaal met grasvezels dat een dubbele ecologische prestatie biedt: een negatieve koolstofvoetafdruk (1 kg Gramitherm-mat absorbeert 1,405 kg CO₂-eq), de laagste grijze energieprestatie in zijn categorie (de vloeibaar verteerbare componenten van het gras worden verzameld en gebruikt voor de productie van biogas. Elk onderdeel van gras wordt gevaloriseerd in een uiterst efficiënt afvalbeheersysteem). Gramitherm levert zowel isolatie tegen koude van de winter als zomerhitte. De vezelachtige structuren absorberen geluid en reguleren de luchtvochtigheid. Gramitherm is eenvoudig te installeren, niet irriterend, niet giftig en 100% recyclebaar. Gramitherm is een wereldwijd concept: natuurgras is bijna overal en hoeft niet geplant te worden. Waar grasvalorisatieplekken zijn, is er een kans om Gramitherm te produceren en op de markt te brengen. Gramitherm behoort tot de bio-economie en is een perfect voorbeeld van het omzetten van "groenafval" in materialen met toegevoegde waarde.

Onbeperkt hernieuwbare grondstof

De grassenfamilie beslaat een kwart van al het land op aarde, weilanden bedekken ca. 20% van het Europese grondgebied. Gras lijkt een van de meest voorkomende bronnen van biomassa te zijn, terwijl het ook een van de meest onderbenutte bronnen is. In tegenstelling tot hennep of vlas heeft gras geen speciale landbouwgrond nodig en biedt het veel waardekanalen. De regeneratiecyclus duurt maar een paar weken, waardoor het een enorme koolstofvanger is.

Concurrerende isolatiekenmerken

Gramitherm-isolatiematten zijn prijsconcurrerend in de categorie eco-groen. Zijn waardepropositie: hoge thermische efficiëntie; eersteklas geluidsabsorptie; snel te snijden en te installeren; geen gezondheidsrisico's en volledig recyclebaar product; hittebestendigheid zomer: 11 uur (voor een product met een dikte van 200 mm). Een van hun meest interessante eigenschappen is hun uitzonderlijke vermogen om vocht uit de omringende lucht op te nemen en weer af te geven wanneer de omgevingslucht droog wordt. Het verklaart hun perfecte stabiliteit in de tijd (50 jaar +) Deze eigenschap maakt Gramitherm een van de best presterende isolatoren op dit aspect in vergelijking tot synthetische en minerale producten.

Technische eigenschappen Gramitherm

Gramitherm heeft zich zeer goed bewezen bij toepassing in particuliere nieuwbouw, renovatie-woningen en in openbare gebouwen. De belangrijkste toepassingslocaties zijn: onder het dak, in de gevel of in vloeren en in tussenwanden. Voor dit onderzoek wordt alleen gekeken naar toepassingslocatie in de tussenwanden.

Tussenwanden

Dankzij de geluids- isolerende en vochtregulerende eigenschappen is Gramitherm ook bijzonder geschikt voor ruimtescheiding in woningen en kantoren. Gramitherm kan in de interieurbouw zowel met leem- of gipsplaten als met houtbekleding worden afgewerkt. Vanwege de bijzondere vochtregulering zijn de isolatiepanelen ook uitstekend te combineren met leem en kleistuc.

Milieu

Dankzij de opslag van CO₂ draagt Gramitherm bij aan een vermindering van het broeikas-effect, zie *Tabel 8: Overzicht milieuvordelen Gramitherm* hieronder. Daarnaast heeft Gramitherm op het gebied van energie het laagste verbruik voor productie.

Tabel 8: Overzicht milieuvordelen Gramitherm

Producttype	Gramitherm	Kurk	Glaswol
Ingebedde energie (MJ/KG)	18,5	25	44,7
Potentiële bijdrage aan klimaatopwarming (KG CO ₂ /KG)	-1,405	1,27	7,36

Vergelijking technische eigenschappen isolatie

In de vergelijking, zie *Tabel 9: Vergelijking technische eigenschappen grasisolatie en minerale wol isolatie* hieronder, met Gramitherm wordt gekozen voor de twee meest toegepaste isolatie mogelijkheden voor lichte scheidingswanden. De twee meest toegepaste isolatie mogelijkheden zijn glaswol en steenwol, dit zijn beide minerale wol isolatie varianten.

Tabel 9: Vergelijking technische eigenschappen grasisolatie en minerale wol isolatie

	Gramitherm		
	Grasisolatie	Glaswol	Steenwol
Lambda waarde	0,039 W/m·K	0,037 W/m·K	0,037 W/m·K
R _d waarde (100 mm)	2,50 m ² ·K/W	2,70 m ² ·K/W	2,70 m ² ·K/W
Dichtheid	35 – 40 kg/m ³	11 – 45 kg/m ³	30 – 35 kg/m ³
Geluidsisolatie	Goed	Goed	Goed
Warmteopslagcapaciteit	1,7 KJ/kgK	0,8 KJ/kgK	1,0 KJ/kgK
Waterdampcoëfficiënt	~1,0 μ	~1,0 μ	~1,0 μ
Brandbaarheid	Klasse D	Klasse A1	Klasse A1
Vochtregulering	Goed	Waterafstotend	Waterafstotend
Schimmelvorming	Volledig bestand	Geen voedingsbodem	Geen voedingsbodem
Stabiel formaat	Vormvast	Vormvast	Vormvast
Zuiverheid	Geen hinder allergie	Niet corrosief	Geen corrosie
Welzijn	Geen irritatie en/of jeuk	Irritatie en/of jeuk	Irritatie en/of jeuk
Recyclebaarheid	Volledig recyclebaar	Recyclebaar	Recyclebaar
CO ₂ uitstoot	-1,5 kg CO ₂ /kg	> 1 kg CO ₂ /kg	> 1 kg CO ₂ /kg
Gemiddelde prijs	€10 – 16 /m ²	€6 – 10 /m ²	€7 – 12 /m ²

In de volgende paragrafen volgt een uitleg over een aantal van de criteria inclusief conclusies uit *Tabel 9: Vergelijking technische eigenschappen grasisolatie en minerale wol isolatie* hierboven.

Lambda waarde

De lambda-waarde (λ -waarde) geeft de warmtegeleiding van een materiaal aan. Hoe lager de waarde is, des te beter het materiaal isoleert.

R_d waarde (100 mm)

De R_d-waarde is de warmteweerstand van een isolatiemateriaal. De waarde geeft het isolerend vermogen van de isolatie aan. Hoe hoger dit getal, hoe meer warmte wordt binnengehouden op basis van 100 mm dikte in dit geval.

Warmteopslagcapaciteit

De warmteopslagcapaciteit geeft de hoeveelheid energie aan om een materiaal 1 Kelvin in temperatuur te laten stijgen.

Waterdampcoëfficiënt

Ook wel dampdiffusie-coëfficiënt of -weerstand genoemd. Waterdampcoëfficiënt geeft de hoeveelheid waterdamp dat een materiaal doorlaat aan met het symbool μ . Deze waarde geeft aan hoeveel keer meer een materiaal weerstand biedt tegen diffusie dan een stilstaande luchtlaag van gelijke dikte. Hoe kleiner de μ -waarde hoe beter de dampdiffusie en des te sneller de waterdamp wordt afgevoerd. Een hoge μ -waarde is meer dampremmend of zelfs dampdicht.

Brandbaarheid

Brandbaarheid geeft het brandgedrag van de isolatie weer volgens EN 13501-1. De Europese brandclassificatie voor bouwmaterialen EN 13501-1 rangeert bouwmaterialen in 7 klassen met betrekking tot hun brandgedrag. De Europese brandclassificatie maakt het mogelijk bouwmaterialen objectief te vergelijken.

Gramitherm valt in Klasse D omdat brand de isolatie oppervlakkig aantast zoals bij houten constructies of "shou-sugi-ban". Bij deze Japanse methode "shou-sugi-ban" wordt het hout aangebrand zodat de buitenzijde verkoold is. Wanneer de buitenzijde verkoold is fungeert het verkoold hout als isolatie rondom, hierdoor is het materiaal bestand tegen brandoverslag, insecten en schimmels. Bij brand tast de isolatie Gramitherm slechts oppervlakkig en kortstondig aan, hierbij komen in tegenstelling tot de andere isolaties geen giftige rookgassen vrij.

Vochtregulering

Vochtregulering geeft de mogelijkheid tot absorberen van vocht uit de omgeving weer. Gramitherm kan vocht uit de omgevings-lucht absorberen in tegenstelling tot de andere isolaties en kan deze weer vrijgeven wanneer de omgevingslucht te droog wordt. Deze eigenschap reguleert de vochtigheid van een ruimte.

CO₂ uitstoot

CO₂ uitstoot geeft de uitstoot van CO₂ per isolatiemateriaal weer. Gramitherm is CO₂-neutraal, 1 kg Gramitherm absorbeert 1,5 kg CO₂. Dankzij de opslag van CO₂ draagt Gramitherm bij aan een vermindering van het broeikaseffect en heeft het een positieve invloed op het milieu in tegenstelling tot de andere isolaties.

Gemiddelde prijs

De prijs in €/m² van de isolaties, concluderend geeft weer dat Gramitherm een concurrerende prijsopgave ten opzichte van de andere isolaties vraagt.

Prototype

Gramitherm heeft ons een monster/sample toegestuurd van een stuk grasvezelisolatie. Dit hanteren wij als prototype, waarmee antwoord wordt gegeven op onderzoeksvraag 18. Aangezien deze op het moment van inleveren van dit verslag nog niet binnen is, is hier geen afbeelding van.

4 Programma van Eisen

Aan de hand van de vorige analyses, concepten, markt- en risicoanalyse en technische haalbaarheid, zijn eisen en wensen waar het product aan moet en kan voldoen geformuleerd. De eisen en wensen worden vastgelegd in het Programma van Eisen, zie *Bijlage C: Programma van Eisen RBK product + toetsing*. Zo is antwoord gegeven op de laatste onderzoeksvraag; 19 Wat is het eindproduct?

4.1 Programma van Eisen RBK

Hieronder, zie *Tabel 10: Eisen aan het product uit het PvE*, volgen de vaste eisen aan het product uit het PvE.

Tabel 10: Eisen aan het product uit het PvE

A01	Eindresultaat draagt bij aan uitroeiing RBK	Vast	Gedefinieerd
B01	Eindresultaat is duurzamer dan huidig	Vast	Gedefinieerd
C01	RBK mag niet worden bestreden met pesticiden	Vast	Gedefinieerd
C02	Eindresultaat mag niet bijdragen aan vervuילend product of systeem	Vast	Ongedefinieerd
C03	Eindresultaat draagt bij aan herstel en behoud biodiversiteit	Vast	Gedefinieerd
D01	Fototoxisch sap niet meer aanwezig in eindproduct	Vast	Gedefinieerd
D02	Zaden niet meer aanwezig in eindproduct	Vast	Gedefinieerd
E01	Eindresultaat zet niet aan tot zelf plukken	Vast	Ongedefinieerd
F01	Maaisel is enig virgin materiaal	Vast	Gedefinieerd
G01	Eindresultaat past binnen artikelen 19 en 7 van Verordening 1143/2014 (EU) IUS	Vast	Gedefinieerd
G02	Eindresultaat draagt niet bij aan verspreiding van de RBK	Vast	Gedefinieerd
H01	Minimaal 10 jaar vraag naar eindresultaat	Vast	Gedefinieerd
H02	Eindresultaat voorziet in fundamentele behoeftes van inwoners provincie Flevoland	Vast	Ongedefinieerd
H03	Eindresultaat draagt bij aan circulaire economie	Vast	Gedefinieerd
H04	Eindresultaat draagt bij aan circulaire economie binnen de provincie Flevoland	Vast	Gedefinieerd
H05	Genoeg vraag naar het eindproduct om de hoeveelheid maaisel op te vangen	Vast	Gedefinieerd
I01	Sap van RBK mag niet in natuur komen	Vast	Gedefinieerd
I02	Zaden van RBK mogen niet in natuur komen	Vast	Gedefinieerd
I03	Overige bestandsdelen (worteldelen) mogen niet in natuur komen	Vast	Gedefinieerd
I05	Afzetting maaigebied niet met plastic lint	Vast	Gedefinieerd
I07	Maaigebied is afgezet tegen wandelaars en dieren	Vast	Gedefinieerd
I10	RBK op alle locaties zijn te bestrijden	Vast	Gedefinieerd
I11	Bestrijding levert kwalitatief materiaal op	Vast	Ongedefinieerd
I13	Geleverd materiaal is minimaal ... kg	Vast	Ongedefinieerd
J02	Goede bescherming van iedereen in keten tegen sap	Vast	Ongedefinieerd
K02	Alle schakels zijn gevestigd binnen Nederland	Vast	Gedefinieerd

Daarnaast zijn in het Programma van Eisen een aantal wensen gedocumenteerd, zie *Tabel 11: Wensen aan het product uit het PvE*.

Tabel 11: Wensen aan het product uit het PvE

B02	Eindresultaat is zo duurzaam mogelijk	Wens	Gedefinieerd
I04	CO ₂ neutraal maaien	Wens	Gedefinieerd
I06	Minimaal maaien inheemse planten	Wens	Gedefinieerd
I08	Maaien is zo effectief mogelijk	Wens	Gedefinieerd
I09	Maaien is zo goedkoop mogelijk	Wens	Gedefinieerd
I12	Bestrijding levert materiaal met zo hoog mogelijke kwaliteit	Wens	Gedefinieerd
I14	Bestrijding levert maximaal materiaal op	Wens	Gedefinieerd
J01	CO ₂ neutrale productie	Wens	Gedefinieerd
K01	Transportafstanden tussen ketenschakels zo kort mogelijk	Wens	Gedefinieerd
K03	Alle schakels zijn gevestigd binnen provincie Flevoland	Wens	Gedefinieerd

In de beste situatie voldoet het uiteindelijke product aan alle eisen en waar mogelijk aan de wensen uit het Programma van Eisen.

4.2 Toetsing PvE aan product

In onderstaande tabel, zie *Tabel 12: Toetsing grasisolatie product aan PvE* hieronder, wordt de toetsing aan het PvE weergegeven.

Tabel 12: Toetsing grasisolatie product aan PvE

Algemeen	A01	Eindresultaat draagt bij aan uitroeiing RBK	OK	Voldoet
Opleiding	B01	Eindresultaat is duurzamer dan huidig	OK	Voldoet
	B02	Eindresultaat is zo duurzaam mogelijk	OK	Voldoet
Milieu	C01	RBK mag niet worden bestreden met pesticiden	OK	Voldoet
	C02	Eindresultaat mag niet bijdragen aan vervuiling product of systeem	OK	Voldoet
	C03	Eindresultaat draagt bij aan herstel en behoud biodiversiteit	OK	Voldoet
Gebruik	D01	Fototoxisch sap niet meer aanwezig in eindproduct	OK	Voldoet
	D02	Zaden niet meer aanwezig in eindproduct	OK	Voldoet
Oneigenlijk gebruik	E01	Eindresultaat zet niet aan tot zelf plukken	OK	Voldoet
Materiaal	F01	Maaisel is enig virgin materiaal	OK	Voldoet
Wet- en regelgeving	G01	Eindresultaat past binnen artikelen 19 en 7 van Verordening 1143/2014 (EU) IUS	OK	Voldoet
	G02	Eindresultaat draagt niet bij aan verspreiding van de RBK	OK	Voldoet
Ontwerp	H01	Er is minimaal 10 jaar vraag naar eindresultaat	OK	Voldoet
	H02	Eindresultaat voorziet in fundamentele behoeftes van inwoners provincie Flevoland	OK	Voldoet
	H03	Eindresultaat draagt bij aan circulaire economie	OK	Voldoet

	H04	Eindresultaat draagt bij aan circulaire economie binnen de provincie Flevoland	NOK	Doordat de producent buiten de provincie Flevoland valt, wordt niet voldaan aan de eis.
	H05	Er is genoeg vraag naar het eindproduct om de hoeveelheid maaisel op te vangen	OK	We gaan ervanuit dat, gezien de hoeveelheid huizen die in en om de provincie worden gebouwd, voldoende vraag naar "RBK-isolatie" is.
Bestrijding	I01	Sap van RBK mag niet in natuur komen	NOK	Door de essentiële bestrijdingsmethode maaien zal een deel van het sap in de natuur komen.
	I02	Zaden van RBK mogen niet in natuur komen	OK	Voldoet
	I03	Overige bestanddelen (worteldelen) mogen niet in natuur komen	OK	Voldoet
	I04	CO2 neutraal maaien	NOK	Tijdens het maaien wordt gebruik gemaakt van traditionele trekkers.
	I05	Afzetting maaigebied niet met plastic lint		Niet relevant, maar dient wel rekening mee gehouden worden.
	I06	Minimaal maaien inheemse planten	NOK	Afhankelijk van de bestrijdingsmethode, wel bij plukken, niet bij maaien.
	I07	Maaigebied is afgezet tegen wandelaars en dieren		Niet relevant, maar dient wel rekening mee gehouden worden.
	I08	Maaien is zo effectief mogelijk	OK	Voldoet
	I09	Maaien is zo goedkoop mogelijk	NOK	Maaien is niet de goedkoopste bestrijdingsmethode.
	I10	RBK op alle locaties zijn te bestrijden	OK	
	I11	Bestrijding levert kwalitatief materiaal op	OK	Maaisel dat aangeleverd kan worden, voldoet aan de eisen van de producent.
	I12	Bestrijding levert materiaal met zo hoog mogelijke kwaliteit	OK	Voldoet
	I13	Geleverd materiaal is minimaal ... kg		Kan geen concreet antwoord op worden gegeven.
	I14	Bestrijding levert maximaal materiaal op	OK	Voldoet
Productie	J01	CO2 neutrale productie		Kan geen concreet antwoord op worden gegeven.
	J02	Goede bescherming van iedereen in keten tegen sap		Kan geen concreet antwoord op worden gegeven.
Transport	K01	Transportafstanden tussen ketenschakels zo kort mogelijk	NOK	De nu gekozen fabrikant is in Uden gevestigd (100 tot 160 km).
	K02	Alle schakels zijn gevestigd binnen Nederland	OK	Voldoet
	K03	Alle schakels zijn gevestigd binnen provincie Flevoland	NOK	De nu gekozen fabrikant is in Uden gevestigd.

Het grasisolatie product voldoet aan 24 van de 36 eisen en wensen. Hiervan kunnen 4 eisen en 1 wens nog niet worden beantwoord. Dit maakt dat het grasisolatie product voldoet aan ongeveer 80% van de eisen en wensen uit het Programma van Eisen.

5 Financieel aspect

In dit hoofdstuk wordt antwoord gegeven op de onderzoeksvragen 14, 15, 16 en 17. Eerst worden verschillende situaties beschreven m.b.t. de kosten van het actief bestrijden van RBK. In dit hoofdstuk wordt ervanuit gegaan dat de provincie alle RBK in Flevoland wil bestrijden om zo een eerste stap richting uitroeiing te zetten. Door meerdere mogelijkheden te bespreken is het mogelijk een beter beeld te vormen over het kostenplaatje, dit kostenplaatje is niet heel waarheidsgetrouw in te schatten aangezien daarvoor te veel aannames gedaan moeten worden. Bij de eerste situatie zullen de studenten een financieel minder aantrekkelijke situatie beschrijven. De tweede situatie is iets positiever gestemd, hierdoor is het voor de lezer mogelijk om het verband tussen verschillende factoren en de kosten goed in te schatten.

Gegevens

De volgende gegevens komen uit het tussentijds rapport:

- Totale oppervlakte RBK binnen provincie Flevoland is: 506.2 ha
- De manieren van bestrijden zijn: Maaien en uitsteken.

Uit mailwisseling met Jan van Veen van Staatsbosbeheer kwam naar voren (Persoonlijke communicatie, 6 januari 2021):

- Kosten trekker met 2 maaiers en chauffeur: € 85 / uur Ex. 21% BTW
- Per uur kunnen max. 150 RBK's worden geplukt (vroeg voorjaar, zachte natte grond, kleine planten, dicht op elkaar)
- Kosten vrijwilligers: 30 uur voorbereiding, 1 uur / week begeleiding, 5 halve zaterdagen (30 uur), voorlichting, gereedschap en pbm's (9 RBK-vrijwilligers)

5.1 Aannames

De volgende gegevens worden door de studenten aangenomen, per aanname zal aangegeven worden waar dit op gebaseerd zal worden.

Verhouding maaien-hand

De eerste aanname die gedaan moet worden is hoeveel RBK gemaaid kan worden en hoeveel RBK met de hand bestreden moet worden. Deze aanname hangt heel erg af van de plekken waar de planten staan. De RBK kan overal met de hand bestreden worden maar slechts op goed bereikbare plekken met een trekker.

Voor de eerste situatie zal rekening gehouden worden met: maaien 30%, uitsteken 70%. Dit betekent dat in deze situatie 150 ha gemaaid zal worden en 350 ha wordt uitgestoken.

Voor de tweede en derde situatie zal rekening gehouden worden met: maaien 40%, uitsteken 60%. Dit houdt in dat 200 ha gemaaid zal worden en dat er 300 ha overblijft om met de hand te bestrijden.

Uurloon medewerkers plantsoendienst

Deze aanname is ook belangrijk omdat dit een hele grote kostenpost zal worden aangezien in beide situaties het merendeel uitgestoken zal worden. De studenten nemen de cao voor groenvoorziening als leidraad voor het geschatte uurloon voor medewerkers die de RBK uitsteken. Dit gemiddelde bruto uurloon ligt ongeveer op €10,50 (FNV, 2019). Dit wordt in alle situaties door de studenten als uurloon gehanteerd. De kosten voor personeel liggen echter iets hoger door belastingen en verzekeringen, dit is ongeveer 140% van het bruto uurloon (Persoon Advies, 2017). Dit geeft een netto uurloon van € 14,70 euro na verrekening.

Uurloon voor medewerkers met een organisatorische rol

Deze aanname heeft invloed op de hoeveelheid besparing die gegenereerd wordt met het inzetten van mensen met een werkstraf, afstand tot de arbeidsmarkt en vrijwilligers. Het uurloon waar de studenten mee zullen rekenen is het geschatte uurloon na het onderzoeken van verschillende vacatures bij grondbeheerders (recruit.net, 2021). Het uurloon voor mensen die aanpak van RBK zullen organiseren is geschat op €40 bruto. Ook hier komen nog belastingen overheen, hiervoor wordt weer een factor van 1,4 voor gebruikt.

Het totale uurloon voor mensen met een organisatorische rol is €56.

Hoeveelheid RBK per vierkante meter

In de vorige periode hebben de studenten aangenomen dat er 5 RBK's per vierkante meter staan. Deze aanname zullen de studenten ook aanhouden voor de grond die gemaaid zal worden met trekkers. Met maaimachines worden de haarden gemaaid, deze hebben een grote dichtheid. Voor het uitsteken wordt rekening gehouden met 4 RBK's per vierkante meter. Dit omdat er zowel individuele RBK's uitgestoken zullen worden als kleine haarden aan de rand van bijvoorbeeld bossen.

Aantal keer herhalen

Het maaien van RBK moet een aantal keer per jaar herhaald worden, dit is gemiddeld tussen de 3 tot 5 keer per jaar. De studenten zullen in alle drie de situaties uitgaan van 4 keer maaien per jaar.

Ook voor uitsteken geldt dat een RBK weer voor kan komen in gebieden waar bestreden is. Daarom zal in situatie 1 en 2 aangenomen worden dat er twee keer per locatie uitgestoken moet worden voor het goed uitroeien van RBK. In situatie 3 wordt de aanname gedaan dat er 1,5 uitgestoken moet worden omdat de tweede ronde minder RBK zal opkomen als de eerste keer in het jaar.

Snelheid van maaien

De volgende aanname is een hele lastige. De studenten hebben wat uitgerekend en verder nog wat geschat, aan het eind van dit alles wordt aangenomen dat er 4 ha per dag gemaaid kan worden. Dit is op een dag waar 8 uur gemaaid wordt. Deze aanname zal in alle situaties gelijk zijn.

Snelheid van uitsteken

Uit mailwisseling met Jan van Veen, van Staatsbosbeheer, kwam naar voren dat onder de meest gunstige omstandigheden een persoon 150 RBK's per uur uit kan steken. Dit is in het vroege voorjaar met een vochtige grond als de planten nog klein zijn en als ze dicht bij elkaar staan.

De studenten gaan uit van drie verschillende groepen die de RBK uitsteken, groep 1 is de plantsoendienst, groep 2 zijn vrijwilligers en groep 3 bestaat uit werkgestraften. Voor situatie 1 en 2 wordt voor de plantsoendienst rekening gehouden met een gemiddelde snelheid van 75 per uur. In situatie 3 wordt voor deze groep rekening gehouden met 100 per uur. In alle situaties wordt voor de vrijwilligers rekening gehouden met een gemiddeld tempo van 100 RBK's per uur, dit komt omdat de studenten ervan uitgaan dat vrijwilligers opgewekt zijn in het bestrijden van RBK's en deze groep doet kortere sessies in vergelijking met de andere groepen. Voor de derde groep, de werkgestraften, wordt in situatie 1 en 2 uitgegaan van een gemiddelde snelheid van 50 RBK's per uur. In situatie 3 wordt uitgegaan van 75 RBK's per uur.

Aantal en kosten vrijwilligers

Een van de manieren om kosten te drukken is het organiseren en inzetten van vrijwilligers. Er zullen wat kosten zijn voor het organiseren van vrijwilligers, de vrijwilligers voorzien van materiaal en een klein presentje om de vrijwilligers te bedanken. De studenten nemen aan dat 1 op de 1000 inwoners wil helpen met het bestrijden van RBK. Dit komt provinciewijd neer op 409 vrijwilligers. De kosten voor vrijwilligers (materialen, presentje en voorlichting) hebben de studenten geschat op €70 per vrijwilliger. Deze twee aannames zullen in alle drie de situaties gebruikt worden.

Aantal en kosten werkgestraften

Voor werkgestraften geldt dat ook zij begeleiding nodig hebben. Verder is enig papierwerk vereist met betrekking tot contracten van werkgestraften, uitzoeken of ze geschikt zijn voor dit project en het klokken van de uren die een werkgestrafte bij dit project heeft gewerkt. Om al deze kosten te beschrijven is van hetzelfde tarief uitgegaan als bij vrijwilligers.

Het aantal werkgestraften is moeilijk te schatten voor de studenten aangezien het ook per werkgestrafte verschilt hoeveel uur deze moet werken. Daarom is in het Excel bestand dat de studenten hebben opgezet gespeeld met de hoeveelheid RBK die werkgestraften zullen bestrijden en met welke snelheid de werkgestraften dit zullen doen. Vervolgens is het aantal dat Excel bestand noemt gecontroleerd, de aantallen in het Excel bestand blijven binnen het redelijke.

5.2 Berekening

Uit de hierboven vermelde aannames en bepalingen komt een lijst met variabelen. Deze zijn meegenomen in de berekening. Hierin wordt bepaald hoeveel iedere bestrijdingsmethode kost en hoeveel daar voor nodig is (mensen en machines). Per situatie is een tabel met variabelen en een tabel met uitkomsten gegeven. Hiervan is een meer uitgebreid overzicht gegeven in bijlage, *Bijlage D: Berekening financieel aspect (Situatie 3)*.

Uitkomst situatie 1

Methode	Aandeel	Dichtheid (RBK / m ²)	Aantal rondes per jaar	Bestrijdings- periode (dagen)	uren per werkdag	Snelheid	Aantal jaren bestrijden
Maaien	30%	5	4	100	8	4	10
Plukken	70%	4	2	100	8	150	10
Plantsoendienst	60%	4	2	100	8	75	10
Vrijwilligers	10%	4	2	100	1	100	10
Werkstraf	0%	4	2	100	8	50	10
Totaal	100%						

Figuur 3: Variabelen situatie 1





Situatie	Aandeel	Kosten per ronde	Kosten per jaar	Nodige middelen
Maaien	30%	€ 25.816,20	€ 103.264,80	1,5 Maaiers
Plukken	70%			
Plantsoen	60%	€ 2.381.164,80	€ 4.762.329,60	405 Leden
Vrijwilligers	10%	€ 17.956,77	€ 35.913,54	409 Leden
Werkstraf	0%	€ -	€ -	0 Leden
totaal	100%	€ 2.424.937,77	€ 4.901.507,94	

Figuur 4: Uitkomsten situatie 1

Uitkomst situatie 2






Methode	Aandeel	Dichtheid (RBK / m ²)	Aantal rondes per jaar	Bestrijdings- periode (dagen)	uren per werkdag	Snelheid	Aantal jaren bestrijden
Maaien	40%	5	4	100	8	4	10
Plukken	60%	4	2	100	8	150	10
Plantsoendienst	40%	4	2	100	8	75	10
Vrijwilligers	20%	4	2	100	2	100	10
Werkstraf	0%	4	2	100	8	50	10
Totaal	100%						

Figuur 5: Variabelen situatie 2






Situatie	Aandeel	Kosten per ronde	Kosten per jaar	Nodige middelen
Maaien	 40%	€ 34.421,60	€ 137.686,40	2,0 Maaiers
Plukken	 60%			
Plantsoen	 40%	€ 1.587.443,20	€ 3.174.886,40	270 Leden
Vrijwilligers	 20%	€ 16.212,30	€ 32.424,60	409 Leden
Werkstraf	0%	€ -	€ -	0 Leden
totaal	100%	€ 1.638.077,10	€ 3.344.997,40	

Figuur 6: Uitkomsten situatie 2

Uitkomst situatie 3

Methode	Aandeel	Dichtheid (RBK / m ²)	Aantal rondes per jaar	Bestrijdings-uren per periode (dagen)	uren per werkdag	Snelheid	Aantal jaren bestrijden
Maaien	 40%	5	4,0	100	8	4	10
Plukken	 60%	4	2,0	100	8	150	10
Plantsoendienst	 30%	4	1,5	100	8	100	10
Vrijwilligers	 20%	4	1,0	100	2	100	10
Werkstraf	 10%	4	1,0	100	8	75	10
Totaal	100%						

Figuur 7: Variabelen situatie 3

Situatie	Aandeel	Kosten per ronde	Kosten per jaar	Nodige middelen
Maaien	 40%	€ 34.421,60	€ 137.686,40	2,0 Maaiers
Plukken	 60%			
Plantsoen	 30%	€ 892.936,80	€ 1.339.405,20	114 Leden
Vrijwilligers	 20%	€ 17.964,66	€ 17.964,66	202 Leden
Werkstraf	 10%	€ 26.178,13	€ 26.178,13	270 Leden
totaal	100%	€ 971.501,19	€ 1.521.234,39	

Figuur 8: Uitkomsten situatie 3

Conclusie

Zoals te zien zijn de kosten in situatie 1 erg hoog, € 5 miljoen euro per jaar. Daarnaast zijn er meer dan 400 plantsoenmedewerkers nodig. In situatie 2 zijn het aandeel maaien en vrijwilligers vergroot, zo wordt het aandeel plantsoen verkleind, wat de grootste kostenpost is. In situatie 2 zijn de kosten € 3,3 miljoen euro per jaar. In situatie 3 is ook werkstraf meegenomen en is het aandeel plantsoen verder verlaagd. Daarnaast is het aantal rondes plukken verlaagd en de snelheid verhoogd. Dit geeft jaarlijkse kosten van ongeveer € 1,5 miljoen euro. In deze 3^e situatie zijn 114 plantsoenwerkers, 202 vrijwilligers en 270 werkstrafwerkers nodig, exclusief organisatieleden. In alle situatie zijn 2 maaimachines nodig om de hoeveelheid RBK binnen de 4 rondes in de maaiperiode gemaaid worden. Hiermee is antwoord gegeven op onderzoeksvraag 14; Wat kost het aanbevolen bestrijdingsbeleid? € 1,5 miljoen euro.

5.3 Kansen tot reductie bestrijdingskosten

Uit de CIRCO tool (zie *Bijlage E: CIRCO Tool, Waardeketen van maaien en uitsteken van RBK*) zijn een aantal manieren naar voren gekomen om kosten van bestrijding te reduceren. Deze kansen zijn al verwerkt in de berekeningen die hiervoor gedaan zijn. Deze kansen zullen in dit deel van het verslag uitgelegd worden.

Vrijwilligers inzetten

Vrijwilligers worden nu al ingezet in bossen van Staatsbosbeheer en op grond van gemeente Zeewolde. De studenten zien een goede kans om meer vrijwilligers aan te trekken die kunnen helpen. John de Vries van gemeente Zeewolde gaf aan dat vrijwilliger zeer gemotiveerd zijn om te helpen met het bestrijden van RBK. Jan van Veen heeft aangegeven dat het 30 uur kost om een groep vrijwilligers op te starten, dit is inclusief het regelen van materiaal en ondertekenen van een vrijwilligerscontract. Daarna is er nog 1 uur in de week nodig voor het begeleiden van een groepje vrijwilligers. De kosten die hiermee bespaard worden ten opzichte van medewerkers van de plantsoendienst is aanzienlijk, dit is goed zichtbaar in de resultaten van de verschillende situatiebeschrijvingen in hoofdstuk 5.2. Daarom adviseren de studenten in het investeren in vrijwilligers.

Werkstraflocatie worden

Werkstraffen worden in Nederland gebruikt om mensen sneller te later integreren in de maatschappij i.p.v. dat deze mensen voor korte tijd achter tralies belanden. Mensen met een werkstraf vallen tot bijna 50% minder in herhaling dan mensen met een korte celstraf. De studenten achten dat het een hele mooie kans is om deze mensen te betrekken bij het bestrijden van de RBK.

Verschillende plantsoendiensten en Staatsbosbeheer werken al samen met reclassering. De studenten denken dat het ook mogelijk is om mensen met een werkstraf specifiek te koppelen aan het bestrijden van de RBK, zo kunnen zij meehelpen met een sociaal probleem en dit helpt de verschillende grondbeheerders ook in het mogelijk maken van het actief bestrijden van RBK.

Ook voor het samenwerken met werkgestraften geldt dat het wat kosten met zich meebrengt voor organisatie. Maar ten opzichte van het inzetten van de plantsoendienst worden er veel kosten bespaard, en zo is het mogelijk om genoeg mensen in te zetten voor de bestrijding voor RBK. Het aantal mensen dat nodig is in de bestrijding is anders lastig te realiseren.

Werken met mensen met een afstand tot de arbeidsmarkt

Een derde kans voor het bestrijden van RBK is werken met mensen met afstand tot de arbeidsmarkt. Het bestrijden van RBK voldoet aan de regels die daaraan verbonden zijn, het is niet zeker of deze mogelijkheid grote bijdrage heeft voor de bestrijding van RBK. Het is wel een mooi sociaal maatschappelijk om deze mensen op te nemen in het plan en de studenten adviseren dan ook om deze mensen bij de bestrijding proberen te betrekken.

Fabriek in Flevoland

Een kans voor de lange termijn is het bouwen van een nieuwe fabriek. Deze fabriek zal dan eerst de grondstof toestroom van RBK kunnen verwerken en later ook andere groene grondstoffen. Dit zou dan het maaisel zijn dat nu aan de aannemer vervalt, dit maaisel kan op deze manier zelf hoogwaardig verwerkt worden in duurzame producten. Zo creëert de provincie nieuwe werkgelegenheid en zo kan een grote reductie van de kosten behaald worden door de verkoop van producten.

5.4 Verdienmodel

In dit deel van het verslag wordt deelvraag 15 beantwoord: Wat wordt het verdienmodel van dit product?

Geld toe

In gesprek met de producent kwam naar voren dat het momenteel niet mogelijk is om in deze keten te verdienen aan de groene grondstof RBK. Dit heeft een aantal redenen, een van die redenen is dat producten met groene grondstof nog heel nieuw zijn en hierdoor is het risico voor de producent relatief hoog. Daarom worden er storkosten gerekend voor elke ton maaisel die binnengebracht wordt, hierdoor is het onmogelijk voor de grondbeheerders om een geldstroom terug te krijgen en zo de kosten van bestrijden te reduceren. Het is in de toekomst wel mogelijk dat de storkosten bij deze producent vervallen, maar dan zou de provincie alsnog de transportkosten van het materiaal moeten betalen. Hierdoor achten de studenten de kans klein dat het binnen deze keten mogelijk om geld te verdienen met RBK.

Break-even

Ondanks dat het niet mogelijk is om een geldstroom richting de provincie te krijgen zal hier uitgerekend worden hoeveel betaald moet worden per ton om uit de kosten van het bestrijden zijn. Hierbij wordt uitgegaan van situatie 3. Dit houdt in dat het maaisel van RBK €1.521.234,39 moet opleveren. In deze situatie wordt 60% afgestoken, wat gemiddeld 1,5 keer gebeurt. 40% zal gemaaid worden en dit zal 4 keer gebeuren.

$$\text{totaal oppervlak dat wordt uitgestoken} = 506,2 * 0,6 * 1,5 = 455,58 \text{ ha}$$

$$\text{totaal oppervlak dat wordt gemaaid} = 506,2 * 0,4 * 4 = 809,92 \text{ ha}$$

$$\text{totale oppervlak met opbrengst} = 455,58 + 809,92 = 1265,5 \text{ ha}$$

Er wordt uitgegaan van een opbrengst van 50 ton per hectare, dit is aan de hand van Bijlage F: informatie over RBK. Dit geeft de volgende som:

$$\text{prijs per ton} = \frac{1.521.234,39}{(1265,5 * 50)} = \text{€}24,04 \text{ per ton}$$

Dit is de prijs die nodig is om break-even te behalen op de kosten van het bestrijden. De transportkosten zijn hier niet in verrekend omdat dit niet inzichtelijk is voor de studenten.

Toekomstperspectief

Dat het binnen de keten die de studenten tot nu toe hebben aangehouden niet mogelijk is om geld te verdienen betekent niet dat het helemaal onmogelijk is geld te verdienen met de verkoop van groene grondstof RBK.

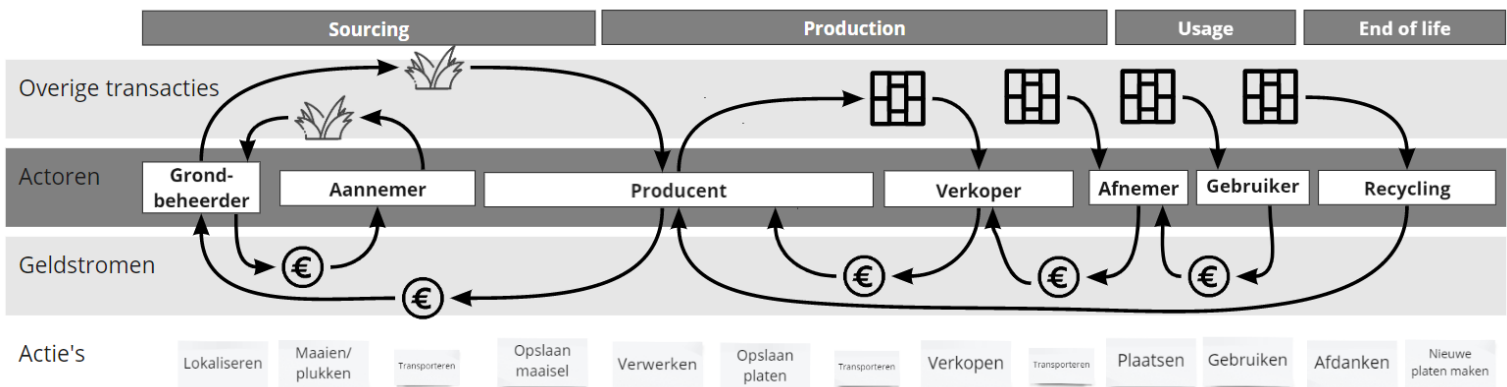
Er kan nu al gezocht worden naar een producent die wel geld biedt voor RBK. De studenten denken dat het helpt als de provincie in het voorjaar van 2021 begint met het bestrijden van RBK. Zo is het voor de producent aantoonbaar hoe groot de stroom is die de provincie kan bieden en dit versterkt de positie van de provincie (of de positie van de grondbeheerders binnen de provincie). Verder is het de verwachting dat grondstoffen als RBK net als andere groene grondstoffen een 'einde-afval status' zal krijgen (Unie van Waterschappen, 2016). Als de RBK geen afval status heeft maar als grondstof beoordeeld wordt is de grondstof voor meer producenten interessant. Ook zullen meer en meer producenten beginnen met het maken van een duurzaam product. Dan zal er meer concurrentie voor groene grondstoffen en zal een groene grondstof meer waard worden.

6 Duurzaamheid

Naast het financiële aspect worden in dit onderzoek ook duurzaamheidsimpacten behandeld, het volgende hoofdstuk zal de onderdelen hiervan beschrijven. De duurzaamheidsonderdelen vanuit de keten zijn: energieverbruik en uitstoot van de keten.

6.1 De keten




In onderstaand overzicht, zie *Figuur 9: Algemene keten RBK tot isolatie tot recycling*, staat de algemene keten van grond(stof) tot en met "Einde levensduur". Daarnaast worden de Overige transacties en de geldstromen weergegeven.



Figuur 9: Algemene keten RBK tot isolatie tot recycling

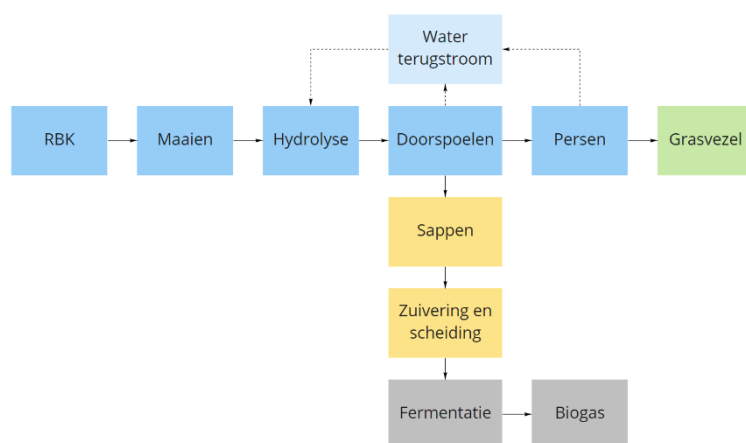
De grondbeheerder huurt een aannemer of andere partij die RBK kan maaien of uitsteken. Vervolgens gaat het maaisel richting een producent die het kan gebruiken als grondstof. Waarna de producent het doorstuurt naar een verkoper die ervoor zorgt dat de producten op de markt komen. Na de "End of life"-fase kunnen de producten weer opgehaald of teruggebracht worden naar de producent die de producten opnieuw kan gebruiken als grondstof.

Legenda:

-  Materiaal: Isolatie
-  Transactie: Geld
-  Grondstof: RBK-maaisel

6.2 Energieverbruik

Tijdens het produceren van grasisolatieplaten met RBK ontstaan sappen. De mogelijke duurzame kans is om de productie van de isolatieplaten te faciliteren met biogas uit RBK sap of de trekkers met maaiers op het geproduceerde biogas te laten rijden, zoals in *Figuur 10: Stroomdiagram mogelijke kans voor biogas* hiernaast weergegeven. Dit zou een duurzame kans zijn om een uit de productie geproduceerde brandstof te gebruiken om de eigen verbruikskosten te verkleinen.



Figuur 10: Stroomdiagram mogelijke kans voor biogas

6.3 Uitstoot

Als voor de bestrijding van RBK gekozen wordt voor het uitsteken hiervan met sociale werkers, vrijwilligers en/of via werkstraffen zal dit kosten reducerend zijn in vergelijking met maaien. Op het moment dat hiervoor gekozen wordt zal ook minder uitstoot gegenereerd en – energie verbruikt worden. Dit zal een positieve impact hebben op de uitstoot van CO₂ en het energieverbruik in de keten.

Daarnaast wordt de biodiversiteit aangetast als het RBK maaisel klein gemaaid wordt en op locatie blijft liggen. Uit reeds uitgevoerd onderzoek bevordert RBK(-sap, ed.) de grond niet positief voor de huidige flora.

6.4 Ketenanalyse

Hieronder volgt de ketenanalyse van de algemene keten voor het RBK maaisel. De onderdelen lokale organisaties, grondstof uit reststromen en wet- en regelgeving worden behandeld. Daarnaast wordt een alternatieve duurzame kans beschreven waarin de transacties niet rondom geld geschieden.

Lokale organisaties

Om een duurzaam gewenste keten te vormen is het van belang om de actoren en eventuele grondstoffen zo lokaal mogelijk te houden. Bedrijven of organisaties uit de provincie Flevoland kunnen de actoren in de keten invullen. Maar ook het lokaal houden van grondstoffen, waarbij de afstanden van transport zo kort mogelijk gehouden worden. Hierdoor zal minder ver getransporteerd moeten worden waar minder uitstoot als gevolg met zich meebrengt.

Grondstof uit reststromen

Doordat landbouw oppervlaktes in Nederland nagenoeg verzadigd zijn dient efficiënt met de oppervlaktes omgegaan worden. In Flevoland kost landbouwgrond €100 - €145/m², in tegenstelling tot de provincie Zeeland waar landbouwgrond €70/m² kost. Niet alleen vanwege de prijs maar ook vanwege het gebruik is het duurzamer om reststromen te onderzoeken als grondstof zoals bij de reuzenberenklauw. Hierdoor wordt kostbare landbouwgrond niet gebruikt voor groene grondstoffen en wordt op een circulaire manier reststromen overwogen als grondstof.

Wet- en regelgeving

Conform huidige wet- en regelgeving worden reststromen (zoals RBK-maaisel) gezien als afvalstromen. Afvalstromen hebben zeer weinig financiële als grondstof waarde. Een duurzame kans is om (delen van) afvalstromen te zien als groene grondstoffen.

Alternatieve duurzame kansen

Een eerste alternatieve duurzame kans kan zijn om de maaikosten te laten sponsoren door aannemers (of andere bouwers) of andere relevante partijen. De grondbeheerders kunnen hectares waardevol materiaal voor isolatie platen verkopen aan bijvoorbeeld aannemers. De aannemers zouden dit vervolgen kunnen afnemen en gebruiken in de verschillende nieuwbouw of renovatie projecten.

Een tweede alternatieve duurzame kans is het inleveren van (RBK-)maaisel voor het gebruik als grondstof. Verschillende hoeveelheden (RBK-)maaisel kunnen gratis worden ingeleverd voor een tegoed voor het verkrijgen van groene isolatieplaten of andere producten die hiervan gemaakt kunnen worden. Hierdoor ontstaat een platform voor het inzamelen van waardevolle grondstoffen die anders gecomposteerd, niet gebruikt of in het ergste geval verbrand worden. Maar ook het gebruiken van producten gemaakt van groene grondstoffen, die in het geval van RBK-isolatie ook CO₂ op kunnen nemen, zullen een positieve duurzame impact hebben.

7 Beleidsplan

In hoofdstuk 7 wordt een beschrijving gegeven van het beleid hoe, op basis van dit onderzoek, de meeste bruikbare grondstof gewonnen wordt tijdens het bestrijden van de invasieve exoot, reuzenberenklauw.

7.1 Het beleid

De provincie zorgt ervoor dat vanaf begin 2021 de RBK actief wordt aangepakt om deze binnen nu en 10 jaar uit te roeien. De rol voor de provincie is de eerste opstart en minimaal 2 keer per jaar met alle grondbeheerders om tafel om te evalueren. Ook kunnen tijdens deze vergaderingen nieuwe afspraken gemaakt worden over het gezamenlijk aanpakken van RBK in grensgebied van verschillende grondbeheerders.

De eerste taak van grondbeheerders is het inventariseren van RBK, dit moet grondig in kaart gebracht worden. Dit is nodig om te bepalen welke manier van bestrijden het best gebruikt kan worden, en of er samengewerkt moet worden met andere grondbeheerders. De studenten zien dit als volgt voor zich: per grondbeheerder is er een persoon die ervoor zorgt dat deze inventarisatie er is, en als anderen (bijvoorbeeld gemeentewerkers) nieuwe RBK zien dan moeten zij dit melden bij de verantwoordelijke persoon.

In het voorjaar een begin gemaakt worden met het bestrijden van RBK, het is belangrijk om vroeg te beginnen om de RBK goed te kunnen bestrijden. Het hele jaar door moeten standplaatsen van RBK goed in de gaten gehouden worden om eventueel weer te bestrijden als de RBK sneller opkomt als verwacht. Per locatie moet gekeken worden of er RBK in de buurt staat en of deze ook bestreden kan worden, zo ja, dan moet deze meegenomen worden met de andere locatie die al bestreden wordt.

7.2 De methode

Voor het bestrijden van de RBK zal gebruik gemaakt worden van een combinatie van verschillende methoden. Deze methoden en het gebruik van de methoden zullen nu uitgelegd worden.

Afsteken/uitgraven/uitboren

Voor kleine populaties RBK of alleenstaande RBK is het advies om deze uit te graven. Dit is verreweg de beste manier van bestrijden, en als vroeg in het seizoen begonnen wordt is de grond nog zacht en is het makkelijker om een RBK uit te graven. Ook op locaties met meer RBK maar die slecht bereikbaar zijn moet er uitgegraven worden (bijvoorbeeld in bossen).

Maaien

Bij grotere populaties die goed bereikbaar zijn met een trekker met maaier erachter is maaien de beste methode. Ook met deze methode moet vroeg in het seizoen gestart worden. De RBK moet minstens 5x gemaaid worden. Nadat de eerste keer is gemaaid is het belangrijk om tot 8 weken daarna regelmatig te checken bij de RBK. Komen enkele snel op dan moeten deze uitgegraven worden. Met het maaien is het mogelijk om een combinatie te maken met de heet water methode, ook frezen is een optie. Na het maaien is het mogelijk om het stuk grond waar gemaaid is op te vullen met heet of kokend water (102°C), hierdoor zullen zaden die in de bodem zitten doodgaan en in het gunstigste geval niet meer opkomen. De tweede optie is het vrozen van de grond waar de RBK stond, alleen zullen andere organismen die in de bodem zitten ook meegenomen worden.

Maaien mag alleen gebeuren als het gebied waar gemaaid wordt is afgezet. Dit om de veiligheid van voorbijgangers en dieren te waarborgen. De wens is om dit niet met een plastic lint te doen maar bijvoorbeeld met herbruikbare touwen die niet in de natuur terechtkomen waar deze schade kunnen aanrichten.

Ontwikkelingen

Het kan zijn dat in de toekomst andere methoden komen die beter uit te voeren zijn of betere resultaten behalen. Als dit zo is moet gekeken worden of deze toegepast kan worden in het beleid. Het is niet zo dat als er een ontwikkeling is die nog niet toegepast kan worden maar wel veelbelovend lijkt dat het bestrijden van de RBK stilgelegd wordt om te wachten op de betere methode. De RBK moet altijd actief bestreden worden met de methoden die er zijn anders wordt de achterstand alleen maar groter.

8 Conclusie

In dit onderzoek is gezocht naar een antwoord op de onderzoeksvraag: “Hoe kan de invasieve exoot reuzenberenklauw als grondstof gebruikt worden voor een product dat de kosten van het bestrijden van de RBK reduceert in de provincie Flevoland?” Hiervoor zijn verschillende onderzoeken uitgevoerd voor de provincie Flevoland bij de gemeenten, openbare grondbeheerders en ander grondbeheerders.

Uit de resultaten naar de bestrijdingsmethodes is gebleken dat het bestrijden van de reuzenberenklauw door middel van uitsteken de meeste grondstoffen behoudt. Hierdoor blijft de hoeveelheid mogelijkheden voor een product het grootste. Echter blijft voor de bestrijding van grote dichtheden, op grote locaties, maaien de effectiefste methode. Wanneer een gemeente of provincie kiest voor de bestrijdingsmethode uitsteken zal het inzetten van vrijwilligers, mensen met afstand tot de arbeidsmarkt of reclassering financieel positief beïnvloeden.

De kosten die gemaakt worden wanneer vrijwilligers, mensen met afstand tot de arbeidsmarkt of reclassering ingezet worden zijn dermate lager dan wanneer bestreden wordt met de bestrijdingsmethode maaien. Daarnaast worden, wanneer dit toegepast wordt, niet alleen financieel kosten gereduceerd maar ook de uitstoot van CO₂ en het verbruik van energie.

De resultaten uit de haalbaarheidsstudie hebben tot slot uitgewezen dat het product grasisolatie met RBK-maaisel markt – en product technisch haalbaar zijn. Zo is gebleken dat in Nederland een producent gevestigd is die de isolatieplaten zou kunnen produceren, op een zo duurzame en circulair mogelijke wijze. Hierbij wordt in de keten zelfs gekeken naar de mogelijke productie van biogas uit de sappen van de RBK en het recyclen van de isolatie platen in de “End of life”-fase door de platen her te gebruiken als grondstof voor nieuwe isolatieplaten.

De kosten die gemaakt worden op basis van het beleidsplan en het aanbevolen bestrijdingsbeleid zijn ca. €1.5M euro per jaar over een bestrijdingsperiode van ongeveer 10 jaar, of €24,04 euro per ton per jaar maaisel om de bestrijdingsmethodes voor de RBK te bekostigen.

Uit dit onderzoek is gebleken dat het specifieke product grasisolatie met RBK-maaisel op dit moment geen reductie in de bestrijdingskosten kan genereren, echter kunnen wel andere duurzaamheidsaspecten gereduceerd worden. Op onder andere de aspecten CO₂ uitstoot reduceren, werkvoorzieningen creëren voor iedereen en verbruik van energie verminderen door het gebruik van de groene isolatieplaten.

9 Aanbevelingen

In dit laatste hoofdstuk, aanbevelingen, worden een aantal adviezen gegeven aan de opdrachtgever van dit onderzoek, de Provincie Flevoland.

Ten eerste wordt geadviseerd om komend voorjaar, vanaf eind maart 2021, met het actief bestrijden van de reuzenberenklauw. Dit staat verder beschreven in *Hoofdstuk 7, Beleidsplan*.

Ten tweede wordt aanbevolen om verder met een producent van ecologische isolatie, bijvoorbeeld NewFoss, in gesprek te gaan over het draaien van een pilot. Hierin hoeft het financiële aspect nog niet rond te zijn. Als dit een succes is en alle partijen geven akkoord, kan een meerjarenplan worden opgesteld voor tijdens de gehele bestrijdingsperiode van 10 jaar.

Deze aanbevelingen afhankelijk van resultaten eerste 2 aanbevelingen. Als het financiële plaatje niet compleet kan worden gemaakt, kan worden gekeken naar een andere producent. Er moet een producent worden gevonden die voor de grondstof wilt betalen. Ook kan daarmee de keten worden gesloten. In eerste instantie dient te worden gezocht naar een producent van (ecologisch) isolatiemateriaal. Als dit niet lukt moet worden uitgeweken naar een producent van bioplastic of groen beton. Deze twee concepten hebben, na groene isolatie, het hoogst gescoord in *Hoofdstuk 2, Productrichting kiezen*. Ook kunnen de concepten papier en verkeersborden, in samenwerking met MillVision, weer nader onderzocht worden.

Bibliografie

- ABN AMRO. (2020, Januari 7). *ABN AMRO Insights*. (M. Buijs, Redacteur) Opgeroepen op Januari 11, 2021, van Stikstof en PFAS verspreiden zich als olievlek over de bouwsector: <https://insights.abnamro.nl/2020/01/stikstof-en-pfas-verspreiden-zich-als-olievlek-over-de-bouwsector/>
- De Isolatieshop. (sd). *Houtvezel*. Opgeroepen op januari 7, 2021, van isolatiemateriaal.nl: https://www.isolatiemateriaal.nl/houtvezel/?gclid=CjwKCAiA_9r_BRZEiwAHZ_v1xzHpo08S1CJmVWZGVI1FbA5w3anK2X4ElHpmUIGslqPpNQXGPvUghoCdDgQAvD_BwE
- De Isolatieshop. (sd). *Knauf Acoustifit*. Opgeroepen op januari 11, 2021, van isolatiemateriaal.nl: <https://www.isolatiemateriaal.nl/glaswol/glaswolplaten/knauf-acoustifit/>
- European Bioplastics. (2018). *What are bioplastics?* Berlin: European Bioplastics.
- FNV. (2019, Maart 1). *CAO Hoveniersbedrijven*. Utrecht.
- Grasgoed. (sd). *Isolatiematten NewFoss en Gramitherm*. Opgeroepen op januari 8, 2021, van grasgoed.eu: <https://www.grasgoed.eu/gemaaid-gras-voor-het-eerst-in-ons-land-toegepast-als-isolatie/isolatiematten-newfoss-en-gramitherm/>
- Groen Bouwmaterialen. (sd). *kalkhennep isolatie | Ecologische isolatie*. Opgeroepen op januari 7, 2021, van groenebouwmaterialen.nl: <https://www.groenebouwmaterialen.nl/isolatie/type-isolatie/kalkhennep-isolatie/>
- Groene Bouwmaterialen. (sd). *Ecologische kurk isolatie*. Opgeroepen op januari 7, 2021, van groenebouwmaterialen.nl: <https://www.groenebouwmaterialen.nl/isolatie/type-isolatie/kurk-isolatie/>
- Groene Bouwmaterialen. (sd). *Gutex houtvezelisolatie | Ecologische isolatie*. Opgeroepen op januari 7, 2021, van Groenebouwmaterialen.nl: <https://www.groenebouwmaterialen.nl/isolatie/type-isolatie/gutex-houtvezelisolatie/>
- Groene Bouwmaterialen. (sd). *Hennep isolatie | Natuurlijke isolatie*. Opgeroepen op januari 7, 2021, van groenebouwmaterialen.nl: <https://www.groenebouwmaterialen.nl/isolatie/type-isolatie/hennep-isolatie/>
- Groene Bouwmaterialen. (sd). *Karton & kwartszand | Geluidsisolatie | Phonestar-systeem*. Opgeroepen op januari 7, 2021, van groenebouwmaterialen.nl: <https://www.groenebouwmaterialen.nl/isolatie/type-isolatie/karton-kwartszand/>
- Groene Bouwmaterialen. (sd). *Metisse katoen isolatie | Gerecycled textiel*. Opgeroepen op januari 7, 2021, van groenebouwmaterialen.nl: <https://www.groenebouwmaterialen.nl/isolatie/type-isolatie/katoen-isolatie/>
- Groene Bouwmaterialen. (sd). *Schapenwol isolatie | 100% biobased isolatiemateriaal*. Opgeroepen op januari 7, 2021, van groenebouwmaterialen.nl: <https://www.groenebouwmaterialen.nl/isolatie/type-isolatie/schapenwol-isolatie/>
- International Energy Agency. (2019). *Perspectives for the Clean Energy Transition*. Parijs: International Energy Agency. Opgeroepen op januari 11, 2021, van <https://webstore.iea.org/download/direct/2496>
- INTO Business Gouda. (2018, oktober 29). *Groene Hart gaat voor duurzaam beton*. Opgeroepen op januari 8, 2021, van [gouda.intobusiness.nu: https://gouda.intobusiness.nu/nieuws/groene-hart-gaat-voor-duurzaam-beton_2.html](https://gouda.intobusiness.nu/nieuws/groene-hart-gaat-voor-duurzaam-beton_2.html)
- Isolatie-info.nl. (2020). *Soorten isolatie*. Opgeroepen op december 8, 2020, van Isolatie-info.nl: <https://www.isolatie-info.nl/soorten-isolatie>
- Kingspan. (sd). *EPS isolatie*. Opgeroepen op januari 11, 2021, van [kingspan.com: https://www.kingspan.com/nl/nl-nl/producten/isolatie/eps-isolatie](https://www.kingspan.com/nl/nl-nl/producten/isolatie/eps-isolatie)
- Kingspan. (sd). *Vacuüm/Resol PIR isolatie*. Opgeroepen op januari 11, 2021, van [kingspan.com: https://www.kingspan.com/nl/nl-nl/producten/isolatie/vacuüm-resol-pir-isolatie](https://www.kingspan.com/nl/nl-nl/producten/isolatie/vacuüm-resol-pir-isolatie)
- MATERIAL DISTRICT. (2019, maart 26). *TURING SEAFOOD WASTE IN BIODEGRADABLE BIOPLASTIC*. Opgeroepen op januari 8, 2021, van [materialdistrict.com: https://materialdistrict.com/article/seafood-waste-bioplastic/](https://materialdistrict.com/article/seafood-waste-bioplastic/)
- Mazzoni, M. (2012). *Greenfiber Turns Recycled Paper into Insulation*. Canada: Greenfiber.

- Nederlandse BouwDocumentatie. (2017, oktober). *Akoestikon geluidsisolerende profielsystemen van Merford voor vloer, wand, plafond, gevel en dak*. Opgeroepen op december 9, 2020, van nbd-online.nl: <https://www.nbd-online.nl/nieuws/188359-akoestikon-geluidsisolerende-profielsystemen-van-merford-voor-vloer-wand-plafond-gevel>
- Persoon Advies. (2017, December). *Wat kost een werknemer in vaste dienst u in 2018?* Opgehaald van persoonadvies.nl: <https://www.persoonadvies.nl/site/nl/organisatie/blog/detail/wat-kost-een-werknemer-in-vaste-dienst-u-in-2018/nl-63-453#:~:text=Het%20loon%20dat%20een%20werknemer,tot%20wel%20150%20a%20160%25>.
- Project Drawdown. (2021, januari 11). *Info over Project Drawdown*. Opgehaald van Website van Project Drawdown: <https://www.drawdown.org/>
- Pull Rhenen. (sd). *Isolatieproducent Pull Rhenen*. Opgeroepen op december 11, 2020, van pullrhenen.nl: http://www.pullrhenen.nl/substraat/nl/het_bedrijf/isolatieproducent_pull_rhenen_bv.html
- recruit.net. (2021). *recruit.net*. Opgeroepen op Januari 11, 2021, van Ecoloog Fryslân: https://www.recruit.net/job/ecoloog-frysl%C3%A2n-jobs/54214816CA84E9FA?utm_campaign=google_jobs_apply&utm_source=google_jobs_apply&utm_medium=organic
- Reimert Groep. (2017). *Groen beton in Almeers fietspad*. Almere: Reimert-Almere.
- Ruimte voor Biobased Bouwen, een strategische verkenning* (2020). [Film]. Nederland. Opgeroepen op Januari 11, 2021, van https://www.youtube.com/watch?v=xsJadm_ceyY&feature=youtu.be&ab_channel=CompanyNewHeroes
- RVO. (2018). *Verkoopcijfers*. Opgeroepen op januari 7, 2021, van [energiecijfers.databank.nl](https://energiecijfers.databank.nl/Dashboard/dashboard/verkoopcijfers?regionlevel=nederland®ioncode=1): <https://energiecijfers.databank.nl/Dashboard/dashboard/verkoopcijfers?regionlevel=nederland®ioncode=1>
- Supablow. (sd). *INBLAASISOLATIE*. Opgeroepen op december 9, 2020, van [supablow.be](https://www.supablow.be/activiteit/dakisolatie/inblaasisolatie): <https://www.supablow.be/activiteit/dakisolatie/inblaasisolatie>
- TechnoStuc. (2018, 1 9). *HOUTVEZEL ISOLATIE*. Opgeroepen op januari 7, 2021, van [technostuc.nl](https://www.technostuc.nl/wp-content/uploads/2018/03/20180129_RZ_INFO_NATUURISO2_web.pdf): https://www.technostuc.nl/wp-content/uploads/2018/03/20180129_RZ_INFO_NATUURISO2_web.pdf
- Teije, S. t. (2020, december 15). *ad.nl*. Opgeroepen op Januari 11, 2021, van *Waarom de huizenprijzen in 2021 gaan dalen/stijgen*: <https://www.ad.nl/wonen/waarom-de-huizenprijzen-in-2021-gaan-dalen-stijgen~a57c06b7/>
- Unie van Waterschappen. (2016). *Bedrijfsvergelijking Zuiveringsbeheer 2015*. Utrecht. Opgeroepen op Januari 11, 2021, van <https://www.waterschapsspiegel.nl/wp-content/uploads/2018/08/Bedrijfsvergelijking-Zuiveringsbeheer-2015.pdf>
- Urgenda. (2021, januari 11). *Info over Urgenda*. Opgehaald van Website van Urgenda: <https://www.urgenda.nl/>
- Vastgoedmarkt. (2020, November 13). *vastgoedmarkt.nl*. Opgeroepen op 2021, van *Woningnood: 'Nu al inspelen op post-corona kansen'*: <https://www.vastgoedmarkt.nl/projectontwikkeling/blog/2020/11/woningnood-nu-al-inspelen-op-post-corona-kansen-101158692>
- VERDOUW. (2020). *Welke soorten isolatie zijn er?* Opgeroepen op december 9, 2020, van [verdouw.nu](https://www.verdouw.nu/welke-soorten-isolatie-zijn-er): <https://www.verdouw.nu/welke-soorten-isolatie-zijn-er>
- VERWOL. (2020). *Akoestiek verbeteren in kantoren*. Opgeroepen op december 9, 2020, van [verwol.nl](https://www.verwol.nl/het-ideale-kantoor/akoestiek.html): <https://www.verwol.nl/het-ideale-kantoor/akoestiek.html>

Bijlagen

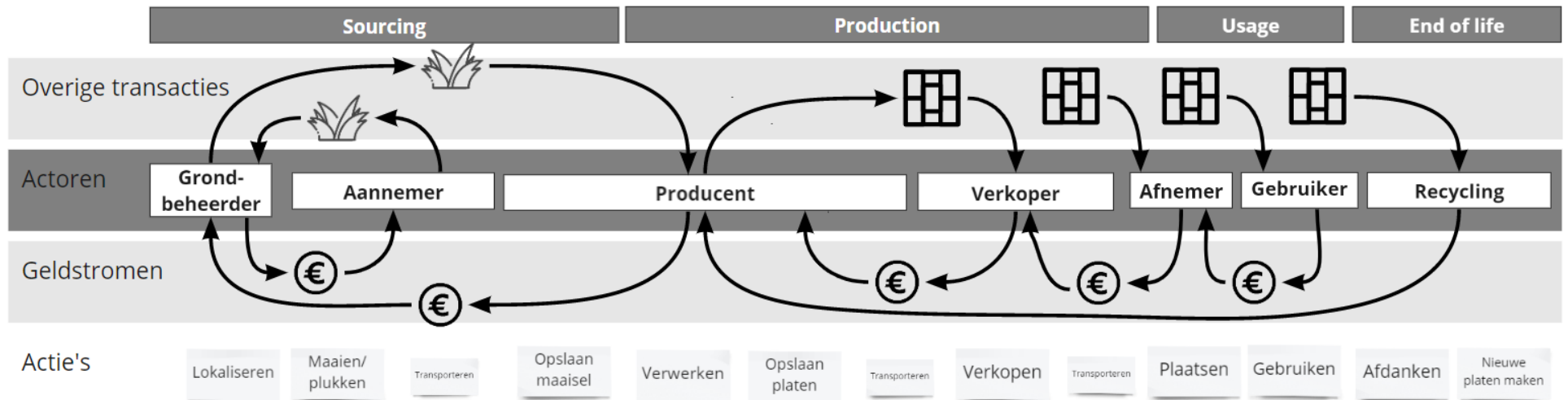
Bijlage A: Overzicht resultaten concepten

Convergeren tot concepten

Yannick Baarveld, Kristian Kiers en Thijs Kief

Relevante eisen	Weging 1 t/m 4	Ideeën																										Toelichting
		A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	
<p>Algemene eisen</p> <p>1.1 Genoeg vraag 3 Yes Yes ? ? Yes Yes ? Yes Yes ? Yes Yes Yes Yes Yes Yes ? No No Yes No Yes Yes Yes Yes Yes Yes Yes</p> <p>1.2 Min. 10 jaar vraag 3 Yes Yes Yes Yes Yes Yes Yes Yes Yes Yes Yes Yes ? Yes Yes Yes ? ? No Yes No Yes Yes Yes Yes Yes Yes Yes</p> <p>1.3 Produceerbaar in Flevoland 2 ? ? ? No No ? Yes Yes Yes ? Yes Yes No ? Yes ? Yes Yes Yes Yes No Yes Yes ? Yes Yes ? ? Yes</p> <p>1.4 Vervult fundamentele behoefte 2 Yes Yes Yes ? Yes ? ? Yes Yes Yes Yes No Yes No No No No No ? No No Yes No No Yes Yes Yes No</p> <p>1.5 Draagt niet bij aan verspreiding 4 Yes Yes Yes Yes Yes Yes Yes Yes Yes Yes Yes Yes Yes Yes Yes Yes Yes Yes Yes Yes Yes Yes Yes Yes Yes</p> <p>1.6 Mogelijk met plukken 2 Yes Yes Yes Yes Yes Yes Yes Yes Yes Yes Yes Yes Yes Yes Yes Yes Yes Yes Yes Yes Yes Yes Yes Yes Yes</p> <p>1.7 Mogelijk met maaien 2 Yes Yes Yes ? Yes ? Yes Yes Yes Yes Yes Yes Yes Yes Yes No No No ? No No No No No Yes Yes ? Yes</p> <p>1.8 Past binnen regelgeving 4 Yes Yes Yes Yes Yes Yes Yes Yes Yes Yes Yes Yes ? Yes Yes Yes Yes Yes No Yes Yes No No Yes ? No Yes</p> <p>1.9 Verwachte techn. haalbaarheid met RBK 3 No No No Yes Yes Yes No Yes Yes Yes Yes No Yes Yes Yes Yes Yes Yes No No No No Yes No Yes Yes No Yes</p> <p>Duurzame eisen</p> <p>2.1 Verder alleen gerecyclede materialen 2 Yes Yes Yes Yes No Yes No No No No No Yes No No No No No Yes Yes Yes Yes Yes ? No No No Yes Yes Yes Yes</p> <p>2.2 Onderdeel duurzaam systeem 1 No No No ? Yes Yes No Yes Yes Yes Yes No ? Yes ? No No No Yes Yes Yes No No Yes No No No Yes No</p> <p>2.3 Grote mogelijke duurzame winst 4 ? ? ? No Yes No Yes Yes No Yes Yes Yes No Yes Yes Yes Yes Yes Yes No Yes ? ? No No Yes Yes ?</p> <p>2.4 Valt binnen Urgenda maatregel 2 No No No No Yes No No No No No No Yes Yes No No Yes No No No No No No No No No No No No</p> <p>2.5 Drawdown 2 No No No No Yes No No No No No No Yes Yes No No No No No No No No No No No No No No No</p> <p>Project eisen</p> <p>3.1 Korte ontwikkeling 2 No No No No Yes No Yes Yes Yes Yes Yes No ? Yes No Yes Yes Yes Yes Yes No No ? No Yes No No ?</p> <p>3.2 Beschikbare kennis binnen kringen 2 No No No No Yes No No Yes Yes Yes Yes No Yes No No No Yes Yes No No No No No ? No No No</p> <p>3.3 Prototype mogelijk 2 No No No Yes Yes Yes Yes Yes Yes Yes Yes No ? Yes Yes Yes Yes Yes No No No No No No ? Yes ? Yes</p> <p>3.4 Persoonlijke keuze 1 No No No Yes Yes No No Yes Yes Yes Yes No No Yes Yes Yes No No Yes Yes No No Yes No Yes No</p> <p>Eliminatie</p> <p>Aantal No: 15 15 15 14 4 13 13 4 10 6 0 5 22 9 8 13 11 13 23 11 27 23 23 14 29 7 10 15 8 inclusief weging</p> <p>Aantal Yes: 22 22 19 21 39 24 25 39 33 32 43 38 13 28 34 28 26 27 20 28 16 18 16 21 14 32 27 22 29 inclusief weging</p> <p>Resultaat: 7 7 4 7 35 11 12 35 23 26 43 33 -9 19 26 15 15 14 -3 17 -11 -5 -7 7 -15 25 17 7 21</p>																												

Bijlage B: Overzicht Stakeholderoverzicht + Ketenoverzicht



Bijlage C: Programma van Eisen RBK product + toetsing

RBK						n OK	24	0	0	
Programme of requirements						n NOK	7	0	0	
Reuzenberenklauw						Date	11-1-2021 15:20			
Project						Datum	11-1-2021			
Version						01				
Author						Thijs Kieft				
Categorie	Nr	Eis	Type	Status	Aanleiding / opmerking	Toetsnr	1	Toelichting bij toetsing	2	3
Algemeen	A01	Eindresultaat draagt bij aan uitroeiing RBK	Vast	Gedefinieerd		OK		Voldoet		
School	B01	Eindresultaat is duurzamer dan huidig	Vast	Gedefinieerd		OK		Voldoet		
	B02	Eindresultaat is zo duurzaam mogelijk	Wens	Gedefinieerd		OK		Voldoet		
Milieu	C01	RBK mag niet worden bestreden met pesticiden	Vast	Gedefinieerd		OK		Voldoet		
	C02	Eindresultaat mag niet bijdragen aan vervuiling product of systeem	Vast	Ongedefinieerd		OK		Voldoet		
	C03	Eindresultaat draagt bij aan hersel en behoud biodiversiteit	Vast	Gedefinieerd		OK		Voldoet		
Gebruik	D01	Fototoxische sappen niet meer aanwezig in eindproduct	Vast	Gedefinieerd		OK		Voldoet		
	D02	Zaden niet meer aanwezig in eindproduct	Vast	Gedefinieerd		OK		Voldoet		
Oneigenlijk gebruik	E01	Eindresultaat zet niet aan tot zelf plukken	Vast	Ongedefinieerd		OK		Voldoet		
Materiaal	F01	Maaisel is enig virgin materiaal	Vast	Gedefinieerd		OK		Voldoet		
	G02	Eindresultaat past binnen artikelen 19 en 7 van Verordening 1143/2014 (EU) IUS	Vast	Gedefinieerd		OK		Voldoet		
	G03	Eindresultaat draagt niet bij aan verspreiding van de RBK	Vast	Gedefinieerd		OK		Voldoet		
Ontwerp	H01	Er is minimaal 10 jaar vraag naar eindresultaat	Vast	Gedefinieerd		OK		Voldoet		
	H02	Eindresultaat voorziet in fundamentele behoeftes van inwoners provincie Flevoland	Vast	Ongedefinieerd		OK		Voldoet		
	H03	Eindresultaat draagt bij aan circulaire economie	Vast	Gedefinieerd		OK		Voldoet		
	H04	Eindresultaat draagt bij aan circulaire economie binnen de provincie Flevoland	Vast	Gedefinieerd		NOK		Doordat de producent buiten de provincie Flevoland valt, wordt niet voldaan aan de eis.		
	H05	Er is genoeg vraag naar het eindproduct om de hoeveelheid maaisel op te vangen	Vast	Gedefinieerd		OK		We gaan ervanuit dat, gezien de hoeveelheid huizen die in en om de provincie worden gebouwd, er genoeg vraag is naar de RBK-isolatie		
Bestrijding	I01	Sap van RBK mag niet in natuur komen	Vast	Gedefinieerd		NOK		Door de essentiële bestrijdingsmethode maaien zal een deel van het sap in de natuur komen.		
	I02	Zaden van RBK mogen niet in natuur komen	Vast	Gedefinieerd		OK		Voldoet		
	I03	Overige bestandsdelen (worteldelen) mogen niet in natuur komen	Vast	Gedefinieerd		OK		Voldoet		
	I04	CO2 neutraal maaien	Wens	Gedefinieerd		NOK		Tijdens het maaien wordt gebruik gemaakt van traditionele trekkers.		
	I05	Afzetting maaigebied niet met plastic lint	Vast	Gedefinieerd				Niet relevant, moet wel rekening mee gehouden worden		
	I06	Minimaal maaien inheemse planten	Wens	Gedefinieerd		NOK		Afhankelijk van de bestrijdingsmethode, wel bij plukken, niet bij maaien		
	I07	Maaigebied is afgezet tegen wandelaars en dieren	Vast	Gedefinieerd				Niet relevant, moet wel rekening mee gehouden worden		
	I08	Maaien is zo effectief mogelijk	Wens	Gedefinieerd		OK		Voldoet		
	I09	Maaien is zo goedkoop mogelijk	Wens	Gedefinieerd		NOK		Maaien is niet de goedkoopste bestrijdingsmethode.		
	I10	RBK op alle locaties zijn te bestrijden	Vast	Gedefinieerd		OK		Voldoet		
	I11	Bestrijding levert kwalitatief materiaal op	Vast	Ongedefinieerd	Maaisel zo veel mogelijk als in de grond (niet verhout of in stukjes)	OK		Maaisel dat aangeleverd kan worden, voldoet aan de eisen van de producent		
	I12	Bestrijding levert materiaal met zo hoog mogelijke kwaliteit	Wens	Gedefinieerd		OK		Voldoet		
	I13	Geleverd materiaal is minimaal ... kg	Vast	Ongedefinieerd				Valt nog niet te zeggen		
	I14	Bestrijding levert maximaal materiaal op	Wens	Gedefinieerd		OK		Voldoet		
Productie	J01	CO2 neutrale productie	Wens	Gedefinieerd				Kan nog geen antwoord op worden gegeven		
	J02	Goede bescherming van iedereen in keten tegen sap	Vast	Ongedefinieerd	Persoonlijke beschermingsmiddelen dienen beschikbaar gesteld te worden			Kan nog geen antwoord op worden gegeven		
Transport	K01	Transportafstanden tussen ketenschakels zo kort mogelijk	Wens	Gedefinieerd		NOK		De nu gekozen fabrikant is in Uden gevestigd (100-160km)		
	K02	Alle schakels zijn gevestigd binnen Nederland	Vast	Gedefinieerd		OK		Voldoet		
	K03	Alle schakels zijn gevestigd binnen provincie Flevoland	Wens	Gedefinieerd		NOK		De nu gekozen fabrikant is in Uden gevestigd		

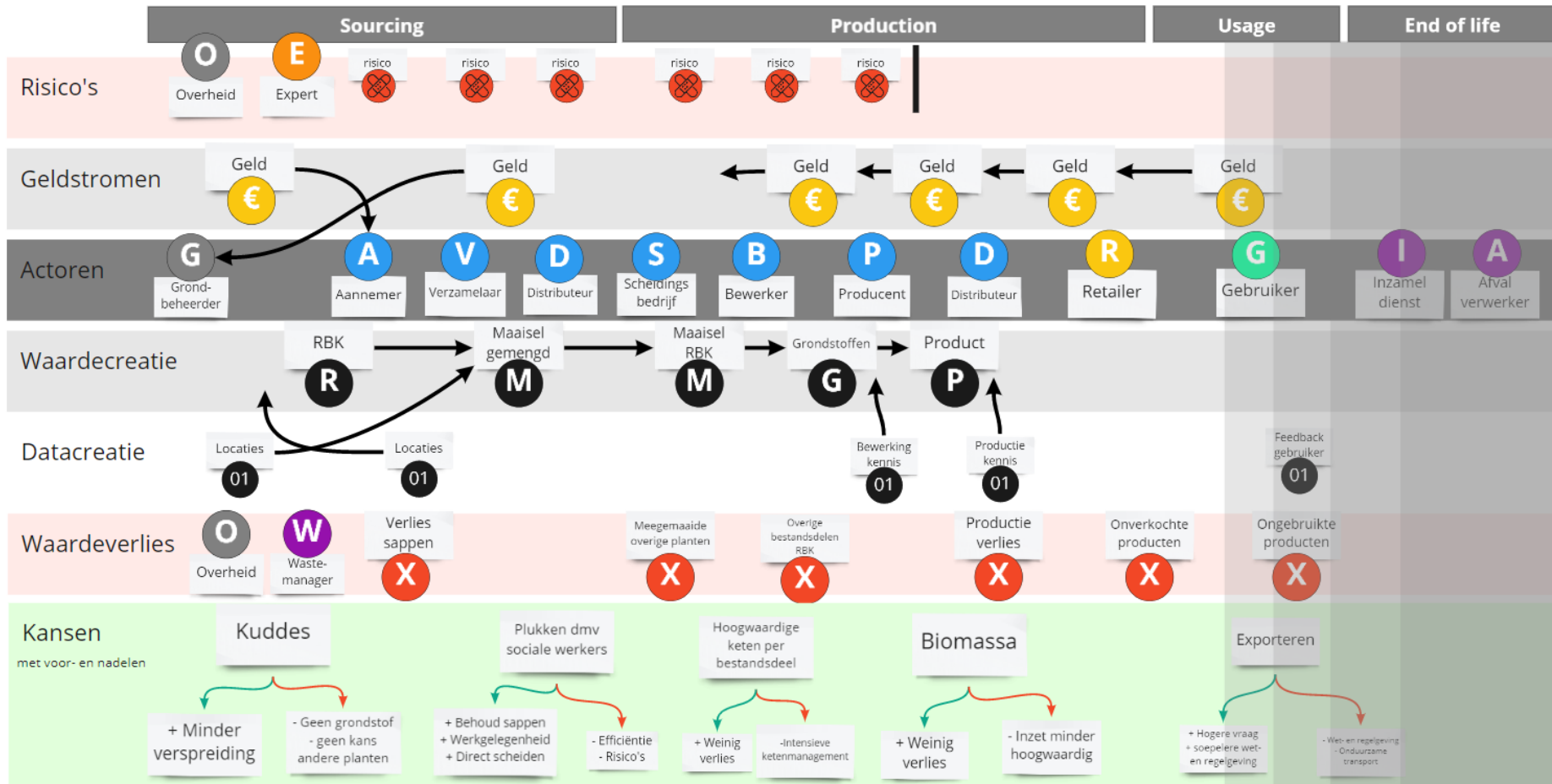
Bijlage D: Berekening financieel aspect (Situatie 3)

Situatie 3								
	Variabelen	Aandeel	Dichtheid (RBK / m²)	Aantal rondes per jaar	Bestrijdingsperiode (dagen)	uren per werkdag	snelheid	Aantal jaren bestrijden
	Maaien	40%	5	4,0	100	8	4	10
	Plukken	60%	4	2,0	100	8	150	10
	Plantsoendienst	30%	4	1,5	100	8	100	10
	Vrijwilligers	20%	4	1,0	100	2	100	10
	Reclasering/werkstraf	10%	4	1,0	100	8	75	10
	Totaal	100%						
Kosten	Onderdeel	dag	ronde	jaar	totale periode			
	Maaien	€ 1.376,86	€ 34.421,60	€ 137.686,40	€ 1.376.864,00			
	Plukken							
	Plantsoendienst	€ 13.394,05	€ 892.936,80	€ 1.339.405,20	€ 13.394.052,00			
	Vrijwilligers	€ 179,65	€ 17.964,66	€ 17.964,66	€ 179.646,60			
	Reclasering/werkstraf	€ 261,78	€ 26.178,13	€ 26.178,13	€ -			
	totaal	€ 15.212,34	€ 971.501,19	€ 1.521.234,39	€ 14.950.562,60			
Opp. (m²)	Resultaten	Te bestrijden	Per uur	Per dag	Per ronde	Per jaar	Totale bestrijding	
	Maaien	2024800	5000	40000	2024800	8099200	80992000	
	Max plukken	3037200	37,5	300	3037200	6074400	60744000	
	Plantsoendienst	1518600	25	200	1518600	2277900	22779000	
	Vrijwilligers	1012400	25	50	1012400	1012400	10124000	
	Reclasering/werkstraf	506200	18,75	150	506200	506200	5062000	
	Totaal	5062000						
RBK (n)	Resultaten	Te bestrijden	Per uur	Per dag	Per ronde	Per jaar	Totale bestrijding	
	Maaien	10124000	25000	200000	10124000	40496000	404960000	
	Max plukken	12148800	150,00	1200	12148800	24297600	242976000	
	Plantsoendienst	6074400	100,00	800	6074400	9111600	91116000	
	Vrijwilligers	4049600	100,00	200	4049600	4049600	40496000	
	Reclasering/werkstraf	2024800	75,00	600	2024800	2024800	20248000	
	Totaal	#VERW!			#VERW!	#VERW!	#VERW!	

	Specifieke variabelen			Kosten					
		Eenheid		per dag	per ronde	per jaar	10 jaar	Eenheid	
Maaien	Maaien (machine, maaiers, ch...	85	Euro	Duur	1	25	100	1000	dagen
	Aantal maaimachines	2,0248		kosten	€ 1.376,86	€ 34.421,60	€ 137.686,40	€ 1.376.864,00	Euro
Plantsoen	uurloon werkers (bruto)	€ 10,50	Euro	Duur	1	67	100	1000	dagen
	Marge (belasting, verzekering, ...)	140%		kosten	€ 13.394,05	€ 892.936,80	€ 1.339.405,20	€ 13.394.052,00	Euro
	Uurloon (netto)	€ 14,70	Euro						
	Aantal nodige leden	114	n						
Vrijwilligers	Uurloon organisatie (bruto)	€ 20,83	Euro	Duur	1	100	100	1000	dagen
	Uurloon organisatie (netto)	€ 29,16	Euro	kosten	€ 179,65	€ 17.964,66	€ 17.964,66	€ 179.646,60	Euro
	Opstart uren	30							
	Opstart kosten	€ 874,86	Euro	Overige kosten					
	Begeleiding uren (per dag)	1		Gereedschap	10	Euro			
	Begeleiding kosten	€ 29,16	Euro	PBM's	10	Euro			
				Voorlichting	30	Euro			Opstart kosten zijn eenmalig per project
	Loonkosten	0	Euro	Presenties	20	Euro			Overige kosten zijn eenmalig per vrijwilliger
	Aantal nodige leden	202		1 Kosten pp	70	Euro			
	Totale loonkosten	0	Euro	Kosten totaal	14173,6	Euro			
Werkstraf	Uurloon organisatie (bruto)	€ 40,00	Euro	Duur	1	100	100	1000	dagen
	Uurloon organisatie (netto)	€ 56,00	Euro	kosten	€ 261,78	€ 26.178,13	€ 26.178,13	€ -	Euro
	Opstart uren	30							
	Opstart kosten	€ 1.680,00	Euro	Overige kosten					
	Begeleiding uren (per dag)	1		Gereedschap	10	Euro			
	Begeleiding kosten	€ 56,00	Euro	PBM's	10	Euro			
				Voorlichting	30	Euro			Opstart kosten zijn eenmalig per project
	Loonkosten	0	Euro	Presenties	20	Euro			Overige kosten zijn eenmalig per vrijwilliger
	Aantal nodige leden	270		1 Kosten pp	70	Euro			
	Totale loonkosten	0	Euro	Kosten totaal	18898,13333	Euro			

Bijlage E: CIRCO Tool, waardeketen maaien en afsteken van RBK

Deze tool heeft als doel het optimaliseren van de waardeketen. In het meegeleverde ketenoverzicht wordt eerst een overzicht gegeven van de actoren, gecreëerde waarde, datacreatie, geldstromen, risico's en waardeverlies. De waardeverliezen die hieruit komen moeten worden geminimaliseerd, dit waren de volgende: Direct maaiverlies (vooral sappen), scheidafval (overige planten), ongebruikte delen RBK, productieverlies (ongedefinieerd), onverkochte producten en ongebruikte producten. Via een brainstormsessie zijn onder andere tegen het waardeverlies de onderstaande kansen gecreëerd.



Transacties

In CIRCO Tool 5: Waardeketen maaien en afsteken RBK staan verschillende transacties, waaronder geldstromen en waardecreaties. Maar ook waardeverliezen, in onderstaand hoofdstuk zullen deze nader toegelicht worden.

Geldstromen

Van Grondbeheerder naar Aannemer

De grondbeheerder geeft een opdracht aan een partij die het gebied, waar de RBK zich bevindt, te maaien. In dit voorbeeld zal een aannemer het maaien van de RBK verzorgen. In de geldstroom hiervan is enkel opdracht gegeven voor het maaien. De reststromen waaronder het maaisel zal in bezit blijven van de grondbeheerder.

Van Verzamelaar/Distribiteur naar Grondbeheerder

De verzamelaar of distributeur heeft interesse in het maaisel van onder andere de RBK. De grondbeheerder kan ervoor kiezen om het maaisel te verkopen aan bijvoorbeeld een verzamelaar. Hierdoor ontstaat op basis van de overweging van de grondbeheerder een andere geldstroom.

Waardecreatie

De grootste waardecreatie van de keten is het creëren van een groene grondstof voor producten. Het product dat voor dit portofolio-opdracht behandeld wordt is RBK-isolatie. RBK-isolatie wordt gemaakt op basis van onder andere het maaisel uit de keten.

Waardeverliezen

Naast gecreëerde geldstromen en waardecreaties treden in de keten ook waardeverliezen op.

Waarde verlies in de vorm van:

Verlies van mogelijke grondstoffen

Op het moment dat de RBK gemaaid wordt zullen veel van de sappen verloren gaan. Aangezien de sappen van de RBK ook kunnen dienen als groene grondstoffen is het zonde om dit verloren te laten gaan.

Productieverlies

Tijdens de productie van de RBK-isolatie of andere producten op basis van het maaisel kunnen verliezen optreden. Onder andere het produceren van een product kan leiden tot verlies.

Transport

Daarnaast zal transport tussen de verschillende actoren periodiek verlies optreden door het gebruik van brandstof. Bij het gebruik hiervan wordt brandstof omgezet in energie en reststoffen, deze reststoffen zullen verloren gaan in het milieu. Om de keten volledig circulair te maken zal dit aspect onderzocht moeten worden.

Kansen

De RBK uitroeien d.m.v. kuddes

Een kudde schapen gebruiken om de RBK klein te houden zodat deze niet kan groeien en er geen zaden meer vrijkomen. Nadelen zijn; geen grondstof, misschien slecht voor de andere planten die ertussen staan en kosten zijn heel hoog.

Plukken d.m.v. sociale werkers

Maaien door sociale werkers, RBK staat in kleine groepen. Dus groepen van Impact kunnen kleine verzamelingen van de RBK uitsteken en direct scheiden. Verder kunnen deze ingezet worden bij het scheiden van de RBK als er grote machines worden gebruikt om de RBK te maaien. Dan kunnen zij de RBK scheiden van eventuele andere planten die mee gemaaid worden. Dit kan bijvoorbeeld ook uit worden gevoerd door mensen die een taakstraf hebben, of bijvoorbeeld een coronastraf. Ook de manier van plukken/maaien heeft toekomstperspectief nodig (minimaal 10 jaar).

Scheiden materialen

Sappen behouden, bloemen kan misschien wat meegedaan worden en lange stengels om lange vezels te behouden.

Biomassa

Afval van het scheidingsbedrijf, de producent of end of life kan worden gebruikt in biomassa om energie te maken.

Exporteren

Het eindproduct kan worden geëxporteerd naar het buitenland als daar meer vraag naar is. Belangrijk hierbij wel is dat dit aan de regelgeving voldoet. Zo mag de RBK zelf of bestanddelen niet worden verspreid of geëx-/geïmporteerd. Als het verwerkt zit in een eindproduct waarvan zeker is dat het geen levend materiaal of zaden bevat, dan kan het worden geëxporteerd. Verder is dit natuurlijk minder duurzaam en niet circulair voor de provincie Flevoland als dit wordt vervoerd naar het buitenland. Idealiter wordt het eindproduct verkocht binnen de provincie Flevoland.

Value propositions per businessmodel

Isolatie

De klant betaalt bij het kopen van RBK-isolatie voor:

1. Isolatie van het huis/gebouw.
2. Betere eigenschappen t.o.v. reguliere materialen.
3. Het oplossen van het RBK probleem (maaien)
4. De duurzaamheid (lage/geen CO₂, groene materialen)

Het is belangrijk dat deze allemaal duidelijk worden gemaakt aan de klant. Als alleen punt 1 wordt duidelijk gemaakt, zal de klant altijd voor bijvoorbeeld het goedkopere glaswol kiezen. Hoe de klant hiervoor betaalt, wordt hieronder duidelijk gemaakt.

Classic Long life

Hierbij worden de isolatieproducten (platen, rollen, vlokken, etc.) aan de klant verkocht. De klant maakt de investering en koopt de producten direct af. De klant moet daarna zelf het isoleren regelen. De isolatieproducten zijn van hoge kwaliteit en hebben een lange levensduur. Er moet een hoog kwaliteitsimago worden gecreëerd aangezien de klant zeker moet zijn van het maken van een hoge investering. Hoog kwaliteit voorwerp met lange levensduur, met de verkoop van het product als voornaamste inkomstbron. Door het gebruik van RBK in ons product pakken wij een sociaal probleem aan, dit helpt de bevolking en door ons product te kopen helpen zij zichzelf. Door de RBK in te perken zullen mensen meer natuur krijgen (benefit).

Hybrid

Het leveren van een relatief goedkoop product gemaakt van de RBK (koffiecup/wasmiddel) die nodig zijn voor de werking van een product/machine met een lange levensduur (koffieapparaat/ wasmachine). Als de levensduur van dit apparaat minimaal 10 jaar is, is er minimaal 10 jaar vraag naar een RBK-product. Waarbij de Cups heel goed recyclebaar zijn als deze gemaakt worden van 100% RBK omdat dan de bestanddelen altijd hetzelfde zijn. Belangrijk hierbij is dat alleen ons product kan worden gebruikt, dus niet die van (gekopieerde) concurrenten.

Gap Exploiter

Recovery

Het inzamelen van het maaisel waarin het 'waardevolle' materiaal: RBK zich bevindt. Van de RBK en het overgebleven maaisel kan worden gebruikt om verschillende producten te maken, zoals verkeersborden.

2nd market provider

Kantoorartikelen/meubelen dat langer meegaat dan de gebruiksduur en voor een tweede keer gebruikt kan worden. Hier geldt ook als benefit dat duurzame kantoormeubelen bijdragen aan een 'groen' imago.

Repair

Waardevermeerdering d.m.v. polymeer, het repareren van polymeren. Of het toevoegen aan bestaande producten.

Access

De producten zijn tijdsgebonden. Bijvoorbeeld een hotel dat geïsoleerd is met RBK-isolatiemateriaal, de gasten van het hotel kiezen een kamer dat beter of minder goed geïsoleerd is en betalen hier meer of minder voor tijdens hun verblijf. Zij betalen dan voor het isolatiemateriaal tijdens het verblijf.

Performance

De klant betaalt voor het (beter) geïsoleerd zijn van het huis/gebouw. Dit zal dan tegen een maandelijkse betaling gaan. Een beter geïsoleerd huis levert lagere energiekosten en ook meer comfort. Dit resulteert voor de klant in een pay-per-energy-reduction. Dit is een all-in prijs waarin het materiaal, de installatie en onderhoud zit. Zo hoeven klanten niet de investering te maken. De isolatiematerialen blijven in bezit van de aanbieder.

Businesscase reuzenberenklauw

Classic Long-Life

Biedt een hoogwaardig product aan met een lange levensduur, met verkoop als de voornaamste inkomstenbron. Aftersales ondersteuning draagt bij aan het kwaliteitsimago.

Wij zien kansen voor een classic long-life businessstrategie. Isolatiemateriaal heeft doorgaans een lange levensduur en dat zal dit isolatiemateriaal ook hebben. Het isolatiemateriaal van RBK onderscheidt zich door het gebruik van veel duurzamere grondstoffen. Het gebruik van dit soort isolatie heeft ook voordelen ten opzichte van normaal isolatiemateriaal. Isolatiemateriaal met organische grondstoffen zijn beter vochtregulerend en hebben een goede faseverschuiving zodat het in de zomer koel blijft. Verder helpt de consument zichzelf door isolatiemateriaal gemaakt van RBK te kopen, de RBK wordt met deze opbrengsten bestreden en zo krijgt de consument weer meer natuur tot zijn beschikking.

Gap Exploiter

Recovery

Faciliteert take-back en inzamelingssystemen om waardevolle materialen uit afgedankte producten te halen.

Isolatiemateriaal is een product met een lange levenscyclus. Maar door de gigantische woningvraag in Flevoland en de rest van Nederland zal er genoeg vraag zijn naar RBK-isolatiemateriaal. Als de RBK op is kan er ook isolatiemateriaal van andere organische stoffen zoals hennep gebruikt worden. Het uitroeien van de RBK zal richting de 10 jaar duren en de vraag naar het product zal voor de komende 10 jaar groot genoeg zijn.

Bruikbare onderdelen worden weer ingezameld en kunnen gebruikt worden in nieuwe platen isolatiemateriaal of isolatievlokken.

Kansen uitwerken en realiseren

1. De eerste kans die de projectgroep graag uit zou werken is het plukken van de RBK door sociale werkers, vrijwilligers of mensen met een werkstraf. Dit zou voor de provincie Flevoland erg schelen in de kosten van het uitgraven van de RBK. Verder gebeurt het bestrijden direct op de goede manier zodat de RBK heel effectief bestreden wordt. Om deze kans te realiseren zal het uitgraven van RBK toegevoegd moeten worden aan de programma's voor een werkstraf. Verder kan contact gezocht worden met sociale werkvoorziening in Almere om te kijken of sociale werkers zijn die dit werk willen en kunnen uitvoeren.
2. De tweede kans die gerealiseerd kan worden is het maken van een product. Het product wat gemaakt kan worden is RBK-isolatie. RBK-isolatie is gemaakt van het maaisel van de verschillende grondbeheerders. Deze reststromen zullen hierdoor gebruikt worden voor het creëren van een product. Daarnaast past RBK-isolatie mooi binnen het circulaire van de Floriade, het hergebruik van grondstoffen en het tentoonstellen van wat mogelijk is met ongebruikelijke grondstoffen. Wellicht is het mogelijk om aandacht te krijgen voor de RBK-isolatie.

Uitwerking Pitch

Urgentie/ Noodzaak/ Probleem

Het probleem is de reuzenberenklauw welke gevaarlijk is voor mensen die in aanraking komen met de sappen van deze plant. Verder is het noodzaak de RBK tegen te gaan om biodiversiteit van inheems planten te behouden.

Business kans

Gap Exploiter: Recovery
Classic long-life

Ambitie

Onze ambitie is om kosten te reduceren van het bestrijden van de RBK, en deze uiteindelijk uit te roeien. Hiervoor denken wij 10 jaar nodig te hebben.

Circulaire oplossing

De circulaire oplossing is het gebruik van een plantaardig afvalproduct, want iets anders kun je de RBK niet noemen.

Voordelen voor doelgroep

De doelgroep kan isolatiemateriaal kopen met betere eigenschappen dan isolatiemateriaal van glas- of steenwol. Ook draagt het bij aan het verbeteren van de eigen leefomgeving omdat de doelgroep meebetaalt aan het bestrijden van de RBK in Flevoland.

Gewenste uitkomst

Onze gewenste uitkomst is een zorgeloos leven voor mensen in Flevoland zonder RBK.

Doelgroep

De doelgroep zijn mensen die hun huis of gebouw willen isoleren. In het begin zal de doelgroep bestaan uit mensen die het belangrijk vinden dat het RBK probleem wordt aangepakt en dat de materialen die zich in hun huis/gebouw bevinden duurzaam zijn, of duurzamer dan conventionele bouwmaterialen. Later als de productie van RBK-isolatiemateriaal al op gang is en de keten op volle kracht draait zal het product goedkoper en hierdoor zal de doelgroep veel groter worden, iedereen die dan hun huis of gebouw willen isoleren is dan de doelgroep voor RBK-isolatiemateriaal.

Bijlage F: Informatie over RBK

Reuzenberenklauw	Bron: https://sites.google.com/site/kruidwis/planten-van-a-tot-z/heracleum-reuzeberenklauw	
versgewicht per ha	94 ton/ha	
drooggewicht - bovengronds	6,5 ton/ha	
DS-%	6,9 %	
vochtgehalte	93,1 %	
drooggewicht - ondergronds	2,4 ton/ha	
concentratie furocoumarine o.b.v. DS	3 %	gebaseerd op gegevens van gewone berenklauw (= 1%) en factor 3 geschat
hoeveelheid furocoumarine - geconcentreerd	195 kg/ha	beschermen tegen insectenvraat
Inzet chemicalien		
1. acetone extracts of H. mantegazzianum could have useful allelopathic effects on other weeds		
2. Werkzaam Furocoumarine/Furanocoumarine: antibacterieel - phototoxisch - pesticide - fungicide		
ALMERE		
Aantal ha in Almere - maximaal	10 ha	
versgewicht	940 ton	
hoeveelheid furocoumarine	1950 kg	
Verwerking ?????		
1. reuzenberenklauw uitpersen m.b.v. ontwateringspers tot ongeveer 40% DS		
2. sappen gebruiken voor pesticide - biologische behandeling - hoe gebruiksklaar?		
3. drogestof 40% = vezels voor gebruik in bijv. groen beton - welke DS% nodig?		
Opmerking		
Gewone berenklauw is ook interessant vwb inhoudsstoffen - lagere concentraties		