



Innovatie- Netwerk

InnovatieNetwerk genereert grensverleggende vernieuwingen in landbouw, agribusiness, voeding en groene ruimte en zorgt ervoor dat die door belanghebbenden in de praktijk worden gebracht.

- Meer informatie over InnovatieNetwerk: www.innovatienetwerk.org

Een Conceptwijzer informeert u over beslissende momenten in de ontwikkeling van een grensverleggend concept. Bijvoorbeeld als het concept rijp is om in discussie te brengen. Of als realisatie in de praktijk in zicht is. Maar ook als een concept wordt afgesloten.



- Wilt u meer weten over dit onderwerp, dan kunt u contact opnemen met Jan de Wilt van InnovatieNetwerk (tel. 070-3784774/06-48131103; e-mail j.g.de.wilt@innonet.agro.nl).

Powerfarms!

Op weg naar een duurzame veehouderij

De veehouderij zoekt naar wegen om de duurzaamheid van de sector te vergroten. Een van de opgaven is om de grootste volumestroom uit de veehouderij, namelijk de mest, om te zetten in nuttige producten. Momenteel wordt mest tegen hoge kosten afgezet naar de akkerbouw. In Powerfarms! is mest geen afval, maar grondstof voor tal van waardevolle producten, zoals energie, schoon water en zelfs van eiwitten, vetten en oliën (Cradle to Cradle). Mestraffinage en algenkweek vormen de belangrijke pijlers binnen dit concept.

Het Powerfarms! concept

De Powerfarms! produceren naast voedsel ook energie, algen en schoon water. Hoe werkt het? Het voer gaat naar de dieren, die er vlees, mest, CO₂, water en warmte van maken. De mest wordt zo snel mogelijk afgevoerd uit de stal. Dit voorkomt

het ontwijken van schadelijke gassen en houdt waardevolle stoffen zoveel mogelijk in de mest. Vervolgens wordt de mest geraffineerd, met behulp van technieken zoals: lokale en/of centrale voor- en nascheiding van mest in vloeibare en vaste fracties; concentratie van de vloeistof fractie via omgekeerde osmose; ontsluiting van lignocellulose op verhoogde pH en temperatuur; ammoniumsulfaat en calciumfosfaat winning als voedingsstoffen voor de algen. Op deze manier ontstaan uit mest methaan, CO₂ en verschillende mineralenfracties (N, P, K). Een aantal technieken zijn bewezen, andere verkeren in het ontwikkelingsstadium.

Het methaan uit de vergister wordt vervolgens in een WKK omgezet in elektriciteit en warmte. De CO₂ en NO_x in de rookgassen van de gasmotor zijn voeding voor de algenkweek, evenals de uit de mest gewonnen mineralenfracties.



Figuur 1: Schema van de processen in Powerfarms!



Figuur 2: Door terugwinning en ontsluiting van de mest neemt de methaanproductie sterk toe.

De opgewekte elektriciteit wordt deels benut voor eigen gebruik, deels geleverd aan het net. De warmte die vrijkomt uit de WKK dient om de mest te hygiëniseren, als verwarming voor de stallen en eventueel ook om algen of reststromen te drogen. Het geproduceerde afvalwater wordt door de algen gereinigd tot schoon water. De geogste algen kunnen dienen als veevoer, of voor andere toepassingen, zoals farma, cosmetica, voeding (omega-3 vetzuren), visvoer of bulkchemie.

Nieuwe combinatie van bestaande technieken

De Powerfarms! maken gebruik van overwegend bekende technieken voor de raffinage van de mest en de kweek van de algen; de innovatie zit vooral in de afstemming tussen de onderdelen en de optimalisering van het gehele proces. Optimalisatie van de vergistingsstap vereist dat naast mest ook andere stoffen worden gebruikt. Dit geeft niet alleen een substantiële verhoging van de geproduceerde energie maar zorgt ook voor een hogere

opbrengst van algen door de grotere beschikbaarheid van warmte, CO₂ en voedingsstoffen. Om dezelfde reden worden ook voor- en nascheidings- en ontsluitingstechnieken van mest in een nieuwe combinatie toegepast. Ook het systeem voor de algenkweek bestaat uit een nieuwe combinatie van bestaande technieken: namelijk een hybride techniek met een gesloten fotobioreactor en een open vijver. Om deze onderdelen in hun verband te testen worden enkele pilots uitgevoerd.

Inspelen op verschillende markten

Om succesvol te kunnen zijn, dienen Powerfarms! in te spelen op verschillende markten, elk met zijn eigen kenmerken. Dit zijn de vleesmarkt (gedomineerd door enkele grote verwerkers), de energiemarkt (groene stroom, sterk door de overheid gestuurd, later evt. ook lokale warmte), algenmarkt (jonge markt met interessante niches), de mestmarkt (sterke invloed van overheidsbeleid), CO₂ markt (verhandelbare CO₂ emissierechten) en de schoon water markt (besparing zuiveringslasten). Door leereffecten, optimalisering van het productieproces en opschaling via samenwerking met andere boeren zijn positieve opbrengsten en resultaten te behalen.

Winstkansen met beheersbare financiële risico's

De afbreukrisico's zijn beheersbaar. Het belangrijkste operationele risico zijn de hoge prijzen voor co-vergistingmaterialen op de zogenaamde "witte lijst": producten die in co-vergisting mogen worden meegenomen. De huidige, historisch zeer hoge prijzen voor co-vergistingmaterialen maken het rendement op co-vergisting marginaal. Een aanzienlijke uitbreiding van de witte lijst is wenselijk voor een stabiel positief resultaat. De initiële investering heeft een grote winstkans met beperkte risico's. Het technisch

Hybride kweekstelsel voor algen

Voor de algenkweek wordt een hybride kweekstelsel toegepast. Dit is een combinatie van een gesloten en een open kweekstelsel en vormt daarmee een compromis tussen beide systemen in investeringskosten, robuustheid en productiviteit. De eerste stap van het hybride systeem is een fotobioreactor, waarin de algen tot redelijke dichtheid worden voorgeweekt. Vanuit deze zogenoemde entreactor gaat er continu een stroom verse algencultuur naar de tweede stap, de open algenvijver waar de algen verder kunnen uitgroeien. Hierdoor blijft de beoogde algensoort altijd dominant in het systeem, zelfs als er een risico is op contaminatie. Op deze manier is het mogelijk om in principe elke alg te kweken onder optimale omstandigheden. Bovendien is sturing mogelijk op groeisnelheid of samenstelling van de alg.



Figuur 3: Open kweekvijver voor algen.

risico is gering door bewezen technologieën voor mestbewerking, (co)vergisting en algenkweek op een nieuwe manier te combineren. De belangrijkste operationele risico's liggen bij regelgeving en prijsbeleid rond groene energie. De overheid voert hier een wisselend beleid en onduidelijk is of bestaande regelingen gehandhaafd blijven. Ook kunnen zich alternatieven voordoen die aantrekkelijker zijn dan het produceren van energie en algen.

Na optimalisatie van het productieproces en een verdere schaalvergroting kan een bijdrage van enkele procenten in de nationale energievoorziening worden geleverd. Tevens kan zo de markt van grootschalige algenteelt (duizenden tonnen per jaar met een kosten-niveau vergelijkbaar met andere plantaardige commodities) worden opengeboren.

Invloed van overheidsbeleid

De belangrijkste drempel bestaat uit regelgeving van de overheid. Veel bestaande regels voor bestemmingsplannen, maar ook voedselveiligheid blokkeren 'Cradle to Cradle' toepassingen. De beschikbare regels en subsidies voor groene energie zijn onzeker en voor beperkte tijd. Dit is een afbreukrisico. De initiatieven van de ondernemers moeten ondersteund worden door een effectieve lobby om regelgeving aan te passen teneinde het Powerfarms! concept ten volle te kunnen benutten.

Daarnaast heeft het overheidsbeleid direct invloed op de mestmarkt en dus op het aanbod en de prijsvorming van de belangrijkste grondstof voor de Powerfarms!.

Algencoöperatie

Powerfarms! laten zich op twee manieren organiseren: als stand alone toepassing binnen één bedrijf of als cluster van bedrijven. In het eerste geval is de verwerking van de mest, het kweken, oogsten en verwerken van de algen onderdeel van de bedrijfsvoering. Bij clustervorming maken de drie bouwstenen ieder deel uit van hun eigen cluster. De varkenshouderij is onderdeel van de vlees- of melkproductie, de vergister is onderdeel van de keten van duurzame energieopwekking en de algenkweek maakt deel uit van de keten van algenproductie, oogst en verwerking. Door gebruik te maken van elkaars rest- en/of eindproducten en zaken optimaal op elkaar af te stemmen kan ieder onderdeel

optimaal gebruik maken van de aanwezigheid van de andere keten. Bovendien maakt het 'economy of scale' principe de investering eerder rendabel.

De voorkeur gaat uit naar de laatstgenoemde vorm, de intensieve samenwerking in clusterverband. Elk bestanddeel (veehouderij, mestverwerking en algenkweek) heeft namelijk een geheel eigen dynamiek en vereist specifiek vakmanschap. Zo'n lokaal netwerk van toegewijde eigenaren verzekert de continuïteit in de toe- en afvoer van de produktstromen. Een coöperatieve ondernemingsvorm voor het kweken, verwerken en vermarkten draagt ertoe bij dat de opbrengsten ook ten goede komen aan het bedrijfsresultaat.

Initiatiefnemers

Powerfarms! kunnen alleen tot stand komen door nauwe samenwerking tussen verschillende partners, vanuit complementaire kennis en belangen. Het project Powerfarms! is gestart op basis van de samenwerking tussen InnovatieNetwerk, Ingrepro, Sustec en enkele veehouders. Aansluiting van andere partijen bij dit project is mogelijk.

InnovatieNetwerk levert een bijdrage in de ontwikkeling van het concept door partijen (bedrijven, kennisinstellingen) bij elkaar te brengen en de pilots mogelijk te maken. Daarnaast draagt InnovatieNetwerk zorg voor de verspreiding van de publieke, niet bedrijfsspecifieke kennis en is het actief om barrières weg te nemen, zoals regelgeving bij overheden.

Toepassingen van algen

Algen zetten, net als planten, zonlicht, CO₂ en mineralen om in biomassa, alleen doen ze dat twee- tot vijfmaal zo efficiënt. De biomassa die ze leveren bevat hoogwaardige componenten die bruikbaar zijn als ingrediënt in voedingsmiddelen (omega 3-vetten) en als grondstof voor geneesmiddelen, cosmetica en andere producten met hoge toegevoegde waarde. De eiwitrijke bestanddelen laten zich benutten als veevoeder, terwijl de resterende olie (tot 40 procent van het drooggewicht) bruikbaar is als dieselolie. Meervoudige toepassingen volgens de principes van de Ecopyramide leiden zo tot een verhoging van de toegevoegde waarde.



Figuur 4: Bioreactor voor algen in combinatie met open kweekvijver.

Ingagro brengt haar relevante kennis en ervaring in rond het ontwerpen en uitvoeren van proeven op het gebied van algenkweek, levert de benodigde procesapparatuur voor de full scale/demo installatie en zorgt voor het vermarkten van de algen uit de hybride algenkweek in onder andere de mengvoederindustrie.

Sustec zorgt voor het ontwikkelen, uitvoeren van proeven op het gebied van mestscheiding, ontsluiting en -vergisting en het vermarkten en realiseren van full-scale demoprojecten voor duurzame mestbio-raffinage.

De betrokken **veehouders** brengen hun kennis en ervaring in om te zorgen voor een optimale aansluiting van Powerfarms! bij hun bedrijfsvoering en economische belangen. Zij vormen de basis voor de opzet van de algencoöperatie.

Transitie naar Powerfarms!

Het concept is kopieerbaar en uit te rollen in binnen- en buitenland. De doelstelling is om vele veehouderijbedrijven in Nederland om te vormen tot Powerfarms!. Daarnaast is het concept ook geschikt voor toepassing in andere sectoren waar grootschalig mest

en afvalstromen geproduceerd of verwerkt worden; bijvoorbeeld waterzuiveringsinstallaties, energiecentrales of andere agrarische bedrijfstakken (effluent uit de glastuinbouw, afvalwater uit de zetmeelverwerking). Een grote markt voor Powerfarms! is dus haalbaar.

Hoe verder?

Het plan is om een eerste pilot van Powerfarms! te bouwen, waarin reststromen uit de veehouderij worden gebruikt als grondstof voor energieproductie en algen. Een nieuw gemengd bedrijf dat de veehouderij kan transformeren in de richting van "Cradle to Cradle" oplossingen. Doel is toepassing op grote schaal bij boeren in

binnen- en buitenland. Voor de nieuwe 'hybride' combinatie van gesloten en open algenteelt is een technische proef gepland, die de gemaakte aannames in de praktijk moet gaan toetsen. Bij de ontwikkeling en uitrol van Powerfarms! wordt gebruik gemaakt van het principe van de "lerende organisatie". De output van de testen is weer input voor de volgende stappen. Op deze wijze ontstaat een dynamisch ontwikkelingsmodel met korte terugkoppelingen en snelle implementatie van nieuwe inzichten. Dit resulteert in een aanmerkelijk verkorting van de doorlooptijd van het project. Voor het grootschalig uitrollen van het concept dienen alle ervaringen en aanpassingen goed gedocumenteerd te worden.

Nadere informatie

Jan de Wilt (InnovatieNetwerk), tel. 06-48131103, j.g.de.wilt@innonet.agro.nl
Carel Callenbach (Ingagro), tel. 06-10932211, c.callenbach@ingagro.nl
Lex van Dijk (Sustec), tel. 06-53219323, lvd@sustec.nl

Powerfarms! als een duurzame investering

Powerfarms! is een concrete toepassing waarbij reststromen worden omgevormd tot grondstoffen voor energie en biomassa productie (Cradle to Cradle). Het concept staat aan het begin van de leercurve. Vroegtijdig instappen biedt uitzicht op meegroeien in deze markt met veel potentie en ontwikkelingsmogelijkheden. De bestaande processen zijn weliswaar nog marginaal, maar bieden voldoende upsides om zicht te bieden op (zeer) rendabele investeringen in de toekomst. Het voordeel van het concept is dat voor Powerfarms! relatief beperkte investeringen vereist zijn, terwijl optimalisatie van opbrengsten en kosten door bijstellingen van het productieproces zelf (en dus zonder grote additionele investeringen of desinvesteringen) haalbaar zijn.