

VNO-NCW

G GROENE GROEIERS

45 innovaties uit het VNO-NCW netwerk Groene Groeiers, die de stikstofuitstoot en -depositie terugdringen

December 2020



Groene Groeiers – #samenuitdestikstofcrisis

Introductie

Laten zien dat het bedrijfsleven niet alleen een deel van het stikstofprobleem is, maar ook oplossingen biedt om stikstof te reduceren: dat is de achterliggende gedachte geweest voor het Groene Groeiers koplopernetwerk van VNO-NCW om samen met brancheorganisaties en grote bedrijven op zoek te gaan naar innovatieve ondernemers. Ondernemers die tijd en geld steken in oplossingen om de stikstofuitstoot en -depositie terug te dringen. Tussen mei en oktober 2020 zijn 45 oplossingen aangedragen voor vijf stikstofuitdagingen: voor de bouw, landbouw, industrie, waterstof en natuur. In bijlage I zijn de uitdagingen terug te lezen, als ook de namen van de brancheorganisaties en bedrijven met wie contact is geweest bij het opstellen en invullen daarvan. Bijlage II geeft een overzicht van de door Groene Groeiers gepresenteerde oplossingen. Die laten het innovatieve vermogen van Nederlandse ondernemers zien.

Belemmeringen & mogelijkheden

Vraag is nu: hoe kunnen de gepresenteerde oplossingen geïmplementeerd en op schaal komen zodat er écht werk kan worden gemaakt van het terugdringen van stikstofemissies en – deposities? De ondernemers laten in de bijlage van zich horen: de belemmeringen waar ze tegenaan lopen, en de mogelijkheden die ze zien om hun oplossing een stap verder te krijgen. Samenvattend gaat het om de volgende thema's:

Bouw/ Natuur

Wat betreft bouw zijn de thema's vooral elektrificatie, energieopslag en biobased/ natuurinclusief bouwen. Dan gaat het over de emissieloze bouwplaats van de toekomst en verduurzaming van de bouwlogistiek: hoe werken we daar samen naartoe binnen aanbestedingen en (stimulans van) marktontwikkeling? Hoe kan beleid bijdragen met de 'juiste' prikkels? Hoe krijgen gebruikte methodieken oog voor nieuwe innovaties buiten gebaande paden? Maar ook: hoe benutten we oplossingen met natuurlijk groen? Verder dient het gesprek te worden gevoerd over de infrastructuur voor elektriciteit en waterstof: de behoeften & beschikbaarheid. Hoe krijg je die gematcht? Tot slot gaat het hier bij diverse Groene Groeiers ook over salderen of leasen van stikstofruimte als mogelijk middel om projecten los te trekken.

Waterstof/ Industrie

Hier staan economische prikkels en maatregelen om toe te werken naar verduurzaming van de industrie centraal. Vraag is er naar middelen om de overgang van gas naar elektrisch aangedreven thermische energie economisch interessant te maken voor een industrie die nu produceert met gas (belemmering: lage gasprijs, gebrek aan kennis/ referentieprojecten). Ook is er vraag naar een visie op een waterstofeconomie en het pad er naartoe met vergunningverlening, pilot projecten en subsidies.

Landbouw

Uitdagingen waar de Groene Groeiers vooral tegenaan lopen zijn op het gebied van mestwetgeving en RAV-certificering. Als het gaat om de RAV-protocollen hebben ondernemers vooral moeite met de duur van het traject, en de kosten die dit met zich meebrengt (waar reguliere financiers zich vaak niet aan durven te wagen). Ook lijken de procedures niet altijd te passen bij nieuwe oplossingen. Hierdoor stokken (marktrijpe) innovaties. Uitdaging is: welke shortcuts kunnen we opzetten voor emissiereducerende maatregelen bij veehouders zonder in te boeten op deugdelijkheid en vereisten van de RAV-protocollen?

Wat betreft de mestwetgeving ervaren ondernemers vooral belemmeringen om mest te verwerken als waardevolle grondstof voor vervangers van kunstmest en als energiedrager. Dat is de belangrijkste oorzaak waardoor de business case van installaties om urine en mest te scheiden en te verwerken ter voorkoming van ammoniakvorming moeilijk rondkomt.

Mogelijkheden worden door Groene Groeiers vooral gezien in het aanjagen van groene ammoniak via beleid, het aanpassen van RAV-protocollen, garanties voor early adopters als het gaat om innovatieve en kansrijke oplossingen, en het creëren van experimenteerruimte.

Samen

De overheid kan de stikstofproblematiek niet alleen oplossen, ondernemers ook niet. De crux zit in samenwerking. Dat gebeurt al op vele niveaus en in vele samenstellingen. Laten we daarin de bijgesloten innovaties – met hun praktijkkennis en -visies – meenemen om de krachten nog meer te bundelen. Wij roepen de overheid op wetgeving, beleid en inkoopprocedures zodanig aan te passen dat belemmeringen voor implementatie van deze innovaties worden opgeheven en ondernemerschap wordt beloond. **#samenuitdestikstofcrisis**

Hartelijke groeten,



Yousef Yousef
Voorzitter VNO-NCW netwerk Groene Groeiers

Het Groene Groeiers netwerk is een initiatief van ondernemersorganisatie VNO-NCW (landelijk), ondersteund door de regionale verenigingen VNO-NCW West, VNO-NCW Midden, VNO-NCW Brabant Zeeland, VNO-NCW Noord en LWV, en MKB Nederland. Het netwerk bestaat uit ondernemers die investeren in de ontwikkeling van een circulaire economie en energietransitie. Zie: www.groenegroeiers.nl.

Veertien innovatieve oplossingen (geselecteerd uit bijlage II) worden tijdens de Groene Groeiers stikstofbijeenkomst op 3 december 2020 kort toegelicht in een video; zie: <https://www.youtube.com/watch?v=JEQkBUotcg8&feature=youtu.be>.

BIJLAGE I: Uitdagingen Groene Groeiers

Emissieloze bouw & infra

De vergunningverlening in de bouw, zowel voor huizen en kantoren als voor infrastructuur, stagneert sinds de uitspraak van de Raad van State vorig jaar over de te hoge stikstofuitstoot in de buurt van natuurgebieden. De stikstof komt vooral vrij bij:

- het gebruik van zware bouwmachines, zoals hijskranen en shovels,
- aan- en afrijden van vrachtwagens met bouwmaterialen, en busjes met aannemers en andere werknemers,
- het gebruik van gebouwen en wegen als deze eenmaal gebouwd en aangelegd zijn (telt mee in de stikstofberekening voor de vergunning).

De brancheorganisaties voor de bouw en infrastructuur en bedrijven in deze sector werken hard aan oplossingen voor het terugdringen van de stikstofuitstoot. Los van het wegnemen van de procedurele belemmering willen zij de natuur zo min mogelijk belasten met hun activiteiten. Elektrificatie van machines, vervoershubs en prefab bouwen zijn kansrijke oplossingsrichtingen.

Deze brengen de volgende uitdagingen met zich mee:

- Capaciteit en beschikbaarheid van het elektriciteitsnet
Is er op het juiste moment voldoende stroom, is er een elektriciteitsbron op de bouwlocatie?
- Benodigd vermogen
Zwaar materieel kan nog niet op een elektrisch aangedreven motor draaien.
- Beschikbaarheid elektrische bouwmachines en vrachtwagens
- Variatie in eisen van publieke opdrachtgevers
Als opdrachtgevers uiteenlopende emissiereductie-eisen hanteren, kunnen bouwbedrijven geen verantwoorde investeringen in schonere productiefactoren doen.

Specificeer je deze uitdagingen, dan zoeken we oplossingen voor:

- duurzame energieopwekking op locatie,
- duurzame energieopwekking door de bouwmachines en vrachtwagens (bijvoorbeeld via zonnecellen),
- opslag van duurzame energie op locatie,
- slimme logistieke processen in de bouw en infra om vervoersbewegingen te minimaliseren,
- andere brandstoffen die aantoonbaar minder emissies veroorzaken,
- filtertechnieken voor het afvangen van emissies,
- ombouwen van groot materieel om dit te kunnen laten lopen op andere brandstoffen, zoals waterstof.

Welke innovatieve ondernemer heeft oplossingen voor deze vraagstukken?

Partijen met wie o.a. is overlegd over deze uitdaging zijn brancheorganisaties Bouwend Nederland, MKB INFRA, Cascade en Cumela (groen-, grond- en infrasector), Rijkswaterstaat, bedrijven als Jelle Bijlsma, Schiphol en ReintenInfra, en initiatieven als Emissieloos Netwerk Infra en Duurzaam GWW. Vanuit VHG (brancheorganisatie voor ondernemers in het groen) is vooral het thema vergroening van het gebouwde gebied en natuurinclusief bouwen ingebracht.

Reductie van stikstofemissies in de landbouw

De landbouw is een sector die significant bijdraagt aan de uitstoot van stikstofemissies. De bijdrage is vooral toe te schrijven aan de uitwerpselen van rundvee en varkens (ammoniak) en het gebruik van kunstmest. Wat dat laatste betreft, de productie van kunstmest is een energie-intensief proces. Als daarvoor aardgas wordt gebruikt, komt er veel stikstof vrij. En uit de kunstmest op het land verdampt de stikstof waarna deze in de lucht terecht komt.

De sector werkt hard aan oplossingen om de stikstofuitstoot en -depositie terug te dringen. De uitdaging is complex. De kunst is oplossingen die al langer bekend zijn op schaal en in samenhang te implementeren. Dat vraagt om een geïntegreerde aanpak met onder andere de volgende onderdelen:

- technische innovaties,
- gebiedssamenwerking (alle partijen in een geografisch gebied hebben een gezamenlijke aanpak om de KDW-normen te bereiken),
- goede (subsidie)regelingen.

Specificeer je deze uitdaging, dan zoeken we naar oplossingen voor:

- verdere optimalisatie veevoer,
- innovatieve bedrijfsvoering, waaronder emissiearme stalsystemen,
- kringlooplandbouw, waaronder circulariteit van mest (grondstof in plaats van afvalstof),
- gebiedsgerichte samenwerking.

Welke innovatieve ondernemer heeft oplossingen voor deze vraagstukken?

Partijen met wie o.a. is overlegd over deze uitdaging zijn brancheorganisaties LTO, FME, Cumela (groen-, grond- en infrasector), NZO en NAJK en het bedrijf Nijsen-Granico.

Stikstofuitdaging en de industrie

Hoewel de industrie in verhouding tot andere sectoren een klein aandeel heeft in de uitstoot van stikstof, wil zij continu NO_x-emissies verminderen. De vermindering van NO_x emissies staat daarom hoog op de agenda, maar houdt verband met vele andere emissies (de uitstoot van CO₂, ZZS (Zeer Zorgwekkende Stoffen)) en met het gebruik van energie. De industrie zoekt naar manieren om deze uiteenlopende uitstoot terug te dringen en tegelijkertijd de stikstofemissies te reduceren. Vooral de NO_x-emissies uit stoomboilers vormen een uitdaging.

Welke innovatieve ondernemer heeft oplossingen voor dit vraagstuk?

Partijen met wie o.a. is overlegd over deze uitdaging zijn VNCI, NLingenieurs en Shell.

Wie kan helpen de waterstofketen te verbeteren?

Van oudsher is er een wereldwijde waterstofmarkt, waarop waterstof wordt verhandeld aan onder meer kunstmestfabrikanten, raffinage, methanolproducenten en staalindustrie. Vandaag de dag is waterstof bovendien in opkomst als een duurzaam alternatief voor de steeds schaarsere fossiele brandstoffen. De eerste toepassingen zien we bijvoorbeeld met de waterstof aangedreven voertuigen. Hoewel er in principe bij het verbranden van waterstof stikstof vrijkomt, kan het productieproces van groene waterstof zo worden ingericht dat de uitstoot van stikstofdioxide wordt voorkomen.

Kansen voor waterstof als duurzame energiebron liggen vooral bij:

- hoge temperatuurprocessen in de industrie,
- zwaar transport over de weg,
- zwaar materieel in de bouw,
- e-fuels voor vliegtuigen,
- gebruik in de bebouwde omgeving, vooral waar gasleidingen liggen,
- het opslaan van duurzaam geproduceerde energie uit wind en zon (energiebuffer).

Uitdagingen om de waterstofketen te optimaliseren zijn:

- efficiëntie,
- industrialiseren van de productie,
- netwerk voor distributie,
- kostprijs,
- gebruik.

Efficiëntie

Er is veel waterstof nodig om een kilo gas te produceren of om brandstofcellen te voeden. Daarom is het verhogen van de efficiëntie van de geproduceerde energie per elektrolyse-oppervlak een belangrijke technische uitdaging. Denk bijvoorbeeld aan innovatieve materialen waarmee dit kan worden gerealiseerd.

Industrialiseren van productie

Voor de industriële productie van waterstof uit duurzame energiebronnen moeten zowel nieuwe materialen als specifieke systemen en componenten worden ontwikkeld, getest en geproduceerd. Voorbeeld is de behoefte om elektrolyzers te verbeteren.

Netwerk voor distributie

Gekeken wordt naar mogelijkheden om waterstof te distribueren via bestaande gasleidingen. Wel is het zo dat waterstof lichter is dan aardgas. Het zijn vooral de pakkingen in flensverbindingen die de kleine moleculen kunnen doorlaten. Dit vraagt om innovatieve oplossingen.

Kostprijs

De productietechniek voor waterstof is nu nog erg duur. Er is namelijk een veel groter volume aan waterstof nodig in vergelijking met aardgas om dezelfde energetische waarde te genereren. Ook moet de vraagkant zich nog verder ontwikkelen. Om elektrolyse en/of blauwe waterstof competitief te maken is de uitdaging de kostprijs van groene waterstof te verlagen.

Gebruik

Innovaties die bestaand materieel en bestaande productieprocessen op waterstof laten draaien, voeden de vraag. Welke transities liggen binnen handbereik?

Welke innovatieve ondernemer heeft oplossingen voor deze vraagstukken?

Partijen met wie o.a. is overlegd over deze uitdaging zijn VNCI en Shell.

Natuur: ontwikkeling, beheer en stikstof(rechten)

Natuurgebieden en de dieren- en plantensoorten die daarin leven worden bedreigd. Niet alleen door stikstofvervuiling, maar ook door onder meer verdroging en vergiftiging. Bij stikstof is er een specifiek probleem: de bron kan op grote afstand van het natuurgebied liggen en toch leiden tot aantasting.

Om de kwaliteit van natuur te behouden en te verbeteren zijn er daarnaast uitdagingen bij de uitvoering van natuurbeheer. Net zoals in de bouw gebruiken natuurbeheerders hierbij machines en voertuigen die stikstof uitstoten. Uitdagingen zijn er ook bij activiteiten die er uiteindelijk juist voor moeten zorgen dat de impact op de natuur vermindert - tijdens de uitvoeringsfase leiden die activiteiten namelijk tot stikstofuitstoot, zoals bij:

- het omzetten van landbouwgrond in natuurgebied; het grondverzet gebruikt zware machines en voert in vrachtwagens onder meer zand en grind af,
- het plaatsen van windmolens en zonnepanelen,
- gasloze woningbouw.

Specificeer je deze uitdagingen, dan zoeken we naar oplossingen voor:

- Optimalisatie natuurbeheer, hoe kun je de verschillende bedreigingen integraal aanpakken?
- Bodems in natuurgebieden versneld in goede conditie krijgen: waterhuishouding optimaliseren, stikstof afvoeren, grond filteren, toevoegen mineralen, schimmels, bacteriën?
- Nieuwe machines en logistiek voor de bouw: meer elektrisch, slimme schone distributie via hubs en bundeling van vervoerstromen? (zie ook uitdaging rondom emissieloze bouw).

Welke innovatieve ondernemer heeft oplossingen voor deze vraagstukken?

Partijen met wie o.a. is overlegd over deze uitdaging zijn Cascade en VHG (brancheorganisatie voor ondernemers in het groen).

BIJLAGE II: Innovaties Groene Groeiers

Nr.	Groene Groeier	Bouw & Infra	Landbouw	Natuur	Industrie	Waterstof	Pagina
1	AAB B.V.						1
2	AgriSuits Holding BV						2
3	Aqua Aurora						4
4	ArenaRED						6
5	Bredenoord						8
6	Buro Regen&Water						10
7	Cattlelyst						12
8	CCS BV + Engie Energie Nederland						14
9	Dekker Groep						17
10	De Natuurverdubelaars						19
11	Emficon						20
12	Filterfloor						21
13	Gashouders						23
14	Green Planet						25
15	Hanskamp						27
16	HET Architectenbureau						30
17	HET Architectenbureau						33
18	Holland Houtland						36
19	Holland Renewable Energy Technologies						39
20	HyMove BV						41
21	Hysolar B.V.						43
22	IBK						45
23	Kamplan						47
24	Kapiteinlabs						50
25	Leotwa						51
26	MEZT						52
27	Mobiele Stroom						53
28	Next Generation Machinery						54
29	NONOX B.V						55
30	Proton Ventures						57
31	QM Environmental Services						58
32	Rinagro B.V.						60
33	Skoon Energy						63
34	Special Machines						64
35	Spierings Mobile Cranes						67
36	Squarewise						69
37	StoredEnergy						71
38	Susstable BV						73
39	TerraWatt Regenerative						76
40	Van der Knaap Groep						79
41	VHG						80
42	VitalFluid						81
43	Volker Stevin Materieel						82
44	XINTCglobal						83
45	4 OMID						86

Disclaimer: Het Groene Groeiers netwerk/ VNO-NCW is niet verantwoordelijk voor de inhoud van de beschreven innovatieve oplossingen.

Bedrijf	AAB B.V.
Website	https://www.aabnl.nl/nl/
Contactpersoon	Alwin van Ruijven
Type bedrijf	MKB

Innovatie

AAB biedt hun klanten oplossingen aan om ondanks de wettelijke beperkingen toch te kunnen blijven ontwikkelen (uitbreiden, veranderen e.d.). Doorgaan op dezelfde voet is geen optie vanwege de wettelijke en maatschappelijke druk. AAB stimuleert (glastuinbouw)ondernemers daarom om minder stikstof uit te stoten:

- Onderzoeken mogelijkheden om fossiele brandstoffen te verminderen door toepassing van verschillende verduurzamingsopties (AAB is o.a. betrokken bij diverse geothermie-projecten, initiëren initiatieven voor windenergie).
- Onderzoeken mogelijkheden om de uitstoot van NOx van stookinstallaties te verminderen (toepassen van warmtepompen om meer warmte uit aardgas te halen, extra rookgasreiniging, e.d.).

Toepassing in de praktijk

Bij tientallen glastuinbouwondernemers die de adviezen van AAB toepassen verspreid over heel Nederland, maar vooral in Westland en Lansingerland. Toepassing op tientallen hectares kassen.

Geleverde bijdrage aan reductie van stikstofemissies

Afhankelijk van de gekozen oplossing kan deze substantieel zijn.

Belemmeringen

Huidige snelheid van de afhandeling van vergunningen voor aardwarmte is zeer belemmerend.

Behoeften qua organisatie en financiering

Als het gaat om aardwarmte is vooral een stimulans in de financiering nodig om projecten uit te gaan voeren.

Bedrijf	AgriSuits Holding BV
Website	http://agrisuits.com/
Contactpersoon	Peter Hendriks
Type bedrijf	Startup

Innovatie

De innovatie bestaat uit een tweetal elementen:

- de “koeienluier” voor een directe scheiding van urine en feces onder de staart;
- afvoer en verwerking van de urine en feces.

De afvoer van de urine en feces vindt plaats via een gesloten buizenstelsel aangesloten op een drukriool in eigen beheer. Voordat het verdwijnt in het drukriool worden via een poortwachter het volume en de calorische waarde vastgelegd om de boer direct een vergoeding te betalen voor het leveren van de zuivere feces en urine. Op dit moment betaalt een boer tussen de €25 en €40,- per m³ om de drijfmest af te voeren.

In het drukriool wordt een bacteriemengsel toegevoegd, dat een omzettingsproces start van mest naar azijnzuur. Azijnzuur is vervolgens geschikt om biogas/ CH₄ methaan (aardgas) of waterstof van te maken. De techniek om azijnzuur om te zetten naar waterstof met een zeer hoog rendement zal plaatsvinden via een bio-gekatalyseerd elektrolyseproces. Naar behoefte kan op dezelfde wijze CH₄ geproduceerd worden. De zuivere urine kan verwerkt worden tot een veelheid aan producten.

De “koeienluier” maakt een transitie mogelijk van het bestaande agrarisch model naar een moderne agrarische bedrijfsvoering die voldoet aan de eisen van onze moderne samenleving op het gebied van:

- **Dierenwelzijn:** een betere leefomgeving creëren waarbij het dier zijn natuurlijke gedrag kan vertonen in een volledig gesaniteerde omgeving, ziektes zoals mastitis en klauwontstekingen gaan tot het verleden behoren.
- **Methaanuitstoot:** door het vee in een schone geconditioneerde gesloten stal te laten staan, kan het methaan uit adem en feces makkelijk gefilterd en gezuiverd worden tot schone lucht.
- **Stikstof uitstoot:** door de scheiding van feces en urine direct onder de staart van de koe ontstaat er geen enkele vorm van stikstof (NH₃) omdat de enzymen in de feces niet meer in contact kunnen komen met de urine.
- **Economisch model:** Door de opvang van de zuivere urine en de opwaardering van de feces ontstaat er een tweede en derde geldstroom voor de boer. Door de scheiding van de urine en feces creëren we de mogelijkheid om (1) urine te verwerken tot waterstof en van de reststoffen NPK-meststoffen te maken; en (2) feces te verwerken tot waterstof en/of bio-aardgas en van de reststoffen, zoals onverteerde cellulose, kan een scala aan industriële kunststofproducten worden geproduceerd.



Toepassing in de praktijk

Vanuit het SEF-programma (Sustainable Energy Farming) van de provincie Noord-Brabant is in 2016 de praktijk “koeienadapter” en later “mest & pijpleidingen” gestart, en in samenwerking met Avans Hogeschool is begonnen met het onderzoek naar een oplossing voor het ammoniak- en methaanprobleem in de veehouderij met een sterke nadruk op dierenwelzijn. SEF zocht innovators van buiten de agrarische sector om te komen tot nieuwe oplossingen. Nu zijn prototypes uitgebreid, getest en uitontwikkeld; en ligt er een voorstel waarbij zowel het mestprobleem getackeld wordt, energie geleverd, een verdienmodel voor de boeren gecreëerd wordt en het welzijn van de dieren (boer en omgeving) vergroot. Het biedt tevens een oplossing voor het actuele stikstofvraagstuk in de agrarische sector. Er is met meerdere partijen gesproken die interesse tonen om een dergelijk experiment te huisvesten, (mee)financieren en te analyseren. Met de gemeenten Boekel, Hilvarenbeek en Oss, de energie coöperatie Hilvarenbeek en een groep boeren uit Oss. Vooral een groep boeren, met steun van de gemeente, is sterk geïnteresseerd om een experiment uit te voeren. Het voorstel is goed onderzocht, uitgezocht en op onderdelen getoetst. De volgende logische stap is een praktijkuitvoering. Een pilot met deelname van boeren, gemeenten, bedrijfsleven en universiteiten. De universiteiten TU/e, WUR en mogelijk ook TU Delft kunnen verschillende deelvraagstukken uitwerken. Er is volop interesse, maar het is wachten op een investering om een praktijkuitvoering demonstratieboerderij te bouwen.

Geleverde bijdrage aan reductie van stikstofemissies

100% terugdringen van de stikstofuitstoot door een gesloten stalsysteem.

Belemmeringen

Geen belemmeringen behalve een belangrijke bottleneck van acceptatie door boer en omgeving. De boer wordt manager en kwaliteitsbewaker van dierenwelzijn met een zware nadruk op beheersing van de condities (proces gerelateerd). Verder ziet de omgeving liever geen hulpstukken aan een dier.

Behoeften qua organisatie en financiering

Het tot uitvoer brengen van een volwaardige praktijkuitvoering in een demonstratieboerderij zal uit verschillende onderdelen bestaan:

1. Ombouwen of nieuwe stal bouwen volgens het Melkveehouderij 2.0 principe € 3,0 miljoen.
2. Aanleggen van een drukriolering minimaal 5 km €2,5 miljoen.
3. Aanschaf “koeienluiers” met een gewenste levensduur van minimaal 5 jaar € 0,5 miljoen.

Verwerking van de feces en urine N.V.T

Totaal zullen de directe kosten +/- €6 miljoen bedragen en de indirecte kosten +/- €4 miljoen voor ondersteuning universiteiten, bedrijfsleven en projectbegeleiding.

Bedrijf Aqua Aurora
Website <https://aqua-aurora.nl/>
Contactpersoon Frans Versteeg / Ger Pannekoek
Type bedrijf Startup

Innovatie

Door behandeling van zaai- en pootgoed, water, voer, lucht en mest met vitalisatoren met schelpkalk frequentiepatronen bij agrarische bedrijven en bij hun toeleveranciers kan een besparing op stikstof in de landbouw worden gerealiseerd.

Door het vitaliseren met schelpkalk worden drie soorten resultaten geboekt:

1. Reductie van de stikstofuitstoot bij agrarische bedrijven.
2. Hogere productopbrengst, tot soms 20%.
3. Verbetering van de kwaliteit van product en gezondheid in de landbouw en veeteelt.

Toepassing in de praktijk

Aqua Aurora BV (AA) is sinds 2015 op kleine schaal actief bezig met verschillende landbouwprojecten. O.a. bij een varkenshouderij in Drenthe waar sinds 2015 projecten worden uitgevoerd, zijn stikstof- en fosfaatreducties van +50% gerealiseerd in de mest. Geurreducties van meer dan 90% geven aan dat de ammoniakuitstoot flink daalt door het toepassen van vitalisatoren in het voertraject.

Sinds 2018 werkt AA samen met het Belgische agro-adviesbureau Napagro BVBA om toepassing van vitalisatoren in de landbouw en veeteelt te onderzoeken en documenteren. Sinds begin 2019 lopen er als onderdeel van deze samenwerking meer dan 50 proeven met het vitaliseren van zaai- en pootgoed, plantgoed, drijfmest en bodemverbeteraars.



Onder andere zijn er projecten uitgevoerd op het Praktijkcentrum voor Precisie Landbouw bij 'Van den Borne Aardappelen' in Reusel, waarbij een paar opvallende resultaten behaald zijn met vitaal pootgoed, vitale drijfmest en vitaal zaai- en pootgoed (graan en suikerbieten).

SESVanderHave, een toonaangevende wereldspeler in de sector van het suikerbietenzaad, heeft naar aanleiding van onderstaande resultaten het vitaliseren van suikerbietenzaad opgenomen in haar interne proefprogramma voor veredeling.

Proef SUIKERBIET in Deventer / Rivierklei		
Zaadbehandeling	Suiker	Winbaarheid
Onbehandeld (gemiddelde 4 vrachten)	17.1%	92
Gevitaliseerd (gemiddelde 4 vrachten)	18.5%	93
verschil	7.9%	

vitaal
zaaigoed

Ook bij het vitaliseren van pootaardappelen zijn meeropbrengsten gemeten: in een proef van ca 9ha werd een effect van zo'n 10 à 15% gemeten. In al deze gevallen geldt: meer product voor dezelfde bemesting = betere N-benutting, dus een groot potentieel om minder te gaan bemesten. In 2020 zijn de proeven met vitaliseren in de aardappelteelt opgeschaald naar een areaal van ca 200-250 ha.

Geleverde bijdrage aan reductie van stikstofemissies

De Nederlandse landbouw creëert 46% van de totale Nederlandse stikstofuitstoot. Door de brede inzetbaarheid van vitalisatoren in de landbouw is een besparing van 10% besparing van deze uitstoot zeker mogelijk. Dat betekent dus 4,6% vermindering van de totale Nederlandse stikstofuitstoot.

Belemmeringen

Het energetisch reinigen en versterken van zaai- en pootgoed, water, voer, lucht en mest met schelpkalk-vitalisatoren is een volkomen natuurlijk proces. Aangezien de meeste oplossingen eerder in de chemische richting worden gezocht in plaats van in de fysisch-energetische richting is het niet zozeer een zaak van wettelijke belemmeringen, maar eerder de onbekendheid met dit soort oplossingen, waardoor er hiervoor nog weinig tot geen beleid is ontwikkeld.

Behoeften qua organisatie en financiering

Bijdrage van het financieren van de installaties bij de agrarische bedrijven en hun toeleveranciers, de opzet van een voor dit doel ingerichte serviceorganisatie, en het ondersteunen van de opzet van grootschaliger, onafhankelijk onderzoek om meer data bijeen te brengen zal helpen om deze innovatie snel op te schalen in de Nederlandse landbouw.

Bedrijf ArenaRED
Website <https://www.arenared.nl/>
Contactpersoon Paul Nooijen
Type bedrijf Startup

Innovatie

Retrofit waarmee diesels op ethanol, methanol, waterstof, etc. kunnen gaan draaien.

Ten behoeve van:

- Elektriciteitsopwekking, bijvoorbeeld voor de industrie.
- Mobiliteit: Automotive, Maritime, Rail, Aviation, NRMM.
- Stikstofreductie factor 15 ten opzichte van CCR-0 scheepsdiesel.
- CO₂ reductie 100% met ethanol ten opzichte van diesel.
- Het is ook mogelijk waterstof op te slaan in methanol, dit is goedkoper door de hele keten en veiliger.

Retrofit betekent: niet afkomstig van de fabriek die het origineel maakt, dus in combinatie met een nieuwe motor is het toch een retrofit.

Toepassing in de praktijk

In de Binnenvaart (al commercieel beschikbaar).

Locatie: ARA gebied, Amsterdam, Rotterdam, Antwerpen.

Hoe? Motorschip Argonon vaart met dit systeem naar keuze op: LNG, LPG, propaan, ethanol, methanol, benzine, ammoniak.



De innovatie heeft TRL 9, productie is geregeld. Deze vindt volledig plaats in Nederland door ca. 100 Nederlandse bedrijven, alle volledig geautomatiseerd. Ze kunnen 1 set leveren, maar ook 100.000 sets. Omdat ArenaRED een winnende businesscase verschaft met een korte terugverdientijd <4jr. is deze vergroeningstechniek interessant voor alle sectoren wereldwijd waar diesels worden gebruikt.

Te verwachten dit jaar: Retrofit Mercedes Sprinter Bus, naar verwachting zullen ca. 100.000 Mercedes voertuigen wereldwijd (nieuw en gebruikt) jaarlijks worden omgebouwd van diesel naar ethanol.

Geleverde bijdrage aan reductie van stikstofemissies

Diesels met ArenaRED gaan 100% CO₂ neutraal, schoon, stil en efficiënt draaien. De stikstofreductie is een factor 15 ten opzichte van CCR-0 scheepsdiesel. En een factor 2 in een automotieve toepassing zonder SCR!, dus een factor 15 in de automotieve als je vergelijkt met een voertuig waar nu de SCR (stikstof filter, NO_x) niet correct van werkt of geen Ureum wordt getankt.

Belemmeringen en misvattingen

- Goedkope CO₂ neutrale brandstoffen zoals Advanced Azeotropische Ethanol dienen voor gebruikers (wereldwijd) goedkoper te worden dan fossiele brandstoffen. Dit kan bijvoorbeeld door HBE's (Hernieuwbare Brandstof Eenheden). Maar het HBE systeem is niet zeker genoeg om op te kunnen investeren.
- Dieselveertuigen zijn gelijk belast als voertuigen op 99% ethanol.
- Overheden wereldwijd rekenen dat verbrandingsmotoren op ethanol een efficiency hebben van slechts 25%. Dit klopt, denk aan een Amerikaanse V8 op benzine of een Europese benzine auto, dit is het cijfer van de afgelopen 50 jaar. Echter, als je nu rekent met een 1.4 hypermoderne diesel welke door ArenaRED wordt geretrofit naar ethanol, dan kun je gerust rekenen met 50%. Alle diesels wereldwijd kunnen nu snel worden omgebouwd. Hiermee kan serieuze milieu- en economische impact gemaakt worden.
- Overheden wereldwijd denken vaak dat ethanol uit de voedselketen komt of niet goed beschikbaar is, maar er zijn andere, duurzamere mogelijkheden. Zie dit TEDed filmpje van 4 min. https://youtu.be/b_IT6mJM_fA
- Misvatting: het idee dat een verbrandingsmotor een vervuiler is. De natuur verbrandt nu via de zon de door ons niet gebruikte biomassa en doet dat op een vele malen viezere manier dan een moderne verbrandingsmotor. Daarnaast kan een moderne verbrandingsmotor het aandeel fijnstof in de lucht juist verlagen, dit kan een elektrische auto niet. Een verbrandingsmotor is 100% recyclebaar, ook economisch, en dit geldt (nog) niet voor een elektrische auto. Uitdaging bij elektrisch is verder dat de batterijgrondstoffen niet ruim beschikbaar zijn.
- Biobrandstoffen zijn te duur. Dit is een misvatting; voor bijstook van houtpalletjes uit Vancouver in Nederlandse kolencentrales is dit wellicht zo, maar voor ethanol gestimuleerd door CO₂ tickets in plaats van belastinggeld gaat dit niet op. Ethanol is juiste de goedkoopste route naar een fossielvrije maatschappij.
- De route "Biomassa Ethanol ombouw bestaande diesel" zal bij een gelijke overheidssteun als elektrisch rijden een veel grotere en veel duurzamere CO₂ impact maken dan elektrisch rijden.
- In een verbrandingsmotor kunnen ook E-Fuels zoals methanol gemaakt van zon en wind; deze kunnen in random mix met ethanol, etc.
- Op basis van bovenstaande misvattingen beslissen overheden wereldwijd nu om de verbrandingsmotor uit te bannen; in Engeland is een wet aangenomen dat in 2030 geen personenauto's met een verbrandingsmotor meer verkocht mogen worden.
- Het zou beter zijn als overheden besluiten dat vanaf 2030 alleen nog personenauto's verkocht mogen worden die CO₂ neutraal zijn, en dit dan beschouwd van Well to Wheel in plaats van het huidige Tank to Wheel.
- Waar ging het ook al weer om? Ons doel als mensen wereldwijd is een snelle energietransitie teneinde minder fossiele brandstoffen te gebruiken en de fossiele CO₂ niet vrij te maken, maar opgeslagen te laten zitten om verdere snelle CO₂ toename te minimaliseren. Dit doel overstijgt daarnaast de bewustwording dat de fossiele voorraad op raakt en dat het tijd wordt dat we onze energiebron elders gaan halen.

Behoeften qua organisatie en financiering

- Verkoop power, te weinig partijen kennen de mogelijkheden van ArenaRED. De technologie van ArenaRED kan makkelijk en snel over vele toepassingen worden uitgerold. De interesse is er wel, maar de body is er nog niet.
- Een 1^e wens van ArenaRED is parallel te starten met de ontwikkeling van een Retrofit set voor een vrachtwagen, hiervoor wil ArenaRED risicodragend geld lenen. Hiervoor zijn wel al veel gegadigden en geïnteresseerden, maar nog geen beslissers. Dit mede door de grote onzekerheden in onze maatschappij, mag een verbrandingsmotor morgen nog wel? Want welke brandstof wordt het nu? Met een Go! kan worden gestart.
- Het ontwikkelbudget voor een retrofit set voor 1 type motor kleiner dan 600kw kost ongeveer 1 miljoen euro en duurt ongeveer 1 jaar. Ombouw 1 vrachtauto: kosten ongeveer 30K. Zonder subsidie is de terugverdientijd 4 jaar.

Bedrijf Bredenoord
Website <https://www.bredenoord.com/nl/>
Contactpersoon Maarten van den Heuvel
Type bedrijf MKB

Innovatie

Het gaat om een mobiel Energie Opslag Systeem (EOS). De Battery Box stelt klanten in staat flexibel om te gaan met energie, ook als ze veel vermogen nodig hebben. De 20ft container met lithium Ion accu's kan tot 660 kWh energie opslaan uit zon, wind, het vaste net en conventionele/ waterstof gedreven aggregaten.

Het gepatenteerde systeem is zo ontworpen dat het veilig en eenvoudig te transporteren is. Daarmee zijn de containers uitermate geschikt voor tijdelijke klussen. Battery Boxen kunnen gekoppeld worden tot een systeem van meerdere MW's. De oplossing is ideaal voor inzet op plaatsen waar niet (tijdig) voldoende netcapaciteit aanwezig is, waar opslagcapaciteit noodzakelijk is, waar extreem hoge gebruikspieken zijn of waar duurzame stroom zonder emissie van CO₂ en geluid nodig is.

Toepassing in de praktijk

Bredenoord heeft sinds 2012 de beschikking over kleine batterijsystemen en is nu een hele lijn aan het opzetten van 15kWh tot koppelbare systemen van 660kWh.

Geleverde bijdrage aan reductie van stikstofemissies

Stikstof- en CO₂-reductie verschillen per toepassing en verbruikersprofiel. Gemiddelde reductie:

- Hybridebedrijf: **38%**, combinatie van batterijsysteem + generatorset op brandstof HVO100. Besparing doordat de generator alleen nog maar in efficiënt werkgebied opereert. Besparing is sterk afhankelijk van het gebruikersprofiel. Juist inspelen op dit gebruikersprofiel is de sleutel naar een goed werkend, besparend hybride bedrijf.
- Peakshaving: **100%** De belastingspieken worden opgevangen door het batterijsysteem. Het EOS wordt zelf continu geladen door een netaansluiting. Geen generator benodigd.

De impact die alleen Bredenoord al kan maken is groot. Ruim 300MW aan machines in het verhuurpark. Gemiddeld zo'n 150MW continu verhuurd. Stel dat 15MW aan conventionele dieselaggregaten op korte termijn vervangen kunnen worden, dan scheelt dit 150 ton aan stikstofverbindingen en 25 miljoen kg aan CO₂ per jaar. Hieronder een voorbeeld van de mobiele 660kWh/600kW energie opslag container.



Belemmeringen

- Veelal wordt vanuit de CAPEX de vergelijking gemaakt met conventionele machines. Die zijn in de meeste toepassingen prijstechnisch nog steeds het meest aantrekkelijk.
- De PGS-37 is nog in de maak. O.a. hierdoor onduidelijkheid omtrent regelgeving. Dit resulteert in het feit dat er vanuit de brandwrenen iedere keer weer anders wordt gereageerd met soms onverwachte plaatsingsverboden als gevolg. Het is lastig om hierop in te spelen.
- Dubbele energie belasting op EOS.

Behoeften

- Als er vanuit beleid duidelijke eisen worden gesteld waar geen diesel aangedreven generatorsets toegepast mogen worden, dan zal de vergelijking met conventioneel niet meer kunnen. Dit kan vanuit overheid en gemeentes, maar dit kan ook verder gestimuleerd worden door grote opdrachtgevers.
- Komen tot een standaard waaraan Energie Opslag Systemen dienen te voldoen en regelgeving omtrent het toepassen van Energie Opslag Systemen.
- Opheffing van die dubbele energiebelasting.

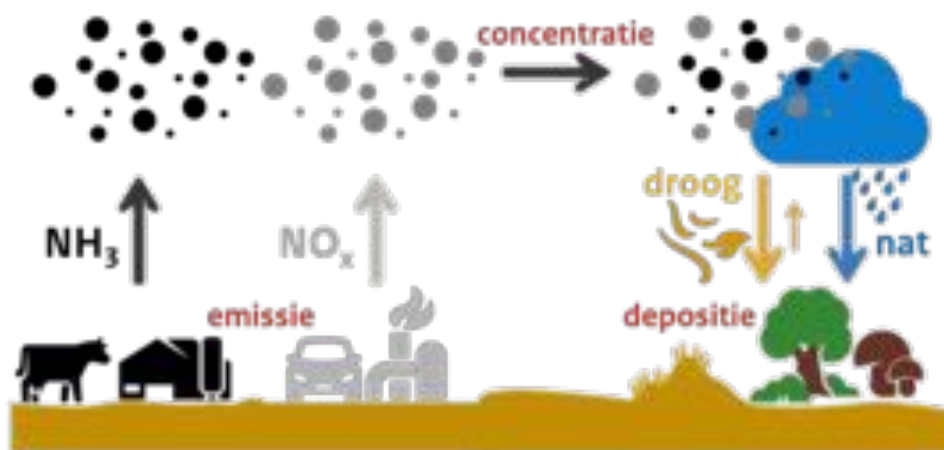
Bedrijf
Website
Contactpersoon
Type bedrijf

Buro Regen&Water
<https://buro-regen-en-water.nl/>
Ivo Tanis MA
MKB



Innovatie

Buro Regen&Water wil onderzoeken of de effecten van stikstofdepositie in de stad kunnen worden aangepakt. Dit wil Buro Regen&Water doen door middel van het aanleggen van klimaatparken. Dit zijn parken met o.a. wadi's en stikstof-fixerende beplanting. Klimaatparken kunnen zorgen voor de opvang van natte depositie, terwijl de sponswerking van de stad voorkomt dat er stikstof vrijkomt uit de bodem tijdens droge periodes. Door het inzetten van klimaatparken met wadi's wil Buro Regen&Water bovendien bijdragen aan het groener maken van steden. Het innovatieve concept moet een soort baken zijn van biodiversiteit. Een groene kern waar stikstof wordt opgenomen en vastgehouden door vegetatie.



Figuur 1 RIVM

Toepassing in de praktijk

Op dit moment wordt de grootste wadi van Amsterdam aangelegd: 1.200 m². Dit levert een instroomgebied op voor 63.000 liters regenwater. Naast het verhelpen van de wateropgave in de stad wordt de kwaliteit van leven voor omwonenden bevorderd en de hittestress verminderd. Daarnaast wordt door de beplanting in en rondom deze wadi biodiversiteit bevorderd. Vegetatie kan vervolgens een belangrijke rol spelen bij de fixering van stikstof.

Geleverde bijdrage aan reductie van stikstofemissies

De natte stikstofdepositie die op het stadslandschap terecht komt, komt deels in onze klimaatparken terecht. Door in deze parken stikstof-fixerende, inheemse beplanting aan te brengen neemt de stikstofconcentratie in de omgeving af. Daarnaast neemt alle overige vegetatie in het park ook meer stikstof op wanneer deze gezond is. Door een stabiele beschikbaarheid van water in het park te hebben kan dit dus opname bevorderen. Wadi's spelen een belangrijke rol in het constant houden van de grondwaterstand en het gezond houden van de vegetatie.

Belemmeringen

Momenteel ziet Buro Regen&Water dat er een kennishiaat is op het gebied van stikstofstromen in stadsparken. Influx vanuit regenbuien en uitstroom via het riool of via de stikstoffixatie van planten en microben. Daarnaast wordt gezien dat vanuit overheden de waterhuishouding in parken niet altijd even sterk wordt meegenomen. Door beleid dusdanig aan te passen dat dit vanuit de beginfase wordt meegenomen, kan vegetatie beter tot zijn recht komen.

Behoeften qua organisatie en financiering

Buro Regen&Water wil een onderzoekteam opzetten dat onderzoek doet naar de effecten van het aanleggen van klimaatparken in de Nederlandse steden waar **natte depositie** een centrale oplossingsrol heeft. Dit alles met de onderzoeksvraag; 'draagt de sponswerking van de stad bij aan het verhelpen van het stikstof probleem?' Buro Regen&Water is op zoek naar partnerships. Deze partnerships kunnen samenwerkingen zijn met andere bureaus maar ook vanuit het wetenschappelijke veld. Daarnaast wordt gezocht naar onderzoeksgelden voor 2021 om deze onderzoeksvragen verder uit te werken en de stikstofstromen gerelateerd aan stadsparken verder te kwantificeren.

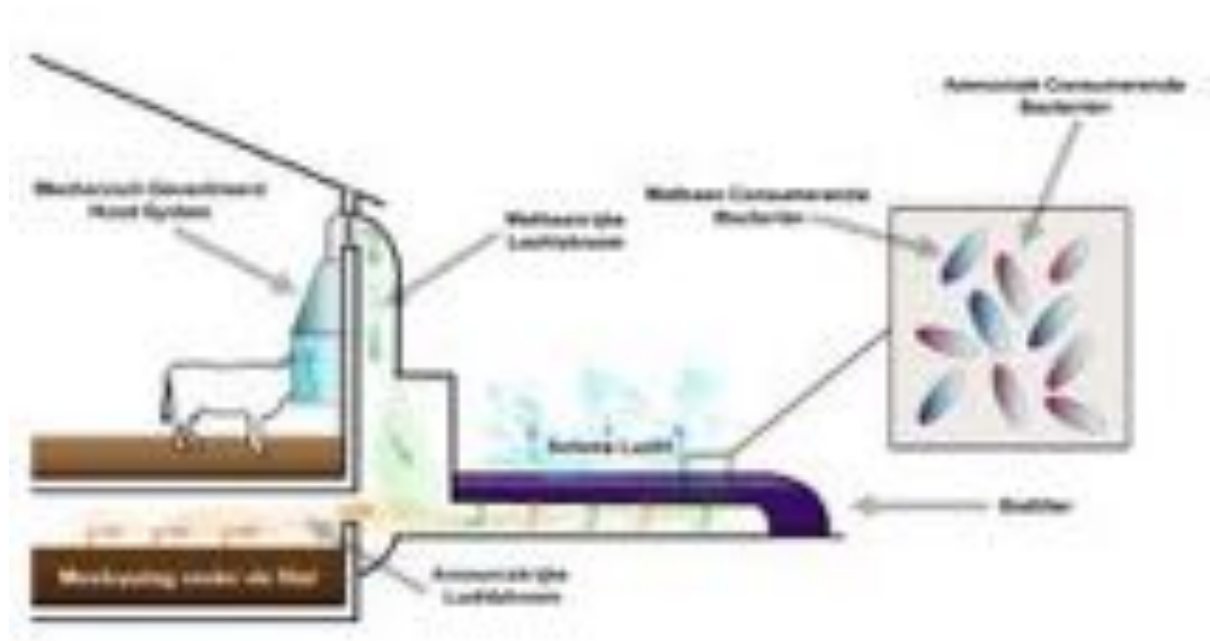
Bedrijf	Cattlelyst (werktitel)
Contactpersoon	Sophie van der Vlugt
Type bedrijf	Onderzoeksproject WUR

Innovatie

Cattlelyst is een biofilter dat, als eerste, co-filtratie van methaan en ammoniak zal realiseren om de uitstoot van koeienstallen te verlagen. Het filter berust op genetisch geoptimaliseerde microben die deze gassen samen zullen 'opeten'. Deze micro-organismen zullen enzymen produceren die de omzetting van methaan en ammonia naar onschadelijke gassen katalyseren. De symbiose tussen deze bacteriën zal ervoor zorgen dat ze efficiënter werken en de uitstoot van de schadelijke gassen minimaliseren. Door deze genetisch gemodificeerde micro-organismen (GMOs) zo te manipuleren dat ze afhankelijk van elkaar zijn, wordt het ontsnappingsrisico drastisch verminderd.

Het biofilter wordt aangesloten op een innovatief afzuigsysteem, 'the hood system', dat momenteel al in gebruik is voor onderzoeksdoeleinden. Aan de Wageningen UR wordt al onderzoek gedaan naar het opschalen van dit systeem. Er wordt op dit moment gewerkt aan het opzetten van computermodellen om de optimale werking van het systeem te simuleren. De volgende stap is om het lab in te duiken om micro-organismen te modifieren om de biofilter te realiseren.

Achter Cattlelyst zit een studenten onderzoeksteam bestaande uit tien master studenten van de Wageningen University & Research (expertise: synthetische biologie), die meedoen aan de internationale iGEM competitie 2021 waarin het aanpakken van maatschappelijke problemen met behulp van synthetische biologie centraal staat.



Toepassing in de praktijk

Nee. Gecombineerde methaan en ammoniak filters zijn nog nooit toegepast. Ammoniak filters zijn al wel toegepast; echter komen de huidige ammoniakfilters met grote nadelen waaronder hoge energiekosten en/of het produceren van chemisch afval. Daarentegen zijn huidige methaanfilters nog niet ver genoeg ontwikkeld om opgeschaald te worden. Het biofilter komt hierin als nieuwe oplossing door beide filters te combineren. Hierdoor zullen de kosten aanzienlijk lager zijn en zal er geen chemisch afval geproduceerd worden.

Momenteel is het project nog in de onderzoeksfase; naar verwachting zal het 'proof-of-concept' klaar zijn in september 2021. Het fysiek ontwerpen van de filters en het opzetten van de pilots vallen buiten deze fase van het project.

Geleverde bijdrage aan reductie van stikstofemissies

Op dit moment kunnen er nog geen uitspraken worden gedaan over de mate van stikstof reductie. In het design worden problemen geassocieerd met conventionele gas biofilters omzeild, zoals problemen met opschaling en de emissie van tussenproducten als lachgas (N₂O).

Belemmeringen

Het biofilter gaat organismes bevatten die geoptimaliseerd zijn voor het omzetten van ammoniak en methaan. In deze organismes wordt ook een veiligheidsmechanisme ontworpen waardoor ze niet buiten het filter kunnen groeien. Echter is de regelgeving omtrent GMOs vrij streng op het moment in Nederland en Europa. Er moet gekeken worden naar wat er binnen deze kaders mogelijk is. Daarnaast mist momenteel de algemene publieke acceptatie ten aanzien van GMO's,

Behoeften qua organisatie en financiering

Het studententeam wil met Cattlelyst meedoen aan een internationale wedstrijd, iGEM 2021. Binnen deze competitie willen zij graag het potentieel van synthetische biologie aan het licht brengen bij het grotere publiek. De discussie starten en laten zien dat met het onconventionele Cattlelyst een oplossing voor het stikstofprobleem bestaat. Om dit te realiseren zijn een sociaal netwerk en sponsoring nodig. Het geld is nodig voor bijvoorbeeld het aanschaffen van laboratorium voorraad.

Verder zal het uiteindelijke product naar verwachting een investering van veehouders vragen om geïmplementeerd te worden. Hier zal financiering voor nodig zijn. Daarom zal ook binnen dit project nagedacht worden of subsidies voor de biofilters opgezet kunnen worden om de boer tegemoet te komen.

Bedrijf CCS BV + Engie Energie Nederland
Website <https://www.ccs.nl/>; <https://www.engie.nl/>
Contactpersoon René Cornelissen
Type bedrijf CCS BV (MKB) + Engie (onderdeel van multinational Engie SA)

Innovatie

De innovatie betreft de stikstofstripper. Met deze innovatieve oplossing wordt de ammoniak uit de mest gestript en omgezet in een vloeibare kunstmest, die tegelijk op de boerderij gebruikt kan worden. Hierdoor daalt de ammoniak emissie bij het uitrijden van de mest met meer dan 50%. Een schema is hieronder weergegeven.



Toepassing in de praktijk

Deze oplossing wordt al op praktijkschaal toegepast. Dit is bij melkveehouder Mts Nijkamp in Deventer. Daarnaast staat een soortgelijke oplossing (niet van CCS) ook bij veehouderij Van Poppel in Brabant.

Voorstel is om de stikstofstripper te implementeren in een systeem waarin ook duurzaam gas (biogas) wordt opgewekt met behulp van een vergister. Voor de stal wordt een emissiearme stalvloer voorgesteld. Het voordeel hiervan is verse mest met een maximale biogasopbrengst. In de volgende figuur is te zien hoe deze oplossing eruit ziet.



Geleverde bijdrage aan reductie van stikstofemissies

Dit geeft in totaal een vermindering van 50% van de stikstofemissie. In de onderstaande figuur is aangegeven waar de besparing wordt bereikt.



Belemmeringen

Een belangrijke belemmering is dat de vermindering van de stikstofemissies niet vergoed wordt. De eerste stap is daarom dat deze technologie wordt meegenomen in de RAV-code. Deze code geeft aan in hoeverre de stikstofemissie wordt gereduceerd en is er nu alleen voor stalsystemen. Voor de stikstofstripper is ook een RAV-code gewenst, zodat deze kan worden meegenomen in de systematiek. Er is hiertoe een voorstel ingediend bij de commissie (loopt).

Verder zou het goed zijn als de verminderde stikstofuitstoot tot waarde kan worden gebracht met behulp van extern salderen. Een landelijke richtlijn zou hierbij helpen. Nu is dit bij de provincies neergelegd en maak elke provincies zijn eigen beleid.

Andere opties om de noodzakelijke uitrol op grote schaal vorm te geven zijn subsidies, opname op de MIA/VAMIL lijst, en erkenning dat het product van deze installatie (ammonium sulfaat) als erkende kunstmest kan worden ingezet. Door het ministerie van LNV is toegezegd dat deze erkenning er dit jaar komt.

Behoeften qua organisatie en financiering

Wat deze innovatie nodig heeft, is een vergoeding voor het verminderen van de stikstofemissie op de boerderij. Nu dient deze investering zich terug te verdienen door het vervangen van fossiele kunstmest door de groene (kunst)mest, die deze installatie produceert. Voor de totale oplossing (vloer, vergister en stikstofstripper) is een vergoeding van rond de € 300.000,- voor de gemiddelde boer noodzakelijk om tot een rendabele business case te komen. Voor grotere boeren ligt deze bijdrage door de schaalvoordelen lager.

Bedrijf	Dekker Groep
Website	https://www.dekkergroep.nl/
Contactpersoon	Paul Hospers
Type bedrijf	MKB familiebedrijf in grondstofwinning, landschapsontwikkeling, logistiek en productie van betonmortel



FAMILIEBEDRIJF

Dekker is een Nederlands familiebedrijf dat inmiddels meer dan 100 jaar bestaat. De kernactiviteit is natuur-inclusieve grondstofwinning langs de rivieren. De grondstoffen zijn bestemd voor de bouw, infrastructuur en dijken. Maatschappelijk verantwoord ondernemen is de stuwende kracht achter de bedrijfsvoering. In ruil voor grondstofwinning laat Dekker nieuwe landschappen achter voor de omgeving. Deze dragen bij aan hoogwaterveiligheid, nieuwe natuur en biodiversiteit, landschapsbeleving en recreatie. Zo werkt Dekker aan een toekomstbestendig Nederland. Dekker heeft ruim 180 FTE's in Nederland, België en Frankrijk.

INNOVATIE

Dekker heeft de ambitie om in 2020 de CO₂-uitstoot in de productie met 80% te verminderen. Dekker heeft sinds 2013 daarom grootschalig geïnvesteerd in energiebesparing, elektrificatie en de overstap van fossiele brandstof naar hernieuwbare energie voor het winnen van zand en grind. De kosten zaten vooral in de ombouw van de drijvende fabrieken, het materieel en de aanleg van de stroomvoorziening (10 kV). Dit zorgt voor minder emissie (CO₂, stikstof en geluid) en minder energieverbruik per ton product. Een bijkomend voordeel is minder afval. Dankzij elektrificatie kunnen de Dekker zandfabrieken werken binnen de strenge stikstofeisen en in de Natura 2000-gebieden doordat er nauwelijks uitstoot is.

ACHTERGROND

Er is een te grote stikstofuitstoot in Nederland. De natuur lijdt hieronder. De stikstofuitstoot moet omlaag. Tegelijkertijd zijn er andere grote maatschappelijke opgaven rondom woningbouw, mobiliteit, klimaatadaptatie, energietransitie en circulaire economie. Hiervoor zijn bouw- en aanlegactiviteiten nodig die met steeds minder - maar nog niet helemaal zonder - stikstofuitstoot kunnen worden uitgevoerd. Hiervoor is dan ook stikstofruimte nodig. En er is een wens om nieuwe natuur te ontwikkelen, alleen al langs de grote rivieren moeten er duizenden ha nieuwe natuur bij komen.

GELEVERDE BIJDRAGE AAN REDUCTIE VAN STIKSTOF

Dekker draagt op twee manieren bij aan de vermindering van stikstof:

I Per april 2021 bespaart Dekker Groep 87% stikstof (en 83% CO₂) per ton product. Dit komt neer op een besparing van meer dan 33.000 kg NO_x per jaar. Dat zijn ongeveer 40.000 vrachtwagenritten van Groningen naar Maastricht, elk jaar weer. Veruit het grootste aandeel van de besparing is bereikt door elektrificatie van de vloot.

II Met het omzetten van agrarische gronden naar natuur behaalt Dekker een enorme stikstofwinst.

BELEMMERINGEN

Binnen projecten van Dekker worden agrarische gronden (in de uiterwaarden) omgezet naar natuur en water. Daarmee wordt veel stikstofuitstoot structureel weggenomen. Vanwege de beperkingen in beleid en regelgeving kan deze ruimte niet worden ingezet voor andere doeleinden met een maatschappelijk belang, zoals de bouw. Dekker ziet in extern salderen een kans om stikstofreductie, het mogelijk maken van bouw en aanleg voor gewenste activiteiten, en natuurontwikkeling te combineren.

OPLOSSING

De creatie van een **stikstof-natuurbank**. Deze kan een bijdrage leveren aan drie opgaven:

- I het dalen van de stikstofuitstoot
- II ruimte geven voor gewenste maatschappelijke ontwikkelingen (zoals bouw)
- III ontwikkeling van nieuwe natuur

HOE WERKT HET?

Natuurorganisaties en bouwgrondstofwinners zoals Dekker vormen agrarische gronden om naar natuur. Hierdoor stopt de bemesting en de bijbehorende stikstofuitstoot. De hoeveelheid stikstof die hier permanent wordt weggenomen biedt ruimte om stikstofuitstoot te compenseren voor het maken van nieuwe natuur (zoals het afgraven en afvoeren van grond met machines). Hiervoor is slechts een klein deel van de ontstane ruimte (stikstofwinst) nodig.

De stikstofwinst kan voor twee doelen worden benut:

- I De algemene stikstofreductie in Nederland - In lijn met het Wetsvoorstel Stikstofreductie en natuurverbetering komt minimaal 30% hieraan ten goede.
- II Een stikstof-natuurbank – Het restant (70%) kan in een stikstofbank worden ondergebracht. Deze stikstofbank kan worden benut als compensatie voor andere maatschappelijk gewenste activiteiten waarbij stikstof vrijkomt. Zo krijgt de stikstofreductie waarde, die ingezet kan worden voor verdere natuurontwikkeling.

Zo is de cirkel rond en daalt de stikstofuitstoot, komt er ruimte voor maatschappelijke ontwikkelingen en voor nieuwe natuur. Het mes snijdt aan drie kanten!

BEHOEFTE QUA REGELGEVING

De behoefte is om een stikstof-natuurbank te creëren die, met zo weinig mogelijk stikstofuitstoot, het omzetten van bemeste agrarische grond naar natuur beloont.

WAT IS ER VOOR NODIG?

De voorliggende regels voor externe saldering zouden hiervoor op twee punten moeten worden aangepast.

- I Laat het vereiste los van gelijktijdigheid van de saldo-gevende activiteit en de saldo-nemende activiteit.
- II Maak het mogelijk alle te transformeren landbouwgronden in te zetten voor extern salderen.

Dit geeft ruimte om tot een stikstof-natuurbank te komen.

Bedrijf	De Natuurverdubbelers
Website	https://www.natuurverdubbelers.nl/
Contactpersoon	Daan Groot
Type bedrijf	MKB

Innovatie

Kern van het idee is om multifunctioneel ruimtegebruik te stimuleren en Tiny Houses te combineren met bos/natuur op agrarische grond. Dit kan overigens ook een voedselbos zijn of natuurinclusieve landbouw. Hiermee ontstaat er voor boeren een nieuw verdienmodel waardoor zij een transitie naar natuurinclusief/ extensief boeren kunnen financieren (verlaging stikstof uitstoot), worden er extra stikstof en CO₂ vastgelegd, ontstaan er mogelijkheden voor buffergebieden tussen landbouw en natuur, en kunnen meer mensen energieneutraal en stikstofneutraal wonen (er is ontzettend veel vraag naar Tiny Houses, maar er zijn weinig plekken waar het mag). Het draagt dus bij aan de opgaven voor bouw (wonen), landbouw en natuur.

Zie ook flyer, krantenartikel en de link: https://www.natuurverdubbelers.nl/case_study/testlab-klein-wonen-nieuw-bos/,

Toepassing in de praktijk

Er wordt gepilot in en met gemeente Wageningen en provincie Overijssel.

Geleverde bijdrage aan reductie van stikstofemissies

Niet bekend.

Belemmeringen

Het is een ingewikkeld planologisch speelveld. In principe kan alles binnen bestaande wetgeving, maar niet alle (lagere) overheden overzien dat in zijn geheel en weten de weg te vinden. Zij zien binnen wetten meer obstakels dan de kansen die er ook geboden worden.

Behoeften qua organisatie en financiering

Procesgeld om het idee op een aantal plekken in pilot vorm te doorlopen. Als de eerste voorbeelden zijn uitgerold, kan het idee daarna zichzelf bedruipen.

Bedrijf	Emficon
Website	https://www.emficon.com/nl/
Contactpersoon	Leo Wiersma
Type bedrijf	MKB

Innovatie

Ontwikkelen, produceren, installeren en onderhouden van roetfilters voor diesel verbrandingsmotoren en SCR systemen voor de NOx uitstoot vermindering van verschillende motoren.

Toepassing in de praktijk

Dit product wordt met name in de bouw toegepast door o.a. VolkerWessel bedrijven en Boskalis bedrijven. Voor Boskalis bouwt Emficon SCR NOx reductiesystemen aan boord van hun schepen. De uitstoot van NOx wordt met gemiddeld 70% terug gebracht.

Geleverde bijdrage aan reductie van stikstofemissies

De reductie in uitstoot is substantieel; zie hierboven.

Belemmeringen

De overheid moet op zeer korte termijn aangeven hoe zij het retrofitten van emissiereductie systemen gaat beoordelen. Een dieselmotor op een binnenvaartschip gaat +/- 30 jaar mee. Door het plaatsen van emissiereductie systemen op een motor van bijvoorbeeld 15 jaar oud kan de uitstoot van een dergelijke motor terug worden gebracht beneden de huidige emissiewensen van de overheid. Echter moet deze aanpassing door de overheden worden gewaardeerd als zijnde een gelijkwaardige aan de nieuwe motoren normen. Wanneer de overheden dit doen, zullen er grote stappen worden genomen in de verbetering van ons milieu.

Behoeften qua organisatie en financiering

Emficon verwacht rond de 7 miljoen Euro nodig te hebben voor de opschaling/ uitrol van dit concept.

Bedrijf	Filterfloor
Website	https://filterfloor.nl/
Contactpersoon	Yke Roelevink
Type bedrijf	Startup

Innovatie

Filterfloor is een potentieel nieuw stalvloersysteem dat bestaat uit een uit kunststoflagen opgebouwd vloerpaneel waardoor mestscheiding aan de bron mogelijk wordt. Het voorkomt drijfmest en is geschikt voor meerdere diercategorieën.

Toepassing in de praktijk

In de afgelopen 7 jaren is er op kleine schaal in verschillende stallen positieve test ervaring opgedaan met melkvee, varkens, geiten en paarden. Op dit moment wordt een proef met varkens afgerond in Hellendoorn en Vinkel.

Geleverde bijdrage aan reductie van stikstofemissies

Door het filterende effect stroomt de urine door het paneel terwijl de vaste mest achterblijft op de oppervlakte; deze wordt vervolgens verwijderd door een mestschuif of robot. Hierdoor ontstaan twee separate meststromen in plaats van drijfmest, waardoor er een integrale ammoniak reductie van 50-75% mogelijk is. De opslag van drijfmest veroorzaakt naast ammoniak ook broeikasgassen zoals methaan en lachgas; ook deze worden sterk gereduceerd. Doordat de beide meststromen separaat worden opgeslagen, kunnen ze worden ingezet voor de verbetering van de bodembiodiversiteit en precisie bemesting waardoor het kunstmestgebruik omlaag kan.

Belemmeringen

- Om een stalsysteem op de markt te mogen brengen, moet het worden gekeurd conform het RAV-protocol. Dit protocol is alleen gericht op het meten van ammoniak in de stal en is geen integrale benadering waarbij ook broeikasgasemissies worden meegenomen die kunnen ontstaan in de stal en mestopslagen (een en ander is ook beschreven in het onlangs verschenen rapport van de Rebel Group en het rapport van Commissie Remkes 'Niet alles kan overal' in opdracht van het Ministerie van LNV).
- Integrale meetprotocollen zijn pas over een aantal jaar beschikbaar, waardoor financiers voor Filterfloor afwachtend zijn en garanties eisen. Ook financiers van de afnemers, de veehouders, eisen extra garanties voor niet-gekeurde stalsystemen.
- Lange meetperiode vaak >jaar, met maar 6 meetmomenten en dan alsnog relatief veel meetonzekerheid.
- De techniek van de mestschuif of robot is essentieel voor het reductie rendement van een vloer. Er wordt nu gehandhaafd op de schuifrequentie in plaats van op de gebruikte techniek tijdens de validatieperiode van de vloer. Er zou een reductiefactor voor mestschuiven of robots moeten komen waarmee de reinigingskwaliteit kan worden gewaarborgd.
- Er zijn nagenoeg geen case control meet locaties voor alle diercategorieën en/of voldoende capaciteit om alle innovaties te valideren in een paar jaar. Door hierin te investeren kan er onder identieke omstandigheden meer en sneller worden gevalideerd. De capaciteit en ervaring welke commerciële meetbureaus hebben vanuit de industrie kunnen worden gebruikt voor het doen van integrale emissie metingen en geuranalyses.
- De mestwetgeving, erkenning van dierlijke mest, conform JRC richtlijnen is op dit moment nog geen feit. Toekenning is van belang zodat er een economische waarde gekoppeld kan gaan worden aan direct gescheiden urine of hieruit onttrokken mineralen concentraten. Hierdoor kunnen nieuwe business cases ontstaan.

Behoeften qua organisatie en financiering

- Met een startkapitaal van 500k kan de productie binnen twee tot vier maanden starten.
- Garantstelling voor veehouder en innovator op financieel- en vergunning technisch gebied (er is geen zekerheid voor de veehouder als een techniek niet de beoogde resultaten behaalt en het product niet op de markt komt/blijft).
- 24/7 metingen van alle emissies in klimaatunits voor snellere validatie onder identieke omstandigheden, zoals de zogenaamde GUK's van ILVO.
- Het Europese VERA protocol laten prevaleren boven nationale wetgeving.
- Een protocol voor indicatie metingen op lab-schaal niveau voorafgaand aan de definitieve meting.
- Mogelijkheid voor het stapelen van emissiereducerende technieken. Waarbij iedere (deel)techniek uniek gevalideerd is met een emissiefactor voor ammoniak- en broeikasgasemissies zodat veehouders zelf kunnen sturen op het behalen van emissiedoelen.

Bedrijf	Gashouders
Website	https://www.gashouders.nl/
Contactpersoon	Jan Willem Eising
Type bedrijf	Startup

Innovatie

Gashouders levert biogas aan de bouwplaats. Gashouders realiseert hiervoor duurzame brandstofketens met lokale bestaande biogasproducenten waarmee het dieselgebruik in de bouw grootschalig gereduceerd wordt. Gashouders heeft een vulstation ontwikkeld waarin het lokaal geproduceerd biogas gereinigd en gecomprimeerd wordt zodat het geleverd kan worden op bouwplaatsen in de regio.

Het gebruik van biogas op de bouwplaats biedt de unieke mogelijkheid om voor groot materieel en generatoren om op grote schaal en korte termijn de uitstoot van CO₂, NO_x en fijnstof drastisch te reduceren. Dit is te realiseren zonder dat de brandstofkosten stijgen. Daarnaast biedt Gashouders bestaande biogas-producenten, zoals waterschappen, de mogelijkheid om als lokale energiebron te fungeren voor de bouw en infra sector en daarmee de duurzame impact en de inkomsten te vergroten.

Toepassing in de praktijk

De eerste duurzame brandstofketen is dit jaar gevormd. Deze bestaat uit Waterschap Vallei & Veluwe (biogasproducent), GMB (bouwbedrijf), Koninklijke van Twist (toeleverancier gasaggregaat), Buse-Group (toeleverancier biogas-opslag), Hogeschool van Arnhem en Nijmegen en Gashouders. Vanaf Q1 2021 zal het eerste biogas, dat geproduceerd wordt bij RWZI Renkum, ingezet worden op de bouwplaatsen van GMB. Deze installatie heeft een capaciteit van 400.000 liter diesel equivalent.

Geleverde bijdrage aan reductie van stikstofemissies

Biogas bevat geen stikstof en doordat biogas een lagere verbrandingstemperatuur heeft dan conventionele oplossingen is de uitstoot van stikstof beduidend lager. Dit betekent dat de uitstoot van NO_x zonder nabehandeling systeem in de motor al 75% lager is dan de huidige strengste STAGE-V-norm. Dit wordt behaald zonder gebruik te maken van nabehandeling systemen die dit mogelijk verder kunnen reduceren.

Daarnaast wordt bij de biogas-producent het biogas niet meer afgefakkeld of ingezet voor opwek van elektriciteit in een WKK en zorgt dit ook aan deze zijde van de keten voor een potentiële reductie van NO_x uitstoot (potentiële reductie van 0.2 – 0.6 mln kg NO_x).

Gashouders zet in op al reeds bestaande biogasproductie om versnelling te realiseren. Wanneer de huidige biogasproductie van de waterschappen (130mln m³, 30% van totale markt) ingezet zou worden voor mobiele werktuigen op de bouwplaats heeft dit een reductie potentieel van 10-15% van de totale stikstof-uitstoot van de sector (>80 miljoen liter diesel).

Belemmeringen

- De ontwikkeling naar elektrisch materieel maakt de duurzame energielevering aan de bouwplaats nóg belangrijker. Het is van belang om te voorkomen dat de stikstofemissie (en andere keten-emissies) verschuift van het bouw materieel naar een generator die ernaast staat om het materieel te laden.
- In huidige aanbestedingen wordt steeds meer gebruik gemaakt van de schaduwkosten (MKI). Hierbij is alleen niet sprake van een uniforme aanpak dan wel toepassing van de complete scope van de bouwwerkzaamheden. Vaak voorkomende belemmering is dan ook dat de brandstof en/of het materieel dat op de bouwplaats gebruikt wordt geen/nihil impact heeft op de MKI-resultaten en daardoor een lage stimulans is om te kiezen voor een duurzaam alternatief.
- In de huidige HBE-systematiek is een oneerlijk speelveld tussen diverse brandstofmodaliteiten:
 1. Alleen vloeibare biobrandstoffen geleverd aan een vast installatie (aggregaat) tellen mee. Biogas is daarvan uitgesloten.
 2. Elektriciteit geleverd aan elektrische mobiliteit telt mee als het geleverd is vanuit een netaansluiting. Hierdoor is laden vanuit een mobiele installatie uitgesloten van HBE's op elektriciteit.

Behoeften qua organisatie en financiering

- Meerdere (regionale) brandstofketens moeten gevormd worden zoals gedaan is in Gelderland. Hierbij bundelen producenten van biogas, bouwbedrijven en technologie leveranciers de krachten om tot een lokale brandstofketen te komen. Vanaf Q1 2021 is de eerste regionale brandstofketen operationeel vanuit Renkum.
- Brandstofgebruik en materieel meewegen in alle aanbestedingen middels MKI. Hierdoor worden duurzame bouwplaatsen beloond voor de daadwerkelijke duurzame impact die gemaakt wordt.

Bedrijf Green Planet
Website <https://greenplanet.nl/>
Contactpersoon Edward Doorten
Type bedrijf MKB

Innovatie

Green Planet is het eerste multi-fuel tankstation in Europa. Klanten kunnen naast reguliere traditionele brandstoffen ook diverse groene brandstoffen tanken.

Green Planet kent de volgende producten/diensten die een bijdrage leveren of gaan leveren voor wat betreft stikstofreductie:

1. In 2013 is Green Planet geopend met op dat moment een arena aan low-emission brandstoffen met name gericht op personenautomobiliteit. Sindsdien is er veel ervaring opgedaan met Hydrotreated Vegetable Oil (HVO), ethanol en CNG/Groengas.
In 2020 en 2021 realiseert Green Planet de projecten TSO 2020, GREENFLEX en Fieldlab for Connected Smart Fast Charging. Met de realisatie van deze projecten komt er snelladen voor bestelbusjes (LCV) beschikbaar, waterstof voor personenauto's en LNG, HVO en High Power Charging voor zwaar transport. In 2022 wordt het Hy-speed for H2-trucks gerealiseerd. Hiermee komt dan ook waterstof beschikbaar voor trucks.
De blauwdruk is daarmee gereed om meerdere tankstationlocaties met low- and zero emission energiedragers beschikbaar te maken voor vrachtwagens en bestelbusjes (H2-trucks en Zero-E busjes). Door low- and zero-emission energiedragers beschikbaar te maken door middel van meerdere tankstationlocaties in NL voor vrachtwagens en bestelbusjes, kan er een significante stikstofreductie plaatsvinden door het schoner aan- en afrijden van vrachtwagens met bouwmaterialen. Ook bestelbusjes met aannemers en andere werknemers leveren op deze manier een forse bijdrage aan reductie van stikstofemissies.
2. Uitvoering geven aan een DKTI-proeftuin (i.o.) om de mogelijkheid van (groene) waterstof tanken op de bouwlocatie ten behoeve van (zware) bouwmachines, zoals hijskranen en shovels etc. mogelijk te maken.
3. Uitvoering geven aan een DKTI-proeftuin (i.o.) om waterstof op locatie door middel van een tijdelijke brandstofcel om te zetten in stroom ten behoeve van battery-based equipment. Dit sluit aan bij de gestelde uitdaging van het elektrificeren van groot bouw materieel en deze te voorzien van elektronen middels (High Power) Charging.





Greenflex project, realisatie 2020/ 2021

Geleverde bijdrage aan reductie van stikstofemissies

Hoe meer groene brandstoffen worden verkocht, hoe groter de CO₂- en stikstofreductie in kg/jaar. In de Green Planet Brandstofmixvisie zijn drie scenario's uitgewerkt, namelijk; Business as Usual, Groene Groei en Turbo Transitie. Welke scenario men vanuit kan gaan, hangt sterk af van de interventie en ondersteuning van de overheid.

Belemmeringen/ behoeften

- Duidelijkheid over de DKTI-III. Het opzetten van DKTI-projectplannen is ontzettend arbeidsintensief en brengt hoge kosten met zich mee. Projecten toewijzen van onvoldoende kwaliteit is niet gewenst. Echter 'excellent' beoordeelde projecten niet omzetten in uitvoering is een gemiste kans. Daarom is de oproep aan de overheid, leg de lat hoog maar haalbaar voor de status 'excellent beoordeelde projecten'. Wanneer 'excellent' beoordeeld, dan moet de indiener ook zekerheid hebben voor wat betreft honorering en daarmee funding.
- Zorg voor een ruim budget voor de DKTI faciliteit 'Learning by Using' voor de gewenste opschaling. Doe de regeling meerjarig zodat deze aansluiting vindt bij opschaling in de transportsector door middel van het in werking treden van de vrachtwagenheffing in 2024. De netto-opbrengst uit de vrachtwagenheffing zal immers in overleg met de vervoerssector worden teruggesluisd voor innovatie en verduurzaming van de vervoerssector. Door nu de DKTI 'Learning by Using' (of een andere regeling) als voorloper in te zetten voorkom je dat veel DKTI-proeftuinen gericht op zero-emission transport stranden in de 'valley of death'. Tevens voorkom je hiermee dat truckbouwers en tank/laadstations zich onvoldoende hebben kunnen ontwikkelen en voorbereiden voor de grote scale-up via de vrachtwagenheffing.
- Zorg voor voldoende budget voor DKTI-proeftuinen gericht op de bouwsector. Er zijn voldoende partijen zijn die bereid zijn om te investeren in zero-emission bouwlocaties. Echter de gehele infrastructuur moet hier nog ingevuld worden.



Bedrijf Hanskamp
Website <https://hanskamp.nl/>
Contactpersoon Henk Hanskamp
Type bedrijf MKB



Innovatie

Het CowToilet is door Hanskamp ontworpen aan de hand van de fysiologische kenmerken van een rund. Het doel is om de urine bij de bron op te vangen zodat deze niet in aanraking komt met de mest. De beschikbaarheid van krachtvoer is de stimulans voor koeien om het CowToilet te bezoeken. Nadat krachtvoer is verstrekt, komt het urinoir op de uierbanden en wordt door lichte aanraking van het CowToilet een urinelozing opgewekt. Dit principe is vergelijkbaar met een moederpoe die haar kittens likt en daardoor stimuleert om te plassen. Deze urine wordt direct separaat, op een emissiearme wijze, opgeslagen. Doordat deze opgevangen urine niet in aanraking is geweest met de mest op de stalvloer, wordt de omzetting van het ureum (aanwezig in urine) naar ammoniak (NH_3) voorkomen.

Doordat er significant minder urine in de stal terecht komt, is er minder ammonium stikstof beschikbaar dat tot ammoniakemissie zal leiden. Vermindering van de bronsterkte werkt ook door in de mestkelder, waar de pH zal dalen. Deze verlaging leidt ook tot een lagere bijdrage van de mest in de kelder aan de totale stalemissie.

In deze video: https://www.youtube.com/watch?v=V_W6XgJncb4&t=1s worden alle ins en outs van het CowToilet verteld.

Fase van ontwikkeling: wachten op RAV-certificering.

Toepassing in de praktijk

Het CowToilet is op dit moment bij vijf testbedrijven in gebruik. Bij drie melkveebedrijven in de Achterhoek wordt het getest en geoptimaliseerd. Daarnaast lopen er testen op de Dairy Campus in Leeuwarden en een proefbedrijf in Duitsland.

Geleverde bijdrage aan reductie van stikstofemissies

Ongeveer 60% van de urine wordt opgevangen in het CowToilet. Dit komt neer op circa 12 liter urine/koe/dag. Het ingediende model bij de RAV is te zien in figuur 1 (na de tekst). Uitkomst van dit model is 4,6 kg per koe per jaar. Dit dient volgens het RAV protocol nog bemeten te worden. Hanskamp zet in om uit te komen op < 6 kg NH_3 /koe/jaar. De metingen op Dairy Campus die door de WUR uitgevoerd worden, zijn inmiddels gestart. Hanskamp is in afwachting van de eerste resultaten.

Belemmeringen

- RAV certificering helpt CowToilet; de behaalde ammoniakemissie wordt met de certificering vastgelegd en daarmee kan een veehouder een vergunning aanvragen, en voldoen aan de eisen om minder ammoniak uit te stoten. Echter, het is een traag en kostbaar proces, zo blijkt uit ervaring. Duurt enkele jaren voordat de uitkomst vast staat. In het verstrekken van voorlopige emissiefactoren (de BEF en VEF) gaat de TAP heel erg aan de veilige kant zitten en zijn aannames niet altijd realistisch.
- Er wordt alleen binnen de 4 muren en het dak van de stal gemeten. De bijdrage (zowel positief als negatief) van de oplossing buiten de stal wordt niet meegerekend. Zo kan het zijn de ammoniak niet in de stal emitteert, maar later buiten de stal alsnog vrij komt. Maar het kan ook zo zijn dat een oplossing ook buiten de stal emissie reduceert, bijvoorbeeld door scheiding.
- Urine moet in de kunstmestruimte. Wanneer urine in de kunstmestruimte kan worden ingezet, draagt dit enorm bij aan kringlooplandbouw, want de melkveehouder houdt zijn eigen meststoffen op zijn of haar bedrijf. Binnen het Europese Renure project lijkt dit mogelijk te worden, maar de status van dit project van de Europese unie is ons niet duidelijk, en of hier nog landelijke wetten en regels voor gelden ook niet.
- Urine heeft nog geen eigen mestnummer. Om urine te kunnen transporteren en/of verhandelen moet urine een eigen mestnummer krijgen met de daarbij behorende forfaitaire waardes.

Behoeften qua organisatie en financiering

- De SBV-module (subsiemodule brongerichte verduurzaming stal- en managementmaatregelen) zou niet alleen voor melkveehouders moeten zijn maar ook voor innovators/MKB.
- Urine in de kunstmestruimte. Hierdoor ontstaat er besparing op kunstmest en kunnen nutriënten op eigen bedrijf ingezet worden.
- Idem voor eigen mestnummer urine. Belangrijk omdat dit urine waarde geeft en verhandelbaar maakt.
- Het RAV-certificeringstraject zou transparanter moeten zodat er een dialoog met de TAP ontstaat. Hierdoor ontstaat samenwerking.
- Het stikstofprobleem zou niet per stal beoordeeld moeten worden maar op bedrijfsniveau. Dit komt de kringlooplandbouw ten goede en brengt de daadwerkelijke emissiereductie in kaart.
- Extern salderen helpt melkveehouders investeren in brongerichte oplossingen.

Figuur 2

Model ingevuld zonder effecten CowToilet

Model ingevuld met effecten CowToilet.



Extra

CowToilet internationaal bekroond met gouden Innovatie Award EuroTier

Het CowToilet van Hanskamp is op 3 december 2020 door de toonaangevende vakbeurs EuroTier bekroond met een gouden Innovatie Award van EuroTier 2021. Met deze prijs krijgt het CowToilet internationale waardering voor het innovatieve systeem om mest en urine al bij de bron (de koe) te scheiden.



Bedrijf	HET Architectenbureau
Website	https://hetarchitectenbureau.nl/
Contactpersoon	René Hoek
Type bedrijf	MKB

Innovatie

Het concept onder de naam ORCHIS onderscheidt zich door volledige prefabricage in houtskelet op locaties die reeds ingericht zijn met infrastructuur. De naam ORCHIS komt van orchideeën. Dit organisme leeft als een “zichzelf voorzienende gastheer” op en aan reeds bestaande organismen, in het meeste geval bomen. Dat is nu wat HET Architectenbureau ook met ORCHIS voor ogen heeft. Idee is om gebruik te maken van reeds bestaande infrastructuur waardoor een belangrijke hoeveelheid stikstof uitstoot wordt beperkt.

ORCHIS zijn twee- en driekamerwoningen die volledig uit houtskelet zijn opgebouwd met geprefabriceerde modules en onderdelen. De locaties zijn gericht op de woonwijken uit de jaren 60 van de vorige eeuw, opgebouwd met flatgebouwen waarvan de zijgevels en de begane grond bijna altijd gesloten zijn uitgevoerd. Door juist op deze plekken woningen toe te voegen, wordt niet alleen de woonvoorraad vergroot, maar ook de kwaliteit van de openbare ruimte door juist deze gevels een “gezicht” te geven. De openbare ruimte is grotendeels ruim en groen waardoor deze woningen zich heel gemakkelijk voegen in de stedelijke context. ORCHIS is een concept dat met een zeer beperkte stikstof uitstoot woningen toevoegt aan de bestaande woningvoorraad, die aansluiten bij de doelgroep die daar het meest voor in aanmerking komen: jongeren en ouderen.

Toepassing in de praktijk

Eerste stappen worden gezet. De gemeente Maassluis heeft interesse getoond.



Impressie aan de Van Beethovenlaan te Maassluis

Geleverde bijdrage aan reductie van stikstofemissies

De emissie van stikstof in het bouwproces wordt voornamelijk veroorzaakt door de inzet van mobiele werktuigen (kranen, heftruck etc.) en de transportbewegingen die noodzakelijk zijn voor de bouw van een woning. Door het inzetten van prefab houtbouw is een aantal voordelen te behalen voor stikstofemissiereductie:

- Er zijn minder transportbewegingen nodig om de woningen te bouwen.
- Houtbouw is minder zwaar waardoor er lichtere mobiele werktuigen ingezet kunnen worden. Er kunnen mogelijk ook makkelijker elektrische mobiele werktuigen ingezet worden.
- Voor het project zijn geen uitgebreide voorbelasting of graafwerkzaamheden noodzakelijk.



Plattegrond driekamer woning.

Belemmeringen

- Belangrijke factor is de grondpositie aan en rondom de bestaande complexen. Er zijn in principe drie eigenaren mogelijk: een Vereniging van Eigenaren, een woningcorporatie of een gemeente. In alle gevallen zal er een wijziging van het bestemmingsplan nodig zijn om een vergunning voor deze woningtoevoegingen mogelijk te maken. Uiteraard zal er in de eerste plaats goedkeuring van de eigenaar moeten zijn om deze procedure op gang te kunnen zetten. Daarna zijn het de lokale overheden die het project definitief mogelijk kunnen maken.
- De grondcomponent bepaalt voor een groot deel de 'vrij op naam' prijs. Als de gemeente eigenaar van de grond is, kunnen zij hun eisen voor duurzaamheid & betaalbare woningen laten realiseren door de grondprijs iets onder marktconform van de hand te doen.



Plattegrond tweekamer woning.

Behoeften qua organisatie en financiering

De organisatie staat klaar. HET Architecten werkt nauw samen met Tetteroo Bouw & Projektontwikkeling. Deze organisatie is ingericht om de woningen voor te bereiden, te engineeren en te realiseren. Aqua-Terra Nova BV richt zich op de ruimtelijke begeleiding en milieuonderzoeken, zoals flora en fauna. De voorbereidingskosten alvorens de woningen te kunnen aanbieden in verhuur en aankoop dienen gefinancierd te worden. Daarover het volgende:

- Engineering van woningen is een bepaald % van de woningbouwkosten; bij deze nieuwe vorm van bouwen is dit ca. 15%, normaal ligt dat rond de 10%.
- Op het moment van repetitie/ opschaling zullen deze kosten structureel lager uitvallen.



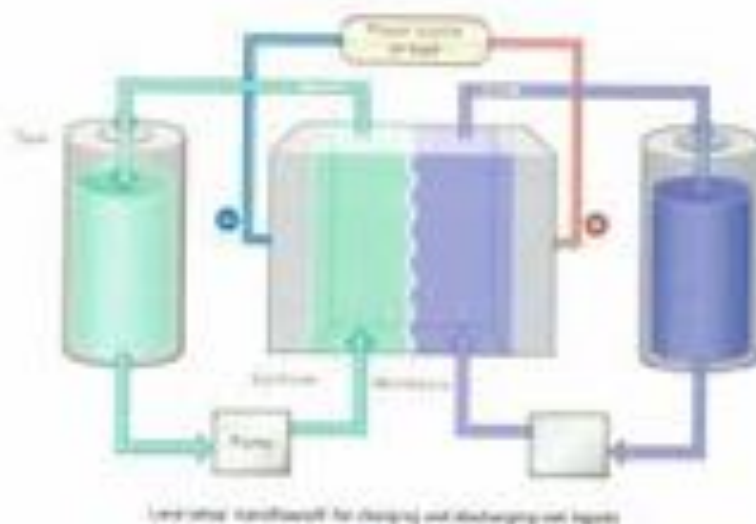
Bedrijf HET Architectenbureau
Website <https://hetarchitectenbureau.nl/>
Contactpersoon René Hoek
Type bedrijf MKB

Innovatie

1. Liquid Energy

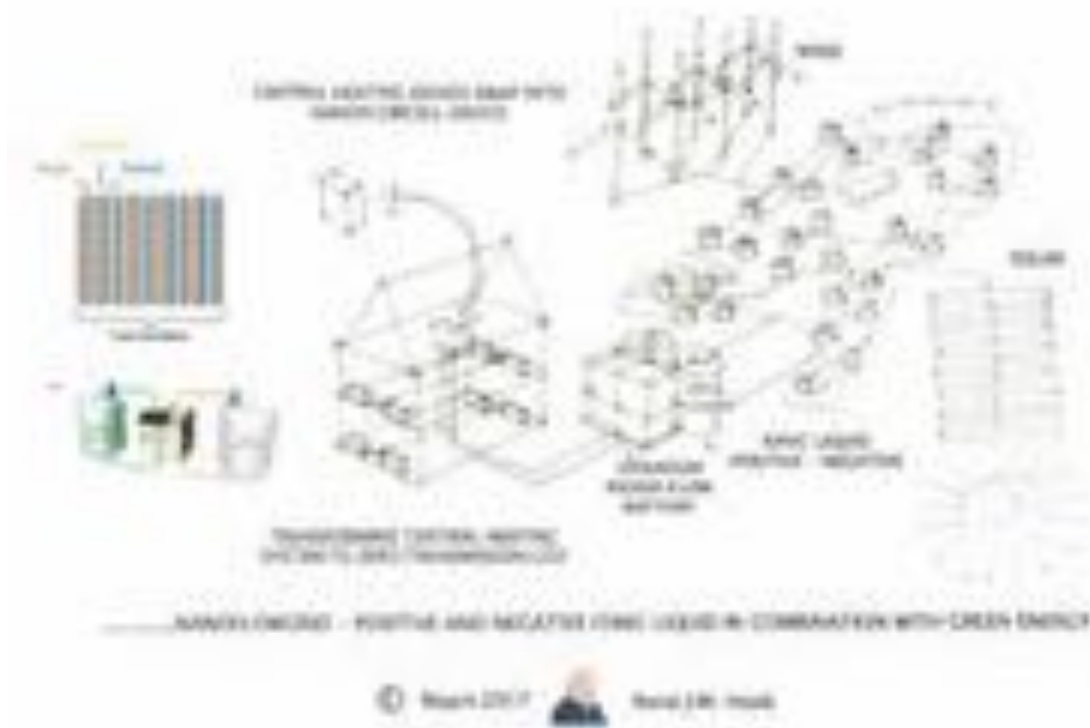
Het concept Liquid Energy is gebaseerd op de innovatie van NanoFlowcell, een bedrijf dat is gevestigd in Zwitserland. In essentie gaat het om het gebruik van een bestaande batterijtechniek, een zogenaamde flowbattery, met een vloeibaar medium. In het geval van de NanoFlowcell is dat geïoniseerd water. Het water heeft een positieve en negatieve lading waartussen een membraan zit waar de ionen uitgewisseld worden. Met dit principe wordt elektriciteit opgewekt. Maar dat kan alleen maar door energie op te slaan in het water en daarin onderscheidt NanoFlowcell zich van bestaande vloeistof batterijen. NanoFlowcell is in staat om 600W aan elektriciteit per liter geïoniseerd water op te slaan. Dat kan door middel van zon- en windenergie en andere niet-fossiele energiebronnen. Het vermogen dat deze NanoFlowcell aan energie kan opwekken, is substantieel. Zo substantieel dat deze NanoFlowcell batterij, zo groot als een schoendoos, de CV-ketel in een woonhuis kan vervangen. Het bewijs is geleverd door een auto te ontwikkelen met deze techniek, de Quantino, die een vermogen heeft van 1000PK (een formule 1 auto heeft ca. 650PK aan vermogen), een bereik heeft van meer dan 1000 kilometer en op 48 volt rijdt!

Designation/Unit	specific power W/kg	specific energy W/kg	Factor kW/kg compared to lead acid battery
Lead-acid	100	30	1
Li-ion	300-4.000	120	4
Flow cell, Redox	10	120	4
nanoFLOWCELL*	6.000	600	20
Petrol, Diesel	depends on engine	11.800	400



Waarn 2017 René J.M. Hoek

De Nederlandse infrastructuur voor het voorzien van energie naar de woning is opgebouwd met een gas- en waterleidingnetwerk. Vanuit Groningen wordt nagenoeg elk woonhuis in Nederland met gas gevoed om een CV-ketel te kunnen laten branden. Er gaat dus naar elke-CV ketel een gasleiding, maar ook een waterleiding. Deze ketel kan worden vervangen door een NanoFlowcell en worden aangesloten op het bestaande gas- en waterleidingnetwerk. Deze wordt dan gevoed met het geïoniseerde water en wekt vervolgens de benodigde elektriciteit op om de warmte te creëren die nodig is voor het verwarmen van de woning. Kortom, de energiedrager zoals gas dat is en was, wordt getransformeerd naar geïoniseerd water waarin elektriciteit opgewekt en opgeslagen is door middel van zon- en windenergie of andere vormen van fossielvrije energiebronnen. En door middel van de NanoFlowcell wordt de warmte opgewekt, die iedereen gewend is in huis. Met deze innovatie wordt gebruik gemaakt van de bestaande infrastructuur en wordt deze omgezet naar een volledig CO₂-emissievrije energieopwekking. Veel bereiken met weinig middelen!



2. Liquid Energy Container.

De Liquid Energy Container is dé oplossing voor het dichten van het gat tussen vraag en aanbod. In de container kan op elk tijdstip en onafhankelijk van locatie, energie opgeslagen worden. Deze container is vergelijkbaar met de zo bekende camping gascontainers, geen eigendom. Je koopt de energie die erin opgeslagen en betaald is plus een percentage van het gebruik, maar de container blijft eigendom van de distributeur. Er ontstaat zo een markt waarin energie vrij uitwisselbaar wordt zonder de zorg te hebben wat te doen met de container. Er is een belangrijke voorwaarde: de container moet absoluut gestandaardiseerd worden. Het moet nagenoeg aan elk toestel aangesloten kunnen worden dus ook bijvoorbeeld in een auto.



Toepassing in de praktijk

Nog geen toepassingen in de praktijk.

Geleverde bijdrage aan reductie van stikstofemissies

Dit is niet berekend.

Belemmeringen

Waarschijnlijk zijn er meer dan genoeg regels die belemmerend zullen werken en aangepast zullen moeten worden als het gaat om liquid energy. De Liquid Energy Container zou een autonome ontwikkeling kunnen doormaken los van het Liquid Energy concept.



Behoeften qua organisatie en financiering

Deze innovatie vraagt om een integrale samenwerking tussen verschillende disciplines in de energiesector. Het is geen micro- maar een macro-oplossing voor het energievraagstuk, geënt op het bestaande energienetwerk van de Nederland. Als voorbeeld onderstaande instellingen, organisaties en bedrijven die potentieel relevant zijn:

1. Havenbedrijf Rotterdam
2. Energiebedrijf, zoals Shell, Vattenfall, Eneco en Engie
3. Energieopslag faciliteit, bijvoorbeeld VOPAK
4. Energieaansluitingen en infrastructuur, bijvoorbeeld Stedin
5. Financiering door de Nederlandse staat, Europese Centrale Bank, institutionele en particuliere beleggers

Bedrijf	Holland Houtland
Website	https://www.hollandhoutland.nl/
Contactpersoon	Sandra Nap
Type bedrijf	Startup

Innovatie

Boeren blijven boeren, bouwers blijven bouwen! De innovatie is *bouw voor woningen en gebouwen met lokaal geteelde grondstoffen (hennep, stro, vlas en hout)*. Door prefabricage van woningdelen en componenten in fabrieken is de stikstofreductie op de bouwplaats maximaal.

Waar de reguliere bouw met zware bouwmaterialen veel vervoersbewegingen heeft en veel tijd nodig op de bouwplaats met zware werktuigen is een biobased huis in 2,5 containers te verplaatsen naar de bouwplaats en in zeer korte tijd op te bouwen met lichter materieel. Daarmee vallen deze projecten dus ruim binnen de stikstofnorm. Door te bouwen met biobased materialen, zoals hennep, stro en vlas ontstaat ook een extra gewas voor boeren om te verbouwen, als alternatief voor bijvoorbeeld mais of als vanggewas. Deze gewassen nemen stikstof op.

Holland Houtland is wegbereider voor de opschaling van biobased bouwen. Dat wordt gedaan door met opdrachtgevers en projectontwikkelaars concrete ketens te vormen om het organisatorisch en financieel voor elkaar te krijgen.



Toepassing in de praktijk

Holland Houtland helpt diverse partijen om dit in te praktijk toe te kunnen passen, zoals bij woningbouwprojecten van 30 - 1.500 woningen. Holland Houtland maakt biobased bouwen zichtbaar en bereikbaar. Ook voert zij marktanalyses uit voor de opschaling van biobased bouwen.

In 2019 maakte hout 2% en andere biobased materialen (bijvoorbeeld voor isolatie) 0,1% uit van de totale bouwmaterialen. De huidige houtskeletbouwbranche verwacht in de komende tien jaar op te kunnen schalen naar 10.000 woningen per jaar. Met industrialisering en prefabricage is nog een grote slag te maken. Veel biobased grondstoffen zitten nog in de ontwikkelfase.



bron: Strobouw Nederland

Geleverde bijdrage aan reductie van stikstofemissies

Holland Houtland maakt zichtbaar dat biobased bouwen een enorme bijdrage aan CO₂-reductie in Nederland kan leveren. Het hele productieproces is veel energiezuiniger dan met de reguliere materialen. Daarnaast heeft het materiaal de eigenschap om CO₂ uit de lucht op te nemen tijdens de groei.

Stikstof en isolatiemateriaal

Bij stikstof en de bouw gaat het nu vooral over de uitstoot van bouwmaterieel en logistiek. Dat is een gemiste kans, als we alleen al naar isolatiemateriaal kijken. Voor stikstof (NH₃, ammoniak) geldt dat de tweede grootste uitstoot in heel Nederland vrijkomt bij de productie van isolatiemateriaal van een grote Nederlandse producent (<https://www.groene.nl/artikel/te-veel-kunstmest-is-een-killer>, data: European Environment Agency, RIVM). Met 204.000 kilo NH₃ is deze uitstoot boven het plafond van heel Nederland. Bij de productie van biobased isolatiematerialen komt geen stikstof (NH₃) vrij.

Stikstof op de bouwplaats

De bouwplaats gerelateerde stikstof gaat over de inzet van zwaar materieel, de transportbewegingen en woon-werkverkeer van personeel. Bij bouwen met hout en biobased materialen wordt door de eenvoudige bewerkbaarheid, het lage gewicht en de hoge mate van prefabricage veel op transportbewegingen bespaard. Dit leidt tot beperking van bouwtijd, van het woon-werkverkeer van personeel en van de inzet van zwaar materieel. Al deze aspecten helpen stikstofemissie te voorkomen.



Lichte bouwmaterialen

Bron: Kalkhennep Nederland

Casus VDM Woningen

VDM Woningen heeft twee houtskeletbouwprojecten op stikstofuitstoot laten doorrekenen door Noorman Bouw- en Milieuadvies uit Groningen. Het gaat om projecten van 11 en 18 woningen. Het ene project zit 1,5 miljoen keer onder de geldende norm; het andere project 900.000 keer. De verklaring: houtskeletbouw heeft gemiddeld 30 tot 40% minder transportbewegingen van fabriek naar bouwplaats; een gemiddelde woning past op 2,5 vrachtwagen. De enige stikstofuitstoot komt van de fundering uitgraven met een graafkraan en een kraan om het casco te plaatsen. Zie [:https://www.houtnatuurlijkvanu.nl/stikstofcrisis-industrieel-bouwen-met-hout-doet-de-bouwwereld-gewoon-doordraaien](https://www.houtnatuurlijkvanu.nl/stikstofcrisis-industrieel-bouwen-met-hout-doet-de-bouwwereld-gewoon-doordraaien).

Prefabricage

De hout-, stro of hennepbouw kent een zeer hoge mate van prefabricage. Deze prefabricage betreft niet alleen het casco, maar ook de installaties en de afbouw. Prefab bespaart veel transportbewegingen. Deze geprefabriceerde constructies wegen ongeveer 80% minder dan een traditionele steenachtige constructie. De overgebleven transportbewegingen zijn met veel minder zwaar beladen vrachtwagens. Onderzoek in de UK toont aan dat, met een levering tot 40 m³ aan houten elementen te leveren, een betonnen gebouw heeft vaak 5 keer meer transportbewegingen nodig. Dat maakt de toe te rekenen stikstof uitstoot evenredig kleiner.

Zwaar en licht materieel

Zwaar materieel, zoals een bouwkraan, is bij houtskeletbouw alleen voor het monteren van het casco nodig op de bouwplaats. Voor een doorsnee woning is doorgaans 3-7 werkdagen nodig. Een verkorte bouwtijd biedt voordelen op het gebied van overlast door bouwwerkzaamheden en het woon-werkverkeer van bouwpersoneel. Ook het lichtere tilgewicht zorgt voor minder energieverbruik en dus stikstofuitstoot. Door al het bovenstaande is onder andere biobased bouwen een logisch en belangrijk antwoord op de huidige stikstofcrisis.

Belemmeringen

- In de hele keten van landbouw en bouw zijn prijsprikkels en grootverbruikkortingen (energie en water) die bouwen met natuurlijke materialen nu in de weg staan. Er zullen beleidsmatige impulsen voor de opschaling van *prefab biobased bouwen* nodig zijn (innovatiebeleid en financiering).
- Een CO₂ en stikstofbeloning creëert een level playing field voor het bouwen met natuurlijke materialen (hout, vlas, hennep, stro etc.). Dat is nodig om het concurrerend te maken met stikstofuitstotende isolatiematerialen.

Kansen

- Bij aanbestedingen de CO₂ en stikstof opname capaciteiten belonen in uitvragen waar overheid(sgeld) bij betrokken is, dus bijvoorbeeld woondeals en woningcorporaties.
- Beleid richten op de voordelen van prefabricage, van lichte en snel te monteren bouwmethoden. De bouw draagt voor ongeveer 6% mee in de Nederlandse stikstofberekeningen. Echter: De methoden om stikstofuitstoot in de bouw te meten (PAS/AERIUS) neemt woon/werk verkeer van bouwplaats-personeel en transport over snelwegen en N-wegen niet mee, deze vallen onder de noemer verkeer.

Behoeften qua organisatie en financiering

Holland Houtland voert opdrachten uit die bijdragen aan het opschalen van biobased bouwen. Daarnaast vervult zij de rol van kwartiermaker, geeft in-company trainingen en coaching. De behoefte qua organisatie en financiering is dat zij overheden en bedrijven zoekt die deze diensten afnemen.

Om de stikstofreductie te realiseren is een lokale grondstoffenteelt voor de bouw en een transformatie van de bouw, renovatie en isolatiematerialen nodig. Onderstaande middelen dragen daaraan bij:

- Versnel de innovatie specifiek gericht op biobased bouwen. Ontwerp een regeling gericht op de industrialisatie van prefab biobased componenten.
- Gebruik ook de SDE++ voor CO₂ en stikstofbijdrage.
- Gebruik het omschakelfonds ook voor de omschakeling naar verbouw van grondstoffen voor bouw.
- Verken de mogelijkheden voor een marktplaats voor boeren en materiaalproducenten (Campina voor hout), zodat ook grondstoffen voor de bouw via strokenteelt en wisselteelt bijdragen.
- Verken een nieuwe werkwijze "loonwerkbedrijf 2.0" zodat boeren hun grond kunnen verpachten aan gespecialiseerde bedrijven voor de teelt voor grondstoffen voor de bouw.

Bedrijf	Holland Renewable Energy Technologies (in samenwerking met haar Amerikaanse partner en ontwikkelaar Prabhu Energy Labs)
Website	https://holland-ret.com/
Contactpersoon	Ruud van Arent
Type bedrijf	MKB

Innovatie

De unieke **Oxiperator**-oxidatiesysteem vervangt de verbrandingskamer van een gasturbine, waardoor alle gassen, met een rijke en arme energie-inhoud kunnen worden gebruikt voor de productie van schone energie, zonder schadelijke stikstofoxiden te produceren.

De NOx en CO uitstoot zijn lager dan 1 PPM. Andere systemen liggen op 15 PPM en hoger. Geen enkel ander systeem is hiertoe in staat.

Momenteel wordt gebouwd aan de Proof-Of-Concept (POC), gevolgd door een prototype dat zal worden getest in het eerste kwartaal van 2021. De tests zullen verschillende brandstoffen omvatten, met zeer zwakke energie-inhoud (0,6 MJ / NM3) tot zeer rijk, plus methaan, waterstof en ammoniak.

Dit is mogelijk omdat het systeem het enige is dat al het gas met lucht verdunt tot 0,6 MJ / nM3, het mengsel comprimeert en vervolgens oxideert. Het super-lean oxidatieproces houdt de temperatuur laag genoeg om de vorming van stikstofoxiden te voorkomen.

Het systeem is modulair en aanpasbaar aan de meeste gasturbines.

In een eerdere versie was er sprake van ongewenste overdracht van keramisch stof uit de oxidizer. Het nieuwe patent maakt geen gebruik van keramiek en vermijdt hierdoor succesvol dit probleem.

Toepassing in de praktijk

De nieuwe technologie is ontwikkeld door Holland-RET's Amerikaanse partner Prabhu Energy Labs en werd medio 2020 gepatenteerd.

Na succesvolle POC-tests zal een prototype van 200 kW worden gebouwd. De plannen zijn het prototype in 2021 verder op te schalen naar 2 MW en hoger. Als voldoende Nederlandse of EU-gerelateerde fondsen worden aangetrokken, zal de volledige ontwikkelingsinspanning naar 2 MW en hoger kunnen worden uitgevoerd in Europa, waar ook de relevante gasturbinefabrikanten gevestigd zijn.

Veel van deze ontwikkelingen zullen vanuit Nederland plaatsvinden. De installaties zullen tevens in Nederland geproduceerd worden.

Het systeem kan worden aangepast aan de meeste gasturbines. Het zal deze in staat stellen de NOx-niveaus te verlagen van 15 PPM tot 1 PPM, zelfs op aardgas. Koolstofvrije gas toepassen, zoals waterstof of ammoniak, kunnen ook worden toegepast.

Omdat gas kan worden gebruikt met slechts 0,6 MJ / nM3, kan afvalgas worden verbruikt uit uiteenlopende industrieën, olie- en gasactiviteiten, stortplaatsen, vergisters, etc., waardoor de uitstoot van broeikasgassen en andere luchtverontreinigende stoffen aanzienlijk wordt verminderd.

Geleverde bijdrage aan reductie van stikstofemissies

Bij grootschalige toepassing zal de technologie de uitstoot van broeikasgassen met één of meer gigaton per jaar verminderen, wat een aanzienlijke bijdrage levert aan het terugdringen van de klimaatverandering.

Het oxidatiesysteem kan rechtstreeks worden gebruikt op afgassen, maar ook worden toegepast op bestaande en toekomstige gasturbines - de meest voorkomende manier van stroomopwekking - om de stikstofoxide-uitstoot te verminderen. Stikstofoxiden en methaan dragen samen ongeveer 20% bij aan de uitstoot van broeikasgassen, wat overeenkomt met 10 gigaton CO₂ per jaar.

Belemmeringen

Naar verwachting zijn die er niet. De eerste versie van deze techniek is eerder al toegelaten tot de Milieulijst van de Rijksdienst Voor Ondernemend Nederland (RVO). Ook voor de tweede versie is het de doelstelling hier een aanvraag voor in te dienen, teneinde naast milieu- ook fiscale voordelen te bieden aan gebruikers. Te zijner tijd zullen dergelijke aanvragen ook in andere landen worden gedaan, met dergelijke fiscale voordelen om stikstofemissies terug te dringen.

Behoeften qua organisatie en financiering

Investeerders, turbinefabrikanten en eindgebruikers zijn uitgenodigd om getuige te zijn van de proof-of-concept-tests.

Deze technologie is een *game-changer*. Het zal een dramatische bijdrage leveren aan de wens om op een schone manier energie te produceren, aan het terugdringen van klimaatverandering en de vervuiling van de planeet.

Gefaseerd wordt gezocht naar € 19 miljoen, waarbij er al omzet wordt gerealiseerd in het eerste jaar van investering. De gelden zijn nodig voor verdere ontwikkeling, het achtereenvolgens testen van de 200 kW en 2 MW toepassing, alsmede het uitbreiden van de organisatie en het aantrekken van hightech en ondersteunend personeel.

De fasen van ontwikkelen, patenteren t/m de komende POC testen worden uit middelen gefinancierd.

Er zal worden begonnen met de implementatie van de technologie in Europa waarna deze vervolgens verder wordt uitgerold over de wereld. Op een stortplaats in Nederland is de eerdere 250 kW versie geïnstalleerd, die momenteel inactief is. Het plan is die als eerste uit te rusten met deze nieuwe technologie en die te gebruiken als showcase voor de rest van Europa, terwijl gelijktijdig wordt opgeschaald naar grotere systemen, te beginnen met een 2 MW versie.

Dit project is een uitgelezen kans voor Nederland om zich te profileren als één van de wereldleiders op het gebied van schone energie-innovatie. De ontwikkeling zal meer dan 100 nieuwe hightech-banen creëren en wellicht duizend ondersteunende banen. De technologie zal de stikstofemissies drastisch verminderen.

Bedrijf	HyMove BV
Website	http://www.hymove.nl/
Contactpersoon	Theo Hendriks
Type bedrijf	MKB



Innovatie

Bouwer en integrator van meest efficiënte brandstofcellsystemen en integratietechnieken voor heavy-duty toepassingen als:

- bussen in het stad- en streekvervoer;
- vrachtwagens, vuilnisophaalauto's;
- bouwmaterieel; en
- binnenvaartschepen.

Deze systemen werken op waterstof en zuurstof uit de lucht en leveren stroom en warmte. Ze hebben alleen water als uitstoot. Vanwege hun hoge rendement en lange levensduur zijn de HyMove systemen geschikt als het 'hart' van waterstof toepassingen in transport, bouw en scheepvaart.

Toepassing in de praktijk

De techniek die HyMove gebruikt is ondertussen volwassen, marktrijp en kan uitgerold worden. HyMove heeft inmiddels een aantal jaren ervaring. Deze systemen zijn bewezen in bussen in het stad- en streekvervoer in Gelderland. Tien bussen zijn in aanbouw voor Münster in Duitsland.

Geleverde bijdrage aan reductie van stikstofemissies

De behaalde stikstof reductie door toepassing van waterstofbrandstofcellsystemen in voertuigen en bouwmaterieel is 100%.

Belemmeringen

- Te weinig prioriteit voor zero-emissieoplossingen binnen aanbestedingen van Nederlandse overheden.
- De schaalgrootte van veel voorgestelde projecten is onvoldoende om een project duurzaam haalbaar te maken. Om exploitatie van een HRS (waterstoftankstations) gedurende 10 jaar zeker te stellen is een gegarandeerde afname van 300 kg H₂ per dag nodig.
- Huidige subsidiebedragen in regelingen als DKTI zijn te laag om juist dergelijke duurzame projecten mogelijk te maken.

Behoeften qua organisatie en financiering

- Investering in implementatie in diverse toepassingen in bussen, trucks, bouw- en grondverzetmachines en mobiele aggregaten.
- Stimuleren van marktvraag voor zero-emissietoepassingen op basis van waterstof.
- Verhoging van het maximale subsidiebedrag voor H₂- en fuel cell (FC)-projecten tot 5 miljoen Euro.
- Checklist voor subsidieprojecten met een gegarandeerde exploitatie gedurende een periode van 10 jaar.
- Level playing field creëren door waterstofinfrastructuur en elektrische laadinfrastructuur op gelijke basis te financieren.



Bedrijf	Hysolar B.V.
Website	https://www.hysolar.nl/
Contactpersoon	Jos Boere
Type bedrijf	MKB

Innovatie

De kernactiviteiten van Hysolar draaien geheel om groene waterstof voor mobiliteit: productie, verkoop en innovatie-/adviesdiensten. Innovatie is het centrale credo.

De grootste meerwaarde van groene waterstof ligt in de toepassing voor zwaar transport en krachtwerktuigen. Hysolar ziet daar ontwikkelingen langs een drietal sporen.

- Waterstof-elektrische voertuigen maken gebruik van een brandstofcel aan boord van het voertuig, waarmee met waterstof elektriciteit wordt opgewekt, en aldus een elektromotor wordt aangedreven. De enige uitstoot van dergelijke brandstofcellen is zuiver water, verder is het systeem volledig emissievrij. De beschikbaarheid van voertuigen voor zwaar transport is nog zeer beperkt, maar diverse fabrikanten hebben wel aangekondigd in de komende jaren op de markt te komen. Een goede aanvulling op batterij-elektrische voertuigen, welke meer geschikt zijn voor licht vervoer.
- Verbrandingsmotoren die volledig op waterstof draaien zijn volop in ontwikkeling. Naar verwachting zullen deze in de komende jaren op de markt komen. Dit betekent ook hier 100% reductie van de CO₂-emissie. Er blijft echter een uitstoot van stikstofoxiden aangezien dit inherent is aan verbrandingsmotoren. Het niveau van uitstoot wordt wel geoptimaliseerd.
- Dual fuel waterstofvoertuigen zijn naar verwachting dé schakel in de transitie. Hier wordt waterstof bijgemengd in een dieselmotor, tot ca. 70-80% van de energie-input. Naar rato neemt de emissie van CO₂ af, maar er blijft nog een uitstoot van stikstofoxiden, zij het op een lager niveau dan conventioneel. De voertuigen kunnen nog steeds volledig op diesel rijden, wat vanuit bedrijfszekerheid zeer krachtig is. Immers is groene waterstof nog niet breed beschikbaar.

Toepassing in de praktijk

- Sinds 2015 hebben Hysolar-partners (onder leiding van KWR/TU Delft) in diverse R&D-projecten gewerkt aan de conceptuele ontwikkeling van groene waterstof.
- In 2019 is Hysolar gestart met bedrijfsauto's op waterstof, en heeft het als een van de eerste in Nederland een waterstofvulstation op eigen terrein geplaatst.
- Hysolar is nu in de vergunningprocedure voor realisatie in 2021 van een publiek tankstation + productie van waterstof uit lokaal opgewekte zonnestroom; output 250 t waterstof per jaar.
- Begin oktober heeft Jos Scholman Aannemersbedrijf (partner in Hysolar) de eerste waterstoftractor gelanceerd, een primeur in Nederland.

Geleverde bijdrage aan reductie van stikstofemissies

Productie van groene waterstof is emissievrij. De toepassing bepaalt verder de mate van stikstofemissie: emissievrij in het geval van waterstof-elektrische voertuigen (voorzien van brandstofcellen) tot gereduceerde emissie bij verbrandingsmotoren op basis van waterstof.

Belemmeringen

Zie volgende punt.

Behoeften qua organisatie en financiering

Groene waterstof is kapitaalintensief, en op dit moment nog kostbaar. De transitie naar groene waterstof is ingrijpend, en dus verlangt het grote aandacht op allerlei niveaus:

- Algemeen: conceptueel overeenstemming over de weg voorwaarts
- Bestuurlijk draagvlak
- Trekkkracht vanuit de markt, waaronder bereidheid van aanbestedende diensten om waarde toe te kennen aan groene oplossingen
- Commerciële beschikbaarheid van voertuigen
- Voorkomen van onnodige vertraging in vergunningprocedures

- Subsidies om de onrendabele top in de beginfase te overbruggen
- Bereidheid van financiers om aanvankelijk met een bescheiden rendement genoeg te nemen

Zelf spant Hysolar zich met name in om trekkraft vanuit de markt te organiseren bij ondernemers en overheden die bereid zijn extra te betalen voor verduurzaming. Bovengenoemde elementen hangen sterk met elkaar samen.



Tankstation Hysolar



De eerste waterstoftractor in Nederland

Bedrijf IBK
Website <https://www.ibknl.com/>
Contactpersoon Ertan Törün
Type bedrijf HT warmtepompspecialist



Innovatie

Het product dat IBK op de markt brengt is een volledig elektrisch aangedreven hoog temperatuur warmtepomp die tot 120 °C heet water of 120 °C lage druk stoom kan leveren.

IBK kan eerste Nederlandse onderneming op industriële schaal (2MW en hoger) restwarmte zonder gebruikmaking van fossiele brandstoffen opwaarderen naar hogere temperaturen.

Hogere temperaturen (water of stoom) zijn o.a. nodig bij de:

- **Zuivelindustrie** voor pasteurisatie/sterilisatie processen.
- **Food- en Beverage**, bijvoorbeeld in het brouwproces van bier.
- **Papierindustrie**, het drogen van papier, karton.
- **Kunststof industrie**, bijvoorbeeld voor het produceren van polymeren.
- **(Petro) Chemische industrie**, verwarmingsprocessen.
- **Voedingsindustrie**, zoals het koken/stomen/pasteuriseren/reinigen/autoclaven.
- **Warmtenetwerken** voor stadsverwarming van oude stadswijken waar laag temperatuur op dit moment (nog) niet mogelijk is.

Voordelen voor de Industrie zijn:

- CO₂ footprint wordt verlaagd, waardoor de CO₂ doelstellingen kunnen worden gehaald.
- Volledig elektrische warmteopwekking, gasloos verwarmen en gasloze stoomopwekking.
- Bijdrage aan (NO_x) stikstof reductie.
- Benutting en opwaardering van restwarmte mogelijk, waardoor de operationele kosten voor de eindgebruiker verder worden verlaagd.

De kracht van het innovatieve ontwerp zit in de totaaloplossing waarbij componenten worden toegepast die al jarenlang zijn bewezen en in de markt waarin IBK zich begeeft vrij verkrijgbaar zijn. Deze bewezen techniek is essentieel voor een betrouwbare warmte- en stoomlevering ten behoeve van de industrie.

Toepassing in de praktijk: (projecten)

2012 Start innovatietraject HT warmtepomp (i.s.m. TNO)

2014 Inbedrijfstelling HT warmtepomp 120 °C Stoom (i.s.m. TNO)

2015 Start ontwikkeling HT warmtepomp 150 °C Stoom (i.s.m. TNO)

2017-2020 Low Capex 120 °C stoom (i.s.m. TNO)

2019 HT warmtepomp 150 °C Stoom (i.s.m. TNO)

2020-2021 Warmtepomp 90 °C heet water (DSM)

2021-> Verdere ontwikkeling 150 °C (i.s.m. TNO)



www.ibknl.com

Van toepassing zijn de Algemene Leveringsvoorwaarden van de NVWL. Is de opdrachtgever consument, dan zijn van toepassing de Algemene Voorwaarden voor Airconditioning voor Consumenten. Beide Algemene Voorwaarden liggen bij ons ter inzage en worden op verzoek direct kostenloos toegezonden. Bovendien zijn deze voorwaarden eenvoudig te raadplegen op onze website www.ibknl.com.

thinkpeople

Geleverde bijdrage aan reductie van stikstofemissies

Deze innovatie kan een essentiële bijdrage leveren aan de gewenste stikstof (NO_x) reductie binnen de Nederlandse industrie. Immers maakt de hoog temperatuur/stoom warmtepomp van IBK het mogelijk om duurzaam opgewekte elektriciteit om te zetten naar 120 °C heet water of 120 °C stoom. Daarmee wordt de emissie vergeleken met gasgestookte stoom/cv-ketels met 100% gereduceerd.

Belemmeringen- Stimulerings (Eindegebruiker)

- De huidige lage gasprijs draagt niet bij aan een snelle markt introductie.
Een belastingmaatregel op gebruikmaking van fossiele brandstoffen (malus) en een belastingvoordeel (bonus) op het gebruik van schone duurzame stroom bij toepassing van elektrische industriële warmtepompen zou een extra impuls kunnen geven.
- Bij HT warmtepompen wordt aan de eindgebruiker gevraagd om een extra inspanning te leveren om de HT warmtepomp te integreren in huidige warmte/bedrijfsprocessen.
Kennissen en de financiële mogelijkheden zijn niet altijd bij de eindgebruiker aanwezig.
Aanvullende (financiële en technische) ondersteuning voor de eindgebruiker zou enorm welkom zijn om een snellere implementatie van de HT mogelijk te maken.
Hierdoor kan IBK focus houden op de verdere ontwikkeling en bouw van de HT warmtepomp en kan de eindgebruiker zich verder profileren/focussen op haar producten.

Behoeften (IBK)

- Er is een grote behoefte om op korte termijn HT warmtepompen te leveren, om aan de Nederlandse industrie te laten zien dat HT warmtepompen voor 120 °C (stoom /heet water), rendabel en betrouwbaar zijn.
- Uitbreiding van het netwerk van eindgebruikers die warmte nodig hebben tot 120 °C.
De HT warmtepomp is een nieuw product voor een markt die voor IBK groter is dan haar eigen netwerk.



Bedrijf	Kamplan
Contactpersoon	Hans van Zundert
Website	https://www.kamplan.com/
Type bedrijf	MKB

Beschrijving concept

Het Total Circular Farm Concept van Kamplan is gericht op een totale reductie van uitstoot door middel van bronaanpak voor de intensieve veehouderij. Het concept werkt voor alle soorten stallen die werken met putten waarin mest opgevangen wordt zoals melkveehouderijen, kalvermesterijen en varkenshouderijen.

Het concept richt zich niet alleen op het fors reduceren van emissie in de eerste fase vanuit stallen maar óók in de tweede fase waarin de mest normaal gezien op het land gebracht wordt en er een tweede emissie plaatsvindt. Met het Kamplan concept worden meerdere soorten emissies gelijktijdig gereduceerd.

Het concept is circulair omdat het alle componenten vanuit de mest in eerste instantie binnen het erf al worden opgepakt, inclusief hergebruik van gezuiverd water in en rond het erf. Daarnaast kan het systeem mest omzetten in nuttige ingrediënten en dat tegen een minimum aan energie. Ook bespaart het enorm in de vervoersverplaatsingen en reduceert het andere negatieve effecten enorm voor de directe omgeving zoals zoönose en uitstoot van fijne deeltjes en stankoverlast.

Combinatie van technieken

Om emissie in de stallen fors terug te brengen worden er twee innovatieve deelconcepten gecombineerd. Ten eerste een systeem waarin door middel van een continu spoelsysteem geurloos water in de putten van de stallen geplaatst wordt, wat de mest opvangt, afsluit voor emissie en transporteert. Ten tweede wordt de mest in een ander continu grotendeels anaeroob proces dusdanig bewerkt dat alle restproducten vervolgens te gebruiken zijn zonder de gebruikelijke emissie.

Geurloos water

Het geurloos water wordt gedeeltelijk gebruikt om in bestaande putten voor mestopvang in stallen in te zetten en schoon te spoelen waardoor de emissie in de stal reeds met >85% gereduceerd wordt. Dit is niet alleen beter voor de diverse soorten emissie naar de omgeving, maar ook voor de dieren in de stal en de mensen die in de stallen werken. Het is dan ook een echte bronaanpak oplossing en geen end-of-pipe maatregel.

Het overtollige geurloos water kan geloosd worden op het rioolwatersysteem, oppervlakte water, eventueel met nog een extra bewerking door middel van een Reverse Osmosis installatie, ofwel kan het uitgereden worden op het land door de boer wat in sommige gebieden weer kan helpen met verdroging tegen te gaan. Al met al worden er enkel stoffen op het land gebracht die nauwelijks nog emissie hebben, dus ook daar is er een enorme emissiebesparing ten opzichte van de huidige situatie.

Mest omzetten in nuttige ingrediënten en geurloos water

De mestverwerkingsinstallatie van Kamplan scheidt in twee stappen mest. In de eerste stap de dikke fractie en in de tweede stap de dunne fractie. De dikke fractie is te hergebruiken om biogas te winnen en als bodemverbeteraar of als grondstof voor andere bedrijven in bijvoorbeeld tuinbouw.

Bij het op het land brengen van de dikke fractie komt nauwelijks emissie vrij.

De dunne fractie wordt verwerkt door middel van een biologisch proces en in twee grote reservoirs vindt een continu biologisch proces plaats van nitrificatie en denitrificatie door bacteriën waardoor op een energiezuinige manier mest verwerkt wordt tot nuttige componenten en geurloos water ontstaat als een van de eindproducten.

Unieke kenmerken

Bij het verwerkingsproces van de dunne fractie komen in tegenstelling tot veel andere installaties geen schadelijke gassen vrij zoals methaan of lachgas, welke allebei slecht voor het milieu zijn. De focus vanuit de Nederlandse overheid ligt momenteel op reductie van ammoniak, stikstofdepositie en CO₂.

Verwachting is dat er in de toekomst meer aandacht zal zijn voor oplossingen die ook methaan en lachgas reduceren en die energiezuinig zijn en bronaanpak bieden. Dit in tegenstelling tot veelgebruikte technieken zoals luchtwassers en simpelere mestverwerkingssystemen.

Verder is de dunne fractie meteen gehygiëniseerd waardoor deze gemakkelijk op het land uit te rijden is, en worden risico's op verspreiding van resistente bacteriën, virussen en zoönose vanuit intensieve veehouderij in de stal maar ook van de akkers fors verminderd.

Ook is het aantal vervoersbewegingen voor mestbewerking fors minder omdat de mest voor het overgrote deel bestaat uit water en dit op locatie verwijderd wordt.

Inkrimping van de varkenshouderij is onnodig en relatief duur

Er is een ingewikkeld vraagstuk om op energie-efficiënte wijze duurzamer te werken aan een reductie van uitstoot van intensieve veehouderij. In Nederland is de economische schade en politieke discussie momenteel fors te noemen en zelfs de uitgifte van bouwvergunningen is tijdelijk stilgelegd omdat de stikstofdepositie boven de Europese Richtlijnen ligt.

Op dit moment is de oplossingsrichting die in de media aandacht krijgt vooral gericht op het inkrimpen van het aantal varkens, maar het is de vraag of dat wel nodig is en of dat niet een verplaatsing van het probleem zal veroorzaken binnen of buiten Nederland.

Als de doelstelling van de opkoopregeling is om het aantal varkens met 10% te reduceren door bedrijven geheel op te kopen, dan is het naar verwachting van Kamplan veel effectiever om met eenzelfde budget voor 750-1500 van de grootste bedrijven de emissie te reduceren met een goed systeem. In deze bedrijven wordt ruim 60-80% van alle varkens in Nederland gehouden waarvan de stal emissie gereduceerd kan worden met >85% en de gebruikelijke emissie op het land met bijna 100%.

Wat in veel meettechnieken en rapporten niet eens meegenomen wordt, is emissie in deze tweede stap bij het op het land brengen van mestproducten.

Deze systemen werken overigens ook prima in de melkveehouderij en kalvermesterij en om een effectievere inzet van overheidsmiddelen te bereiken zou er ook berekend kunnen worden voor welke individuele bedrijven een dergelijk systeem de meeste emissiereductie oplevert.

Wereldwijde interesse

Reductie van emissie en geuroverlast is een onderwerp dat wereldwijd gaat spelen met de groei van de wereldbevolking en de forse stijging in vraag naar vlees en vleesproducten. Tevens is er wereldwijd een groeiend probleem met resistente bacteriën en zoönose. Het concept van Kamplan kan op al die vlakken een forse bijdrage leveren en de internationale positie van Nederland op het gebied van Agritech verder versterken. Vanuit het buitenland is er volop interesse getoond voor het concept van Kamplan, onder andere vanuit Rusland en China.

Kamplan heeft technologie die al praktijkrijp is

De technologie van de tweede stap van het deelconcept met betrekking tot mestverwerking wordt al een paar jaren met succes ingezet op een testlocatie. Verder worden op dit moment nog drie testlocaties bijgebouwd door middel van een subsidie die verstrekt is door Provincie Noord-Brabant om de emissiereductie van geurloos water in de putten objectief te kunnen vaststellen. De theoretische modellen die uitkomen op een reductie van >85% worden nu getoetst in de praktijk door een grondig onderzoek uitgevoerd door Wageningen Universiteit.

Een installatie bij een klant van Kamplan in Deurne is al operationeel en maakt onderdeel uit van een meettraject waarbij Universiteit Wageningen gaat meten hoeveel de emissiereductie precies bedraagt. De eerste externe bezoekers aan dit testbedrijf zijn positief verrast gebleken door het totale gebrek aan de gebruikelijke geur in het verwerkingsgebouw wat tevens het potentiële draagvlak in de lokale gemeenschappen onderstrept.

Conclusie: Uitermate innovatief en allround oplossing

Wat het concept van Kamplan uniek maakt, is de combinatie van technieken, forse bewijsbare reductie van emissie in de stal maar ook op het land, het continue proces waardoor geen methaan of lachgas vrijkomen, bronaanpak in plaats van end of pipe oplossing, energie-efficiëntie van de oplossing, mooie aanvulling op behoefte aan natuurlijke meststoffen en bodemverbeteraars voor bodemkwaliteit te verbeteren. Maar ook de bijdrage aan dier en mens welzijn door het terugbrengen van giftige stoffen en stank door middel van het geurloos water in de stallen terug te leiden. Verder zijn de restproducten op een energie efficiënte manier gehygiëniseerd om verspreiding van bacteriën en virussen te voorkomen.

Ook innovatief is dat het concept echt Circulair is in de zin dat alle stoffen die gescheiden worden een nuttige bijdrage hebben als deelproduct en afhankelijk van de locatie van de installatie zelfs economische waarde kunnen hebben richting bijv. biogasinstallaties en akkerbouwbedrijven. Dit kan op termijn een tweede verdienmodel betekenen voor boeren en kan betekenen dat subsidiebijdrages vanuit de overheid niet meer nodig zijn.

Toekomstbestendigheid van Duurzame Intensieve Veehouderij

Dit concept vergroot ook de levensvatbaarheid van ondernemingen in de intensieve veehouderij en garandeert daarmee behoud van het hoogste niveau van voedselkwaliteit wat op een duurzamere manier geproduceerd kan worden. Het alternatief voor Nederland is afhankelijkheid van vleesproductie uit landen waar met minimale eisen geproduceerd wordt ten aanzien van antibiotica, dierenwelzijn en emissie.

De visie van Kamplan is dat op dit moment de Nederlandse intensieve veehouderij enorm voorloopt qua duurzaamheid en techniek en die positie moeten we uitbouwen. Kamplan verwacht dat op termijn andere landen dit voorbeeld zullen volgen en op een duurzamere manier vee zullen houden waardoor er wereldwijd weer een gelijk spelveld ontstaat voor Nederlandse boeren en ondernemers een beter rendement kunnen halen.

Vervolgstappen om de oplossing snel op te schalen

Ervan uitgaande dat de theoretische rapportages bevestigd worden en er wordt voor gekozen om subsidies te verstrekken aan de eindgebruikers dan komen er waarschijnlijk tientallen of zelfs honderden aanvragen vanuit de sector voor een dergelijk systeem. Om dan snelheid te kunnen behouden met uitrol zijn een aantal zaken belangrijk:

- Op gebied van vergunningen zou allereerst snel gewerkt moeten kunnen worden om de snelheid voor uitrol van dergelijke systemen te kunnen waarborgen. Het is met name belangrijk dat gemeentes en provincies een actieve rol nemen hierin.
- Verder is het verstrekken van een subsidie aan eindgebruikers zodra de testresultaten bekend zijn essentieel om een financieringsprobleem bij de boeren te voorkomen.
- Voorts heeft Kamplan dan een bewezen effectief systeem en zal het een label moeten krijgen zodat het duidelijk is dat deze installatie voldoet om te voorkomen dat malafide partijen het systeem verkopen en geen reductie bewerkstelligen of na enige tijd geen onderhoud meer leveren en waardoor de installatie niet meer werkt.
- Verder levert Kamplan weliswaar al 40 jaar complexe technische installaties en onderhoud in de sector maar zal desondanks fors moeten groeien om de vraag aan te kunnen. Verwachting is dat een groot gedeelte van de veehouders gelijktijdig een installatie zal bestellen.
- Bij dit soort innovatieve vraagstukken is het in Nederland lastig gebleken financiering te verkrijgen in de opschaalfase. Het zou daarom wenselijk zijn om een subsidie in het leven te roepen voor het werven en opleiden van de benodigde adviseurs, partners en montagetteams.
- Als er pas op het moment van plaatsen van orders door boeren opgeschaald kan worden dan is dat qua financiering eenvoudiger, maar het zou kunnen leiden tot een bottleneck en vertraging van 1 à 2 jaar door de vereiste opleidingstijd van technisch uitvoerend personeel en partners.

Bedrijf	Kapiteinlabs
Website	https://www.kapiteinlabs.com/
Contactpersoon	André Kapitein
Type bedrijf	MKB

Innovatie

De plasma technologie van BlueReactor voor veeteelt is een nieuwe, effectieve methode om het klimaat in de stal te verbeteren en op die wijze te zorgen voor een gezondere werk- en leefomgeving van mens en dier, met gezondere dieren, verminderd medicijngebruik en een hogere vleesopbrengst tot gevolg. Het betreft hier een Niet Thermisch Plasma (NTP) systeem, met het formaat van een stofzuiger, dat eenvoudig (plug-and-play) is te installeren. Het systeem ontdoet de stallucht van: ammoniak, waterstofsulfide, stank, bacteriën, schimmels en fijnstof. De technologie is ook geschikt als end of-pipe-systeem, maar hier is gekozen voor een systeem dat naast een stikstofreductie van >90%, het welzijn/gezondheid van mens en dier vergroot door het klimaat in de stal sterk te verbeteren.

BlueReactor is ontwikkeld in samenwerking met de Technische universiteit Eindhoven, de Hogeschool van Amsterdam en de werking is gevalideerd in 3 stallen, op RWZI locatie hoogheemraadschap HHNK (95% reductie in CO₂ tov huidige reinigingssystemen). Het huidige consortium dat werkt aan de innovatie is: TU/E, Fraunhofer, 3 veehouders/ proeflocaties, Taskforce Innovatieve Stalsystemen, HvA, UVA en high tech MKB partners, en ondersteund door een advisory board.

De reactor is toepasbaar bij elke diercategorie en geldt als bron-aanpak-systeem.

Werking is ook bewezen (vertrouwelijk rapport TAUW) in de petrochemische sector (reductie-uitstoot PAK's van gemiddeld 80%), waar tevens een R&D opdracht gaande is.

Toepassing in de praktijk

Het systeem wordt sinds >5 jaar toegepast voor stankreductie in de foodsector (bierbrouwerijen) en stank/schimmel/bacterie reductie in de hotelsector (o.a. Hilton, Van der Valk, Mercurius)

Geleverde bijdrage aan reductie van stikstofemissies

De BlueReactor kan eenvoudig geïnstalleerd worden zonder aanpassing aan de stal en kan effectief ingezet worden om geur en schadelijke gassen, waaronder stikstof, tot wel 99,9% te reduceren.

Belemmeringen

- Het huidige systeem voor beoordeling van innovaties ter reductie van stikstofemissie is traag en niet altijd passend voor out-of-the box innovaties. Met name op het gebied van realtime metingen, de optimalisatie gedurende de testfase en totale doorlooptijd.
- Risico en voorinvestering liggen gedurende het certificeringsproces bij zowel de veehouders als de innovator. Reguliere financiële instellingen wagen zich niet aan niet-gekeurde installaties.

Behoeften qua organisatie en financiering

- Formele erkenning door de overheid als alternatief voor end-of-pipe luchtwassers. Hiermee kan een veehouder voldoen aan de emissienormen.
- Rebel Group heeft in opdracht van ministerie van Infrastructuur en Waterstaat een nieuw systeem voorgesteld, nu ter beoordeling in de 1e Kamer. Dit rapport is spot-on en komt met verbetervoorstellen die voor een doorbraak en de noodzakelijke versnelling zullen zorgen. Acceptatie van rapport is cruciaal.
- Behoeftes: 6 FTE, 12 testsystemen (3 per locatie), 250k voor metingen (RAV lijst), lab test omgeving + apparatuur, budget voor partners, budget voor gereed maken voor massaproductie.

Bedrijf	Leotwa
Contactpersoon	Jan Grimberg
Type bedrijf	Startup

Innovatie

Via het GreenStockEnergy (GSE) systeem wordt de huidige emissie van stikstofverbindingen uit dierlijke mest tot 90% teruggedrongen, door een combinatie van overwegend bestaande technologieën waarbij:

- 1) ammoniak uit mest en stallucht wordt omgezet in emissievrij, zeer stabiel, kristalvormig struviet;
- 2) het struviet CO₂ neutraal wordt omgezet in elektriciteit, brandstof en/of kunstmestvervanger.

Waarbij:

- 1) stikstofreductie nauwkeurig, eenduidig meetbaar/controleerbaar is via de massa van het struviet;
- 2) alle cruciale organische verbindingen op het land belanden voor optimale kwaliteit van de bodem;
- 3) gebruik van kunstmest kan worden teruggedrongen tot nul niveau;
- 4) het GSE systeem onafhankelijk en complementair is met alle soorten stallen en direct toepasbaar.

Het systeem wordt op het boerenbedrijf geplaatst en kan eventueel in coöperatieve vorm worden bedreven. Schaalbaarheid is eenvoudig door multipliceren.

Toepassing in de praktijk

Het GSE proces wordt in de vorm van het samengestelde systeem nog nergens toegepast. De meeste deelcomponenten wel, maar dan voor andere doeleinden:

- *Mestscheider*: Voor dikke fractie in ligboxen van de koeien. GSE verwerkt ook de dunne fractie.
- *Kristallisator*: Bij waterzuivering om dicht slippy leidingen te voorkomen. Bij GSE om de dunne fractie om te zetten in struviet.
- *Verdamper*: Is als nieuw deelcomponent in ontwikkeling bij GSE met als doel struviet om te zetten in brandstof voor stroomopwekking en voor bijvoorbeeld machines in de wegenbouw.
- *Brandstofcel of WKK*: Voornamelijk voor de omzetting van waterstof naar stroom. Binnen het GSE systeem worden gassen uit de verdamper CO₂ neutraal tot stroom verwerkt.
- *Elektrolyse en Haber Bosch systeem*: In Amerika om vanuit lucht en stroom groene ammoniak te maken voor kunstmestproductie. Binnen het GSE systeem om overschotstroom van bijvoorbeeld zonnepanelen op te slaan als struviet (struviet-batterij).

Geleverde bijdrage aan reductie van stikstofemissies

Via het GreenStockEnergy systeem wordt de huidige emissie van stikstofverbindingen uit dierlijke mest tot 90% teruggedrongen.

Belemmeringen

- Mestwet: nadat stikstof in struviet is gevangen, dient deze uit de stikstofallocatie van het boeren bedrijf te worden gehaald. De boer moet dan de mogelijkheid hebben om bijvoorbeeld via kunstmestregelgeving, (een deel van) de gecreëerde stikstof ruimte van het bedrijf te benutten voor optimale grondbemesting.
- Naast dat struviet wordt gezien als dierlijke mest, zou de MgHPO₄ (is door hitte behandeling gehygeniseerd) alsook struviet zelf als kunstmestvervanger in de plaatsingsruimte moeten kunnen worden gezien.
- Het lange traject om op de RAV lijst te komen. Doordat de stikstofreductie direct, eenduidig en exact te meten is via de hoeveelheid geproduceerd struviet, zou dit sneller moeten kunnen.
- Tijdelijke ontheffing van de mestwet met betrekking tot stikstof en fosfaat die wordt gegenereerd door de pilot installatie (op zeer kort termijn actueel in verband met de opgestarte bouw van de installatie).
- Mogelijkheid om fosfaat aan te kunnen voeren als grondstof voor de opstart van het proces.

Behoeften qua organisatie en financiering

Investerder voor opschaling.

Bedrijf	MEZT
Website	https://mezt.nl/
Contactpersoon	Adriaan Lieftinck
Type bedrijf	Startup

Innovatie

MEZT is een spin off van de TU Delft. In samenwerking met de TU Delft en de WUR heeft MEZT een doorbraaktechnologie ontwikkeld, waarmee uit dierlijke mest of het digstaaft daarvan, ammoniak geëxtraheerd kan worden, zonder gebruik van chemicaliën en zeer energie-efficiënt. Met deze duurzame technologie kunnen de emissies van broeikasgassen en ammoniak significant gereduceerd worden en concentraten worden geproduceerd van de drie basis-nutriënten voor gewassen (kalium, fosfaat en stikstof) waarmee circulaire precisielandbouw in praktijk kan worden gebracht. Hierdoor daalt het gebruik van fossiele kunstmest en verbeteren dierwelzijn en het verdienmodel voor de veehouder. Waterzuiveringen en de procesindustrie kunnen ook met deze technologie verduurzamen.

Toepassing in de praktijk

Fase ontwikkeling: TRL 5. Proof of Concept uitgevoerd met verschillende dierlijke meststromen. Hoge extractiegraden behaald (50 tot 89%). Momenteel is een eerste prototype op boerderijschaal in ontwikkeling.

Geleverde bijdrage aan reductie van stikstofemissies

Eerste effecten verwacht in 2021.

Belemmeringen

- MEZT kan een publiek probleem helpen oplossen. De business case voor een individuele veehouder is echter afhankelijk van regelgeving. Daarom zijn zij terughoudend met investeringen in stikstofemissie beperkende maatregelen.
- Huidige regelgeving stimuleert veehouders hun plaatsingsruimte voor fosfaat en stikstof geheel te benutten. Hierdoor wordt het potentieel van emissiereductie en precisie-bemesting niet volledig benut.
- De regelgeving erkent nog niet het effect op emissiereductie van ammoniak extractie uit mest bij de aanwending van mest.
- Kunstmestvervangers, zoals ammoniumsulfaat bereid uit dierlijke mest, worden nog niet erkend als kunstmest (wordt nu nog beschouwd als dierlijke mest en is daarmee onderhevig aan de beperkingen van de plaatsingsruimte voor stikstof).

Behoeften qua organisatie en financiering

- Erkenning en stimulering van deze veelbelovende innovatieve doorbraaktechnologie (bijvoorbeeld de mogelijkheid uit mest geëxtraheerde ammoniak te laten meetellen als verwijderde stikstof in de mestboekhouding in een afrekenbare stoffenbalans).
- Financiële ondersteuning en flankerend beleid vanuit de overheid.
- Expliciete openstelling van de recent geactiveerde ondersteuningsmaatregelen voor doorbraaktechnologieën als die van MEZT, bijvoorbeeld:
 1. de Subsidierегeling Brongerichte Verduurzaming van stal- en managementsystemen openstellen voor systemen die extractie van ammoniak uit mest mogelijk maken;
 2. installatie van ammoniak-extractie-technologie benoemen als alternatief voor bedrijfsbeëindiging en de fondsen die gereserveerd zijn voor uitkoop van veehouders aanwenden voor de installatie van ammoniak-extractie-apparatuur.

Bedrijf	Mobiele Stroom
Website	http://www.mobielestroombv.eu/
Contactpersoon	Leen Schipper
Type bedrijf	Scale-up

Innovatie

Mobiele Stroom B.V. ontwikkelt, bouwt, verhuurt of verkoopt mobiele stroom units die op locatie groene stroom kunnen leveren. Deze tijdelijke energie is toepasbaar op bouwplaatsen, bij evenementen, als walstroom voor schepen en in de nabije toekomst als energievoorziening aan boord van schepen.

Als energiedrager wordt biobrandstof gebruikt, dit kan al naar gelang de vraag van de klant een bio-variant zijn van CNG, LNG, stortgas, vergistergas, methanol, ethanol, waterstof of kerosine. Door gebruik te maken van turbines om de energie op te wekken, wordt afgeweken van de “normale” verbrandingsmotor, zonder de voordelen van een dergelijk concept los te hoeven laten. De nadelen van verbrandingsmotoren, zoals methaanslip, geluid, fijnstof, NOx, etc., worden door het gebruik van de turbine (geluid, methaanslip) in combinatie met de biobrandstoffen (fijnstof, NOx, CO₂ neutraal) ontweken.

De mobiele units moeten worden gezien als tijdelijke groene oplossing, die per direct een antwoord geven op de huidige problematiek. Door de verschillende keuzes in brandstoffen is het mogelijk om variatie in standtijd en toepassing te leveren, zodat de brandstof altijd maximaal benut wordt. Door bij het gebruik van bijvoorbeeld bio-LNG ook de levering van warmte en koude aan te bieden, wordt het rendement van de brandstof optimaal benut. Gebruik maken van verschillende brandstoffen heeft daarnaast het voordeel dat de discussie of bepaalde brandstoffen wel toegepast moeten worden in basale oplossingen, zoals bijvoorbeeld het schaarse groene waterstof, wordt gestopt.

Naast de mogelijkheden per brandstof is ook de logistiek van de brandstof een belangrijk punt in de operationele kosten: door te kunnen wisselen in brandstof kan er ook steeds gekozen worden voor een brandstof met de laagste transportkosten in combinatie met de toepassing.

Kernwoorden zijn tijdelijk, direct inzetbaar, opschaalbaar tot 2MW en groen.

Toepassing in de praktijk

Mobiele Stroom heeft verschillende projecten uitgevoerd door energie te leveren aan evenementen en als walstroom voor binnenvaart en Short Sea schepen.

Geleverde bijdrage aan reductie van stikstofemissies

De emissie van de units als het gaat om stikstof ligt op of nabij nihil. Dit geldt ook voor fijnstof. De CO₂ emissie ligt bij gebruik van biobrandstoffen op “neutraal”.

Belemmeringen

Het zou goed zijn als deze manier van energieopwekking ook gebruik kan maken van de SDE++ subsidie zodat het biogas (CNG) op een praktische manier gebruikt kan worden als brandstof voor energiebehoeften op bouwplaatsen en evenementen.

Behoeften qua organisatie en financiering

In principe is er een investering nodig om genoeg units te bouwen om de klanten zekerheid van levering te bieden. Daarnaast helpt een striktere naleving van het stikstofbesluit; in de praktijk zou dit betekenen dat stikstof een brekpunt wordt in aanbestedingen.

Bedrijf	Next Generation Machinery
Website	http://ngmachinery.nl/en/
Contactpersoon	Ruud Bakker
Type bedrijf	Startup

Innovatie

Next Generation Machinery (NGM) ontwikkelt duurzame, elektrisch aangedreven bouw- en landbouwmachines. Omdat waterstoftanks te volumineus zijn om in een zeer compacte mobiele machines te passen, wordt er gebruik gemaakt van een nieuwe energiedrager als brandstof. Het voordeel van dit innovatieve systeem is dat machines 12 uur lang onafgebroken kunnen werken. De brandstof wordt omgezet in elektrische stroom waarmee de machine aangedreven kan worden.

Toepassing in de praktijk

Op dit moment zijn de eerste machines in concept fase, in 2021 zal er begonnen worden met de prototype ontwikkeling van een landbouwtractor. NGM zoekt op dit moment pilotprojecten en mogelijke klanten.

Geleverde bijdrage aan reductie van stikstofemissies

Huidige bouw- en landbouwmachines worden aangedreven door een dieselmotor. NGM voert modificaties uit, waarbij deze dieselmotor wordt vervangen voor een elektromotor. De elektrische aandrijving zorgt ervoor dat de machine geen schadelijke emissiegassen meer uitstoot.

Belemmeringen

Regelgeving voor distributie en opslag van nieuwe energiedragers en biobrandstoffen bij bedrijven op bouwplaatsen is ofwel onduidelijk, ofwel hier worden beperkingen in opgelegd. In omliggende Europese landen is recentelijk de regelgeving aangepast die daar de distributie en opslag wél mogelijk maken.

Behoeften qua organisatie en financiering

Er is duidelijke regelgeving gewenst, die kleinschalige opslag en distributie van nieuwe energiedragers en biobrandstoffen mogelijk maakt. Vooral voor opslag bij boerenbedrijven en op bouwplaatsen is flexibiliteit gewenst, zonder afbreuk te doen aan de veiligheid.



Bedrijf	NONOX B.V.
Website	https://www.nonox.nl/en
Contactpersoon	Walter Luijten
Type bedrijf	Startup

Innovatie

Product: Smoovrije-, mechatronische vermogensregeling voor gasmotoren op aardgas, biogas, synthetisch gas (naar gelang beschikbaar) met nagenoeg hetzelfde rendement, specifiek vermogen en koppel (kW resp. Nm per liter cilinderinhoud) en brandstofverbruik als een dieselmotor.

Fase Ontwikkeling: Deze Nederlandse technologie is in een testprogramma van ca. 1.000 uur bewezen en gekwalificeerd door een zeer grote en bekende Duitse motorenfabriek. Het product is gereed voor serierijpmaking en pre-seriebouw.

Potentieel: De onderstaande gasmotoren kunnen op vrij korte termijn op de markt worden gebracht en zijn uitermate geschikt voor een (snelle) conversie:

1. Landbouw: gasmotoren zonder NOx-emissies (0,01 gr/kWH met EGR, 0,14gr/kWH zonder EGR) en zeer lage CO₂-emissie (-22%) voor tractoren, maaidorsers en andere landbouwmachines.
2. Bouw: gasmotoren zonder NOx-emissies (0,01 gr/kWH met EGR, 0,14gr/kWH zonder EGR) en zeer lage CO₂-emissie (-22%) voor tractoren, graafmachines, etc.
3. Industrie: gasmotoren zonder NOx-emissies (0,01 gr/kWH met EGR, 0,14gr/kWH zonder EGR) en zeer lage CO₂-emissie (-22%) voor aggregaten en andere stationaire of semi-stationaire toepassingen.
4. Waterstof: snelle conversie van de hierboven genoemde gasmotoren naar waterstofmotoren mogelijk.

Los hiervan, zijn deze motoren uitermate geschikt voor toepassing in het zware internationale vrachtvervoer. Onnodig te zeggen dat hiermee een zeer grote bijdrage geleverd kan worden in de reductie van NOx en CO₂.



The 5.0 HoLeGaMo Engine

De prijs van deze motoren is veel lager dan die van dieselmotoren, omdat de uitlaatgasnabehandeling nagenoeg geheel vervalt.

De Total Costs of Ownership (TCO) van deze motoren en voertuigen met deze motoren zijn ook lager dan die van dieselmotoren en dieselveertuigen / gasmotoren en gasvoertuigen voorzien van een conventionele vermogensregeling (smoorklepregeling).

Status

NONOX is al enige tijd bezig met de vorming van een internationaal consortium voor de industrialisering en het vermarkten van het product c.q. motoren van voertuigen en installaties met motoren uitgerust met deze technologie.

Toepassing in de praktijk

De NONOX-technologie wordt tot op heden alleen toegepast in demo-projecten.

- In Eindhoven hebben 2 stadsbussen gedurende ca. 1 jaar succesvol in een normale dienstregeling gereden.
- Eén van deze bussen is naar de internationale beurs voor trucks en bussen in Hannover gereden en heeft daar gedurende ruim 1 week met succes gedemonstreerd.
- Eén bus is in Nederland onder extreem warme weersomstandigheden uitgebreid op de snelweg getest teneinde het verbruik en de emissies bij toepassing van de motor in trucks te simuleren. Ook deze tests zijn succesvol verlopen.
- Op dit moment wordt hetzelfde type motor als in de bovengenoemde bussen is gebruikt, ingebouwd in een John Deere tractor. Ook dit is een demo-project waarbij zowel de emissies als het brandstofverbruik van de motor onder agrarische omstandigheden worden gemeten.

De uitkomsten van dit project zijn 1 op 1 te vertalen naar de emissies en het verbruik van tractoren op bouwplaatsen.

Op dit moment wordt door een grote Duitse motorenfabrikant een demo-programma van 2 jaar afgerond, waarin nogmaals wordt bewezen dat de gasmotor met NONOX-technologie zowel voor wat betreft emissies, brandstofverbruik, vermogen als ook de fabricage kostprijs superieur is aan een dieselmotor. Met andere woorden, er is geen enkele reden vast te houden aan de dieselmotor anders dan de bereidheid om om te schakelen. Fabricagetechnisch verandert er nagenoeg niets, bestaande productielijnen hoeven slechts beperkt te worden aangepast (hetgeen snel kan gebeuren) en hoeven dus niet te worden afgeschreven, zoals dat bij de overgang naar elektrisch aangedreven voertuigen het geval is.

Geleverde bijdrage aan reductie van stikstofemissies

Gasmotoren uitgerust met deze technologie hebben nagenoeg (0,01gr/kWh) geen NOx-emissie.(NONOX). Gezien het lage brandstofverbruik van deze motoren hebben zij ook nog ca. 20% lagere CO₂-emissie dan een dieselmotor. Deze gasmotoren produceren geen fijnstof.

Belemmeringen

Draagvlak bij:

1. producenten van dieselmotoren en conventionele gasmotoren;
2. producenten van voertuigen en installaties onder meer voor landbouw en bouw;
3. financiële middelen voor de bijdrage in het beoogde consortium.

Behoeften qua organisatie en financiering

- Draagvlak zoals hierboven aangegeven.
- Ondersteuning door de overheid door middel van subsidies en/of financiering van de oprichting en start van een zelfstandige onderneming voor de productie, marketing en verkoop van genoemde motoren. Basismotoren zullen van gerenommeerde producenten worden betrokken.
In dit verband wordt verwezen naar de ondersteuning die de overheid heeft gegeven bij de opstart van EBUSCO (Walter Luijten was een van de oprichters van EBUSCO). Met de ondersteuning van de overheid (en later ING) heeft EBUSCO in 8 jaar kunnen groeien naar een bedrijf met 175 werknemers en een omzet van ca. €125mln.
- Regelgeving die diesel(motoren) ontmoedigt c.q. emissie-eisen zo aanscherpt dat andere technologieën dan diesel gedreven aantrekkelijker worden. Bijvoorbeeld door het gebruik van methaan als brandstof aantrekkelijker te maken of de wegenbelasting van trucks op methaan (LNG/LBG) sterk te verlagen.
NB: Duitsland heeft trucks op LNG/LBG gelijk gesteld met elektrische trucks en vrijgesteld van MAUT-heffing op de snelwegen. Voor een 40-tons truck betekent dit een besparing van ca. €0,19 per km.

Bedrijf	Proton Ventures
Website	https://www.protonventures.com/
Contactpersoon	Hans Vrijenhoef
Type bedrijf	MKB

Innovatie

Ammoniak wordt veelal gezien als schadelijk voor het milieu. Proton Ventures draait de zaak om en geeft aan dat ammoniak de oplossing is van het milieuprobleem. Door zonlicht of wind te gebruiken in combinatie met de Proton technologie om kleinschalige ammoniak uit duurzame energie mogelijk te maken, worden vele schadelijk en onwenselijke emissies beperkt in de landbouw, industrie en energiesector.

Toepassing in de praktijk

Ammoniak wordt meer en meer gebruikt als duurzame energie opslag, met name als waterstof drager. Ook neemt groene ammoniak als vervanger van kunstmest uit aardgas toe.

Proton bouwt een mini ammoniakfabriek in Quebec om haar innovatie te demonstreren voor de cementindustrie. Ook is zij betrokken bij transport van waterstof als ammoniak vanuit o.a. Marokko en andere zonnrijke delen van de wereld naar Europa/Nederland als onderdeel van de Green Deal.

Geleverde bijdrage aan reductie van stikstofemissies

Een switch naar ammoniak bespaart veel CO₂ emissies en stikstofemissies. Deze winst is niet exact berekend omdat die van veel variabelen afhangt, maar duidelijk is dat met ammoniak de NO_x / N₂O-emissies gereduceerd kunnen worden in de agro-industrie als geheel.

Belemmeringen

Ammoniak staat qua imago in een slecht daglicht: "een gevaarlijke stof". Maar andere producten zoals waterstof, LPG, LNG en tevens bepaalde meststoffen zijn ook gevaarlijk. Het imago moet worden opgepoetst en veiligheidsstudies zijn nodig om een en ander duidelijk te maken, zonder bevooroordeeld te zijn.

Verder wordt ammoniak (ook) meer en meer als brandstof gezien en dient dit geïnstitutionaliseerd te worden. Kleinschalige opslag van ammoniak moet makkelijker vergund kunnen worden voor bouwplaatsen / andere plekken waar diesel vervangen kan worden door ammoniak/NFUEL. Tot slot moet het materiaal omschakelen naar ammoniak motoren (zonder NO_x emissies) ofwel naar door waterstof of ammoniak brandstofcellen gedreven voertuigen of materieel.

Behoeften qua organisatie en financiering

Investerings in duurzame-energie-parken zijn nodig. Zon en wind alsmede productie van kleinschalige units 1.000-100.000 ton ammoniak per jaar. Dit vraagt enorme investeringen die in ca 7-10 terug te betalen zijn.

Een grotere VC of structurele partner is nodig met het liefst affiniteit met landbouw/chemie. Offtake agreement(s) van groene ammoniak is een pré, maar Proton heeft dat (deels) in haar pakket.

Bedrijf QM Environmental Services
Website <https://www.gmes.nl/>
Contactpersoon Robert Wagenveld
Type bedrijf MKB

Innovatie

Productnaam: EOS

EOS is een product op basis van sojaboonolie. Het product is ontwikkeld in de Verenigde Staten door EOS Remediation LLC en in Noord-Amerika gepatenteerd. Het product wordt ingezet tegen grondwaterverontreinigingen met o.a. gechloreerde koolwaterstoffen (VoCl's), perchloraat, nitraat en chromaatverbindingen. Er zijn diverse formuleringen van EOS die afhankelijk van de bodemsamenstelling ingezet kunnen worden. Het product blijft langdurig achter in de bodem alwaar het langzaam wordt afgebroken. Sinds 2018 wordt het product in Nederland geproduceerd.

Onderzoek in de Verenigde Staten door het SERDP, project ER-2131 (<https://www.serdp-estcp.org/Program-Areas/Environmental-Restoration/Contaminated-Groundwater/Emerging-Issues/ER-2131/ER-2131>) heeft aangetoond dat nitraatgehalten verlaagd worden tijdens enhanced reductive dechlorination (ERD) projecten. ERD wordt ingezet voor het afbreken van gechloreerde koolwaterstoffen zoals PER en TRI. Dit onderzoek stelde vast dat nitraatgehalten in het met substraat behandelde gebied snel verminderden en jarenlang laag bleven, terwijl in de stroomafwaartse monitoringspeilbuizen de nitraatgehalten afnamen. In de meeste gevallen was er geen toename in nitraatgehalten op ruime afstand van de injectiezone als gevolg van minimale menging (blz. xiii v/h onderzoeksrapport).

Toepassing in de praktijk

Op diverse locaties in Europa op zowel kleine als grote schaal bij de sanering van grondwaterverontreiniging.

Geleverde bijdrage aan reductie van stikstofemissies

Stikstof is in verschillende vormen terug te vinden in de natuur. Eén van deze vormen is nitraat in het grondwater. Dit vormt een groot probleem voor drinkwaterbedrijven en ook in veel natuurgebieden overschrijdt het nitraatgehalte in het grondwater de drinkwaternorm waardoor duurzame drinkwaterwinning niet mogelijk is, en ook extra bemesting van natuurgebieden optreedt wat tot een vershraling van de flora leidt.

Nitraat is een zogenaamde elektronenacceptor voor bacteriën. Deze gebruiken het nitraat om organisch materiaal te oxideren als zuurstof afwezig is en produceren hierbij stikstofgas (N₂). Dit proces staat bekend onder de naam *denitrificatie* en wordt in afvalwaterzuiveringsinstallaties toegepast om stikstof uit het afvalwater te verwijderen om zo overmatige nutriëntgehalten, die algengroei veroorzaken, in oppervlaktewateren te verminderen.

In freatisch grondwater is het zuurstofgehalte over het algemeen zeer laag en in grondwater op grotere diepten is zuurstof helemaal afwezig. Het nitraat kan hier dienen als elektronenacceptor om organisch materiaal te oxideren. Organisch materiaal is echter niet aanwezig tenzij er zich een bodemverontreiniging bevindt. Door de injectie van EOS in deze gebieden kan het nitraat effectief worden omgezet tot stikstofgas dat zal ontsnappen naar de atmosfeer.

Dit kan een oplossing zijn voor drinkwaterbedrijven die te kampen hebben met verhoogde nitraatgehalten rondom grondwaterbronnen en voor natuurbeheerders met gebieden met een verhoogd gehalte aan nitraat. Door een zogenaamde permeabele reactieve behandelingszone te creëren met EOS zal grondwater dat door deze zone stroomt tot 100% ontdaan kunnen worden van het nitraat.

Belemmeringen

- Het inbrengen van een bodemvreemde stof; daar hebben sommigen moeite mee.
- Vanwege de hoge mate van variatie in bodems, nitraatgehalten in het grondwater en grondwaterstromingsnelheden is het lastig een representatieve calculatie te maken om inzicht te krijgen in de kosten. In de Verenigde Staten zijn succesvolle projecten gedaan om nitraat te verwijderen uit grondwater.
- Op basis van bestaand geohydrologisch onderzoek onder natuur- en/of drinkwaterwingebieden kan van te voren wel gedimensioneerd worden om een nauwkeurig inzicht te verkrijgen van de kosten per locatie.

Voorbeeld

Een hypothetische zandgrondlocatie waar met nitraat (80 mg/l) verontreinigd grondwater over een diepte van 10m met een zijde van 1000m een natuur- of grondwaterwingebied instroomt, zou met een 3 meter tussenruimte tussen injectiefilters een hoeveelheid van ~75.000 Kg EOSpro substraat vereisen dat geïnjecteerd moet worden. Dat zou 5 jaar lang werken in de bodem. Kosten qua product zouden neerkomen op ongeveer € 225.000,- (excl. injectie- & monitoringskosten).

- Het product wordt al toegestaan om in grondwater te injecteren. Hiervoor is wel een beschikking nodig van het bevoegd gezag. In de meeste gevallen zal dit de provinciale overheid zijn maar voor kleine gevallen kan dit ook de lokale overheid zijn.

Behoeften qua organisatie en financiering

Pilot project om effect van substraatinjectie op het nitraatgehalte onder natuur- of grondwaterwingebied te demonstreren.

Bedrijf	Rinagro B.V.
Website	https://rinagro-smart-farming.nl/
Contactpersoon	Rinze Joustra CEO
Type bedrijf	MKB

Innovatie

Rinagro heeft zelfstandig een gepatenteerde techniek ontwikkeld, waarmee zij met bacteriën (een speciaal consortium van micro-organismen) situaties van verrotting waarbij veel broeikasgas vrijkomt in een anaerobe omgeving, binnen één week om kan switchen naar een aerobe omgeving waarbij door rijping nagenoeg geen uitstoot van gassen plaatsvindt. Op deze nieuwe soorten micro-organismen die zijn ontstaan, heeft Rinagro een Europees octrooi en recent ook het Amerikaanse patent gekregen. Wat er niet uitgaat, kan worden benut door bodem, plant en dier. Met als gevolg dat hier grote besparingen mogelijk zijn.

Toepassing in de praktijk

De producten AgriMestMix® en Compost-O® zijn marktrijp. Zij worden al in de praktijk toegepast, met name in de melkveehouderij, voor het bewerken van de drijfmest en vaste mest in de opslagperiode. Door bovengenoemde rijping worden op deze manier de juiste bacteriën gekweekt in de mest die in de bodem hun positieve resultaten doorzetten. Ongeveer 9% van de melkveehouderijen gebruikt deze producten. Daarnaast hebben steeds meer akkerbouwbedrijven interesse om het bodemleven te verbeteren, vaak in combinatie om de ziektedruk te verminderen. Tenslotte gebruiken gemeenten deze producten voor het circulair verwerken van reststromen, zoals bermgras en slootafval.

Geleverde bijdrage aan reductie van stikstofemissies

Het gaat hier om brongerichte maatregelen. Bij varkens is een case control meting uitgevoerd. Resultaten waren:

Gemiddelde uitkomst: 26% ammoniak reductie
20% methaan reductie
8% lachgas reductie

Hieruit blijkt dat de uitstoot van broeikasgassen een bacteriële aangelegenheid is. Als deze bacteriën in de opslagperiode worden gekweekt in de mest en vervolgens uitgereden over het land, gaan deze bacteriën het kunstje herhalen in de bodem en hiermee bespaar je op het veldniveau nog eens zoveel of zelfs meer. Door deze efficiëntieslag kunnen de kunstmest- en krachtvoergif verlaagd worden, dus minder uitstoot van ammoniak en dergelijke, maar stikstofbinding in de mest en bodem.

Deze nieuwe, andere eiwitbron in het gras komt door uitwisseling van bacterie-eiwitten gekweekt in mest. Ze leven in symbiose met de plantenwortels; zo ontstaat er een eiwitbron in het ruwvoer die beter benut wordt door de koe en uiteindelijk ook goed is voor mensen. Met deze betere benutting is er ook minder uitstoot op koe-niveau. De cyclus wordt steeds efficiënter. Ook in de winter houden deze bacteriën de stikstof vast in lichaamseiwitten in de bodem en spoelen niet uit waardoor het bacterie-eiwit weer beschikbaar is voor de grasgroei in het voorjaar.

Dit in tegenstelling tot de technische oplossing, deze beperken zich maar tot een half jaar opslag. Bij het injecteren van onbehandelde mest in de grond creëer je een anaeroob klimaat. Hierdoor ontstaat denitrificatie met verliezen het hele jaar door. Deze verliezen moeten worden gecompenseerd door aankopen van kunstmest en eiwit in krachtvoer. Dit zijn kosten en extra uitstoot. Een technische reductie van 70% op stalniveau voor een half jaar, is in werkelijkheid maar 35% over het hele jaar. Daarentegen is een reductie zoals Rinagro die realiseert veel hoger; zeg maar 25% op stalniveau het eerste halfjaar en 25% het tweede halfjaar veld is al 50%. Door een betere eiwitbenutting stijgt dit door in de jaren erna, waarmee veel hogere reducties gehaald kunnen worden. Dit is een verdienmodel voor veehouder en milieu in één.

Belemmeringen

- Het is complexe uitdaging: Voor een herstel van de huidige situatie is een compleet andere manier van denken nodig. Het gaat om de benutting van de eiwitten in ons huidige voedsel, niet alleen bij de veestapel, maar ook bij ons als mens.
- In vervolg daarop: dat maakt dat acceptatie van deze aanpak binnen de veehouderij en akkerbouw nog niet vanzelfsprekend is.

Behoeften qua organisatie en financiering

Draagvlak voor een andere aanpak. Het natuurlijk herstelvermogen van de natuur, gebaseerd op een rijk bodemleven, is sinds de vorige eeuw ingeruild voor beheersing van de natuur met kunstmest en de inzet van bestrijdingsmiddelen. Er werd een systeem ontwikkeld met de focus op een maximale opbrengst per hectare.

Dit beleid leidt uiteindelijk tot een uitputting van landbouwgrond. De oplossing van alle problemen begint met een vruchtbare gezonde bodem met actieve micro-organismen. Het juiste bodemleven is in staat om andere eiwitvormen door planten te laten opnemen en op deze manier komt dit eiwit dan in de hele voedselketen weer terug. Het zal jaren duren, maar dan kan de bodem weer hersteld zijn.

De volgende film laat in het kort zien hoe AgriMestMix werkt. Klik hiervoor op de volgende link:

https://youtu.be/E0CvZ_qEg3A



Levende landbouw

The infographic illustrates a sustainable agricultural cycle. At the top, it shows the flow from raw materials to processed products. Key elements include:

- Central Logo:** AgriMest, with the tagline 'van de boer tot de boer' (from the farmer to the farmer).
- Product Categories:**
 - Eieren (Eggs):** Represented by a chicken icon and a photo of eggs.
 - Wolven (Wool):** Represented by a sheep icon and a photo of wool.
 - Wolven (Wool):** Represented by a sheep icon and a photo of wool.
 - Wolven (Wool):** Represented by a sheep icon and a photo of wool.
 - Wolven (Wool):** Represented by a sheep icon and a photo of wool.
- Process Flow:** A circular diagram showing the stages from production to distribution, with arrows indicating the direction of flow.
- Supporting Text:** Several text boxes provide additional information about the products and the agricultural practices used.
- Logos:** The infographic includes logos for 'AgriMest' and the European Union flag.

Bedrijf	Skoon Energy
Website	https://skoon.world/
Contactpersoon	Peter Paul van Voorst tot Voorst
Type bedrijf	MKB

Innovatie

Skoon is een platform dat de vraag en aanbod van schone mobiele energiedragers koppelt. Tot op heden wordt op veel plekken een dieselgenerator ingezet om energie te leveren op plekken waar geen of onvoldoende aansluiting is op het energienet. Naast geluidsoverlast, is ook de uitstoot een uitdaging. De stikstofuitstoot van deze machines heeft als gevolg dat projecten vertraging oplopen of zelfs niet door kunnen gaan.

Toepassing in de praktijk

De schone energie oplossingen van het platform worden regelmatig toegepast in de bouw, evenementen, industrie, film sets en op vele andere plekken waar tijdelijk een stroomvoorziening nodig is. De vraag neemt snel toe; de sectoren die behoefte hebben aan mobiele energievoorzieningen beginnen langzaam aan meer interesse te krijgen in een schone oplossing voor hun energievraag. De sector is dus aan het groeien, nieuwe partijen starten met het maken van batterijsystemen en waterstofcellen, en de bestaande partijen blijven door innoveren. Als platform zorgt Skoon ervoor dat deze producten eenvoudig te boeken zijn.

Geleverde bijdrage aan reductie van stikstofemissies

Door het inzetten van batterijen en waterstofcellen op plekken waar geen of onvoldoende aansluiting is op het energienet, wordt voorkomen dat er grote hoeveelheden diesel moet worden verstoekt. Hierdoor kan ervoor worden gezorgd dat projecten uitgevoerd kunnen worden zonder enige (stikstof) emissie.

Belemmeringen

Vanuit de overheid zou het helpen om het gebruik van diesel te blijven ontmoedigen en schaalbare methodes toe te passen voor het aanmoedigen van schone alternatieven. De overheid speelt hier een sleutelrol, zowel voor het aanmoedigen via subsidies als het voortouw nemen in het eisen van schone alternatieven bij overheidsprojecten. In aanbestedingen van de overheid zou dus standaard opgenomen moeten worden dat er voor emissieloos werken extra budget beschikbaar is en dat dit leidt tot een grotere slagingskans van de aanbesteding.

Behoeften qua organisatie en financiering

Het belangrijkste is dat op grote schaal bekend wordt dat schone energieoplossingen eenvoudig en toegankelijk zijn. Binnen Skoon is er jaren ervaring opgebouwd met het bouwen van software om het eigendom en gebruik van deze assets winstgevend te maken. Nu is het belangrijk dat er vooruit gekeken wordt en dat bedrijven van allerlei formaten en achtergronden zich committeren aan verduurzaming van de werkzaamheden, op een winstgevende wijze. Hiervoor volgt Skoon drie stappen:

1. Kennisdeling – een introductie in elektrificatie van operaties en adviesrapportage, hoe dit in te passen in de huidige organisatie.
2. Implementatie – directe toepassing in de praktijk, om de verschillende stakeholders betrokken te krijgen en 'de schone werkwijze' te introduceren.
3. Feedback – Op basis van de gegenereerde data wordt er een analyse uitgevoerd waar nog efficiëntieverbeteringen mogelijk zijn. Door deze stappen continu te blijven doen, zullen de kosten snel afnemen.

Bedrijf Special Machines
Website <https://www.specialmachinesdeboer.nl/>
Contactpersoon Klaas de Boer
Type bedrijf MKB



Innovatie

Ontwikkeling van een circulair en integraal filterproces voor verwijdering van ammoniak uit stallucht en mest op overslag- en -transportsystemen. Een plantenextract gaat in de machine en dat neutraliseert de ammoniak naar nul in combinatie met een onderdruk roostervloer (zie figuur 3).

Het systeem is circulair, omdat de opgevangen ammoniak wordt omgezet naar ammonium en kan worden gerecycled als meststof op het bedrijf of via de industrie (die daarmee aardgas bespaart wat nu wordt aangewend voor de productie van ammoniak ten behoeve van kunstmest). Optioneel is de toepassing van de opgevangen ammoniak in een brandstofcel voor de opwekking van elektriciteit en warmte.

Het systeem is integraal, omdat gelijktijdig stof en geuremissies worden gereduceerd door toepassing van een innovatieve 'onderdruk' stalvloer (zie figuur 4). Tenslotte een CO₂-reductie door ca. 90% vermindering van het energiegebruik voor stalventilatie.

Het filter is universeel toepasbaar op elk staltype, (zie figuur 1) elke diersoort en op alle mest-opslagsystemen. Monitoring door middel van onlineapplicatie geeft procesbewaking en levert gevraagde stikstof administratie (zie figuur 2).

Toepassing in de praktijk

Special Machines de Boer is volledig startklaar. De prototypen zijn getest en de ammoniakreductie is gevalideerd. De laatste aanpassingen in het ontwerp zijn doorgevoerd, waaronder de wens van het ministerie van LNV tot een integrale oplossing voor alle drie de stalemissies: stof, ammoniak en geur.

Vorbereidingen voor serieproductie, online diensten en service desk/controle kamer zijn gereed. Er is ook gedacht aan trainingen met online modules voor de veehouder en de serviceploeg. Een eigen QA/QC is opgezet voor de borging van effectiviteit, kwaliteit en veiligheid van het proces en verzekering van storingsvrij bedrijf. Ook zijn training/helpdesk voor de veehouders bij opstart beschikbaar. De voorbereiding is 2 jaar geleden gestart en staat klaar voor opschaling.

Geleverde bijdrage aan reductie van stikstofemissies

Het systeem is gericht op 100% verwijdering van de emissie van ammoniak uit stallen en mestopslagen. Het landelijk potentieel is de reductie van 55 kiloton ammoniak. Dit is equivalent met een gemiddelde reductie over de Nederlandse oppervlakte van 41.500 km², van 70 mol stikstof per hectare per jaar. Dit is bij 10% uitvoering, bijvoorbeeld gebiedsgericht Natura 2000 (RE: cijfers van de overheid 2018). In het natuurgebied waar deze oplossing wordt ingezet, bedraagt de stikstofreductie 500 – 900 mol N/ha/jaar. De verminderde ventilatorcapaciteit draagt bij aan CO₂-reductie.

Special Machines meent met deze oplossing ruim te kunnen voldoen aan de door de minister geplande vermindering van stalemissies, zoals geformuleerd in de Memorie van toelichting bij de Stikstofwet oktober 2020 hoofdstuk 6.1.7 n.l. een bandbreedte van 30- 41 mol N/ ha/jaar reductie voor de periode 2020- 2030. In veel toepassingen wordt extra stikstofruimte vrijgemaakt ten behoeve van externe saldering.

Belemmeringen

- De RAV (Regeling Ammoniak en Veehouderij) werkt belemmerend voor innovaties. Ter illustratie: dit ammoniakfilter valt in de RAV onder de categorie luchtwassers en wordt als een 'stalsysteem' gezien. Daarbij gelden er dwingende proces-technische eisen waarvan er enkele negatief werken op het filterproces. Zo is bijvoorbeeld de eis voor luchtverversing gebaseerd op het gezondheidsaspect van de dieren in de stal en niet gericht op het ammoniak wasproces. De huidige RAV-eis betekent verplichte installatie van ventilatoren die lucht met hoge capaciteit door de stal blazen.
- Dit heeft 3 gevolgen: (1) de ammoniak aan de bron wordt direct boven de mest onder de vloer door de hele stal geblazen en door de kieren ook naar de buitenlucht; (2) de met veel lucht verdunde ammoniak is moeilijk te wassen en vergt grote was installaties; en (3) veel energiegebruik.
- Oplossing Special Machines: (1) de lucht direct boven de mestopslag met geconcentreerde ammoniak met onderdruk wegzuigen, naar het filter leiden en efficiënt verwijderen; (2) de ontstane lichte onderdruk trekt verse lucht stal in voor goed stalklimaat; en (3) het energiegebruik van de ventilatoren en de filterinstallatie neemt met ca. 90% af ten opzichte van het door RAV voorgeschreven proces.
- Conclusie: de eisen ten behoeve van stallucht verversing en filtratielucht moeten van elkaar gescheiden worden (hiervoor is de RVO, loket RAV-innovaties, reeds benaderd; RVO staat hiervoor open).
- Het huidige beleid inzake financiering en subsidies is gekoppeld aan de kwalificatie 'brongerichte maatregelen'. Deze installatie wordt echter gekwalificeerd als 'end of pipe', ondanks het feit dat de ammoniak aan de bron wordt weggezogen. Bij de beoordeling voor een eventuele subsidie heeft deze oplossing daardoor weinig kans.
- Opties en verdienmodel voor extern salderen van stikstofemissie en vergoeding voor CO₂ compensatie zijn te beperkt. Bij ruimere inzet kunnen veehouders met deze installatie gewonnen stikstofruimte verkopen/ leasen aan bijv. bouwondernemingen die nu geen stikstofruimte hebben.

Behoeften qua organisatie en financiering

Het volgende is nog nodig:

- Financiering ter ondersteuning van de desbetreffende veehouder voor de gemaakte investering.
- Samenwerking met provincies, veehouders en overige bedrijven en belanghebbende partijen voor een integrale gebiedsgerichte aanpak.
- Het opzetten van een projectorganisatie om de resultaten van de fijnmazige ammoniak monitoring per geïnstalleerde filterunit in lijn te brengen met de landelijke meetpunten en de extra Natura 2000 meetpunten, en effect aantoonbaar te maken.
- Opzetten van een serviceorganisatie met een kalibratiedienst, een laboratorium en installatie-service helpdesk.
- Een logistiek plan voor de opslag en transport van de vloeistofcontainers met de wasvloeistof naar de locatie met brandstofcel (centraal of decentraal) voor energieopwekking en weer terug naar de gebruiker.

De investeringskosten per bedrijf per installatie, inclusief vloeraanpassing en online platform voor continue monitoring en dataopslag, bedragen 150.000 tot 250.000 Euro voor 10 jaar onderhoudsvrij bedrijf.

Operationele kosten: 10.000 -20.000 Euro per jaar voor was vloeistof en filters, inclusief volledige training bij in bedrijfstelling.

Voor veehouders is er een service en helpdesk contract voor 2.000 Euro per jaar, inclusief abonnement op online platform en 3 x maandelijks controle met ijking.



Fig. 1: NH3 filter is universeel toepasbaar op elk(e) staltype, diersoort en mestopslagsysteem.



Fig. 2: Monitoring door middel van applicatie koppelbaar aan landelijke emissie database.

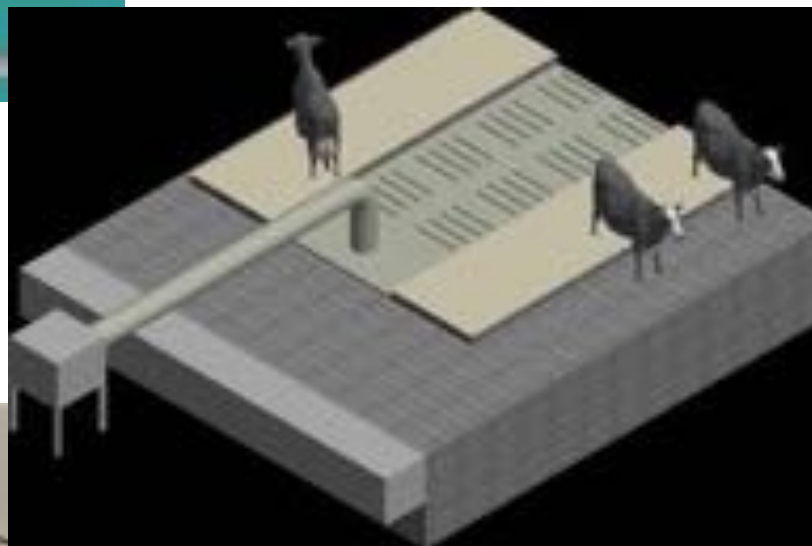


Fig.3: NH3 filter in combinatie met onderdruk roostervloer.

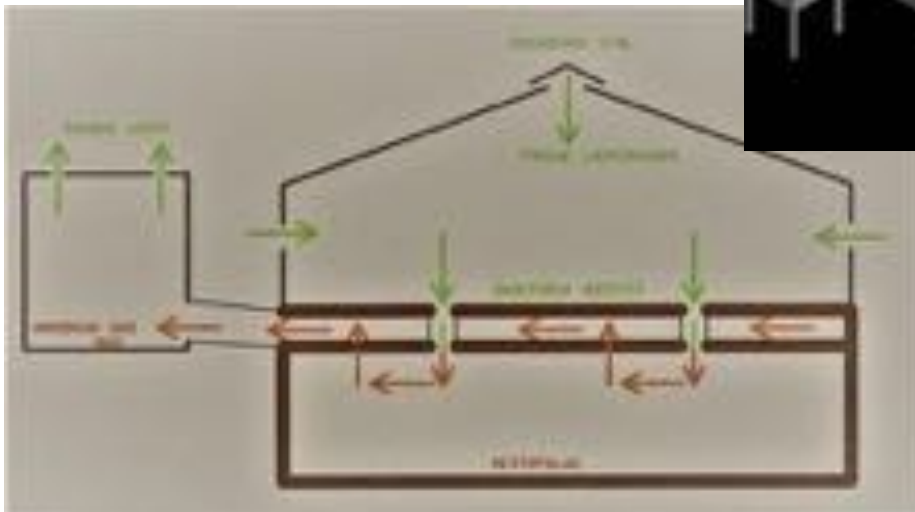


Fig. 4: Luchtcirculatie onderdruk vloer in combinatie met NH3 filter.

Bedrijf	Spierings Mobile Cranes
Website	https://www.spieringscranes.com/
Contactpersoon	Koos Spierings
Type bedrijf	Familiebedrijf, MKB

Innovatie

Spierings Mobile Cranes heeft de eerste hybride mobiele hijskraan ter wereld op de markt gebracht. Met deze hijskraan – de SK487-AT3 City Boy – kan zowel emissievrij gereden als gewerkt worden. Daarmee is de hijskraan niet alleen een compacte wendbare oplossing voor de binnenstedelijke omgeving, maar ook een belangrijke stap in de stikstofcrisis.

Tevens is het eLift concept ontwikkeld, dat kan worden gekozen bij de SK597-AT4 en de SK1265-AT6. Vanaf dit najaar zullen die 4- en 6-assige kranen ook volledig emissieloos kunnen werken op de bouwplaats.

Toepassing in de praktijk

Er zijn al tientallen orders voor de hybride kraan genoteerd. Dat geeft aan dat de behoefte groot is. Kraanverhuur- en bouwbedrijven kunnen met dit emissieloos materieel weer onbelemmerd doen waar ze goed in zijn: bouwen.

De eerste City Boys zijn geleverd aan bestaande klanten en werken dagelijks in het veld. De overige bestelde City Boys worden geproduceerd of staan in het toekomstige productieplan. Binnenkort zal de City Boy op grotere schaal geleverd gaan worden en zullen de aantallen City Boys in Europa toenemen.

Geleverde bijdrage aan reductie van stikstofemissies

Zie hierboven. De ontwikkelde kranen kunnen emissieloos werken, dus 100% reductie.

Belemmeringen

Uiteindelijk moeten de klanten van Spierings, de kraanverhuurders van Nederland, investeren in nieuwe machines. De opdrachtgevers in Nederland willen hier echter niet méér voor betalen. Daar zit een kronkel, we willen duurzaam en praten en roepen erover, maar uiteindelijk moet de hele keten daaraan meewerken en daartoe gestimuleerd worden.

Er staan in Nederland ongeveer 600 hijskranen van het merk Spierings. Dit is ongeveer 35% van de totale markt. De rest van de markt wordt gevuld door leveranciers uit met name Duitsland, een gezonde balans. Ook buiten Nederland is er nog veel ruimte voor de emissievrije machines.

Behoeften qua organisatie en financiering

Spierings Mobile Cranes is van mening dat de City Boy een innovatieve toekomstgerichte aanvulling is, en van grote waarde bij het volledig verduurzamen van het machinepark van klanten. En dus een oplossing voor de stikstofcrisis. Wens is om van deze machines beschikbaar te maken voor veel meer bouwprojecten in Nederland en zo emissieloos te kunnen gaan bouwen. Daartoe is een aanvullende MIA/Vamil of andere subsidie een goede stimulans, oftewel: terugdraaien MIA/Vamil naar regeling zoals die was voor 1 januari 2019. Per 1 januari 2019 is Code F 3410 (Elektrische of hybride aangedreven mobiele machine) komen te vervallen en is deze opgesplitst in 3 nieuwe codes. Daardoor is het voordeel voor hybride kranen bijzonder beperkt en biedt het geen stimulans voor dit soort materieel.



Bedrijf Squarewise
Website <https://www.squarewise.com/>
Contactpersoon Johannes Regelink
Type bedrijf MKB

Innovatie

Probleem:

De huidige manier van intensieve, gangbare landbouw heeft grote effecten op de aarde. Het heeft biodiversiteitverlies, achteruitgang van bodemvitaliteit en ontbossing hier, en in de rest van de wereld tot gevolg. Een concreet gevolg in Nederland is de stikstof depositie op o.a. Natura 2000 gebieden die tot een overschrijding van kritische waarde leidt. Hierdoor verandert de bodemsamenstelling dusdanig dat dit vegetatie en biodiversiteit negatief beïnvloedt.

De melkveehouderij draagt in grote mate bij aan het stikstofprobleem in Nederland. Melkveebedrijven halen een aanzienlijk deel van de benodigde nutriënten, veelal in de vorm van soja, uit het buitenland. Verder is de industrie die de benodigde kunstmest produceert verantwoordelijk voor een aanzienlijk deel van de uitstoot CO₂ en stikstofoxiden van de sector. De door het melkveebedrijf zelfgeproduceerde mest wordt vervolgens weer verkocht aan derde partijen. Deze in- en verkoop van nutriënten is de basis van het stikstofprobleem binnen de melkveehouderij. Het is voor deze bedrijven mogelijk te werken naar een nagenoeg gesloten nutriënten kringloop, echter, dit gaat gepaard met lagere opbrengsten melk per hectare. Dit terwijl de kosten ongeveer gelijk blijven.

De tabel hieronder geeft een vergelijking van deze kosten weer voor een bedrijf in Oost-Nederland in een intensieve gangbare situatie en een situatie waarin de kringloop grotendeels uit eigen land gesloten wordt. De boer doet hetzelfde werk en zet de melk af aan een zuivelcoöperatie. Hieruit blijkt dat het huidige bedrijf omzetten naar een biologische kringloopsituatie financieel onaantrekkelijk is. Toch is dat wat nodig is om in onze natuurgebieden daadwerkelijk onder de kritische depositiewaardes te komen. Alleen met technische maatregelen lukt het nooit om onder de kritische depositiewaardes te komen. Daarmee is de kern van het stikstofprobleem een uitdaging die samengevat kan worden met de volgende vraag: Hoe creëren we een kloppend verdienmodel voor een gangbare boer die kringlooplandbouw wil bedrijven?

	Intensieve situatie	Kringloop situatie
Type bedrijf	gangbaar melkvee	biologisch melkvee
Afzet	melkcoöperatie	biologische melkcoöperatie
Aantal melkkoeien (excl jongvee)	160	70
Aantal ha grond in gebruik	50 ha (34 ha eigendom, 16 ha gepacht)	50 ha (34 ha eigendom, 16 ha gepacht)
Liters melk per jaar	1.000.000	400.000
Omzet melkgeld	€ 400.000	€ 230.000
Omzet aanwas	€ 40.000	€ 22.000
Kosten	€ 441.000	€ 282.000
Marge (is inkomen boer)	€ - 1.000	€ - 30.000

Naast deze uitdaging vergrijsst een deel van de Nederlandse boeren en zijn er veel boeren die geen opvolger hebben. Kinderen gaan vaker studeren en vertrekken naar de stad. Steeds meer boeren weten niet of en wie het bedrijf gaat overnemen. Aan de andere kant is er een grote groep mensen die graag een boerenbedrijf zou willen beginnen of overnemen. Dit laat het grote aantal leden bij Toekomstboeren zien. Deze groep ziet vaak een toekomst als kringloopboer met lokale afzet van hun producten voor zich. Alleen de investering die dit vraagt, is niet door deze jongen mensen te financieren. Daarmee komen we tot de uitdaging: Hoe faciliteren we een nieuwe eerste generatie boeren (zoals bijvoorbeeld toekomstboeren) om een bestaand bedrijf over te nemen?

Oplossing/propositie:

Daarmee zijn er twee uitdagingen die om een oplossing vragen:

1. Hoe creëren we een kloppend verdienmodel voor een gangbare boer die kringlooplandbouw wil bedrijven?
2. Hoe faciliteren we een nieuwe eerste generatie boeren (zoals bijvoorbeeld toekomstboeren) om een bestaand bedrijf over te nemen?

Waarbij de overkoepelende vraag is: hoe faciliteren we veranderingen in de melkveehouderij zodanig dat wordt bijgedragen aan een duurzame toekomst? Wat hiervoor nodig is, is dat boeren die een omschakeling willen maken naar kringlooplandbouw geholpen worden met het zoeken naar een passend verdienmodel. Er zijn diverse pioniers die het gelukt is om in een korte keten een goede prijs voor hun kringlooplandbouwproducten te krijgen. Boeren zitten echter vast op hun bedrijf: om het bedrijf te laten draaien moet er 7 dagen per week, minimaal 12 uur per dag gewerkt worden. Ze zijn niet in de gelegenheid om vrij te denken over andere modellen of bij andere boeren op bezoek te gaan om te zien hoe zij dit doen.

Daarom verdienen boeren die wel anders zouden willen boeren ondersteuning. Vanuit Squarewise ontwikkelen we een spin-off die boeren helpt met deze zoektocht. Boeren en toekomstboeren worden twee verschillende manieren geholpen met hun vraagstuk:

- Visie vormend. Rondom vragen: Wat voor soort bedrijf past bij jou? Welke toekomstige ontwikkeling gun je de plek die je als boer nu achterlaat?
- En hands-on. Bijvoorbeeld: een marketingcampagne opzetten voor een boer die graag lokaal leveren, doorrekenen van een alternatief businessmodel voor die locatie.

Dat boeren hiermee geholpen zijn, is te zien bij Burgerboerderij de Patrijs.

Toepassing in de praktijk

Er zijn verschillende initiatieven die delen van het probleem oplossen, vaak op een specifieke regio gefocust. Het samenbrengen en bundelen van deze ervaringen in een organisatie kunnen deze ontwikkeling versnellen. Ook zal dit bijdragen aan het vinden van een gezamenlijke manier van werken.

Geleverde bijdrage aan reductie van stikstofemissies

Niet bekend.

Belemmeringen

Om lokale initiatieven bij elkaar te brengen en coaches op te leiden die boeren kunnen helpen, is financiële ondersteuning nodig voor de eerste jaren. Hiermee kunnen de initiatieven tot elkaar gebracht worden en kan een maatschappelijke organisatie opgezet worden die boeren bijstaat in de transitie van hun (nieuwe) bedrijf. Na enkele jaren zal de organisatie zelfvoorzienend zijn op basis van inkomsten uit leden. Dit is mogelijk omdat dan aangetoond is dat een duurzame financiële basis mogelijk is voor kringloopboeren.

Behoeften qua organisatie en financiering

Niet anders dan op financieringsvlak.

Toepassing in de praktijk

De kleinere batterijen die StoredEnergy verhuurt, worden reeds toegepast. Met name voor kortdurende events en situaties met een lage energievraag (bouwkeet, feesttent). De schaal is nog beperkt, vooral vanwege de onbekendheid met het product.

Mobiele batterijcontainers worden ook al verhuurd, bijvoorbeeld van het snel groeiende bedrijf Greener. Deze worden in toenemende mate ingezet op plekken waar de netaansluiting ontoereikend is. De kosten zijn echter zeer hoog vergeleken met conventionele aggregaten, waardoor het marktaandeel nog nihil is. Figuur 2 geeft weer hoe de Powertruck zich verhoudt tot de concurrentie.



	Aggregaat	Batterijcontainer	Powertruck
Uitstoot CO ₂ /NO _x	--	++	++
Geluid	--	++	++
Stank	--	++	++
Vermogen (kW)	+	-	+
Energie (kWh)	+	-	+
Opladen/bijtanken	++	--	+
Logistiek	-	++	+
Kosten	+	-	+

Figuur 4: De Powertruck vs aggregaten en batterijcontainers

Geleverde bijdrage aan reductie van stikstofemissies

Een Powertruck vervangt een 1000kVA dieselaggregaat. Per Powertruck kan 8 ton NO_x en 480 kton CO₂ per jaar bespaard worden bij een bezettingsgraad van 50%.

Belemmeringen

- De innovatie voldoet aan de geldende wet- en regelgeving, normen en standaarden, en RDW-eisen ten aanzien van dit soort voertuigen.
- Een belangrijke succesfactor is de noodzaak die eindgebruikers voelen om de technologie in te gaan zetten. Deze noodzaak zal vooral voortkomen uit strengere wet- en regelgeving voor de inzet van dieselaggregaten.
- De kosten liggen in de eerste jaren nog wat hoger dan de kosten voor dieselaggregaten.
- De uitrol van waterstofinfrastructuur gaat langzamer dan verwacht. Waterstof-vulpunten zijn nog beperkt aanwezig.

Behoeften qua organisatie en financiering

StoredEnergy heeft reeds een mooi basis-consortium staan met o.a. TNO en UMS. Ook worden reeds gesprekken gevoerd met diverse potentiële gebruikers van de Powertruck.

Om te komen tot implementatie is nodig:

- Financiering prototypes: de kosten bedragen €650.000 voor een 1MWh Powertruck.
- Bouw en testen prototypes in samenwerking met derden.
- Aantoonbare inzetbaarheid bij eindgebruikers, vastgelegd in intentieovereenkomsten.
- Aanvullende partners uit bouw-, infra en festivalwereld.
- Opschaling van de eigen organisatie, uitwerken processen en benodigde mensen en middelen.

Bedrijf	Susstable BV
Website	https://susstable.com/
Contactpersoon	Michiel Nooijen & Benaar Dirven
Type bedrijf	Startup

Innovatie

Probleem

De emissie van stikstof (NH₃) vanuit de varkenshouderij is te hoog en moet in de komende jaren aanzienlijk worden teruggebracht. Daartoe heeft de overheid een resultaatverplichting opgelegd aan de sector. Die verplichting houdt in dat op de gemiddelde varkenshouderij een reductie in stikstofemissie dient te worden gerealiseerd van minimaal 60%.

Oorzaak

De belangrijkste oorzaak voor het ontstaan van het huidige emissieniveau is de vermenging van faeces en urine in de mestput van een stal. Al zodanig ontstaat drijfmest, waarin de ureumstikstof die van oorsprong in de urine aanwezig is door bacteriën uit de vaste mest wordt omgezet in ammoniak, resulterend in het ontstaan van NH₃ (ammoniak) en methaan. Aangezien de mestput in de normale praktijk slechts 2x per jaar wordt geledigd, ontwikkelt de drijfmest voortdurend emissies, die via de luchtinstallatie naar buiten worden afgevoerd. Daarbovenop, wanneer de mest op het land wordt uitgereden, gaat het emissieproces nog verder, totdat alle NH₃ is verdampt en mest is verdroogd.

Aanpak

Susstable heeft een aanpak uitgewerkt die de werkelijke oorzaak voor dit probleem wegneemt. Vandaar dat wordt gesproken van een bronaanpak. Door direct na ontlasting van het varken de urine en de mest van elkaar te scheiden, kan de voor de NH₃ ontwikkeling verantwoordelijke reactie geheel niet tot stand komen. Deze scheiding van urine en mest wordt gerealiseerd door installatie van een zogenaamde bolle mestband, waar de mest op blijft liggen en de urine van afloopt in een speciale urinegoot. Deze band maakt het mogelijk de droge mest (droge stofgehalte ongeveer 25%) dagelijks uit de stal af te voeren en op te slaan. Datzelfde geldt voor de urine, die dankzij de goot direct wordt afgevoerd.

Varkens zijn zindelijke dieren. Zij verdelen hun verblijf in drie zones: een eetzone, een rust/speelzone en een toiletzone. Maar varkens zijn ook gevoelig voor temperatuur. Zij kunnen namelijk niet zweten, behalve op hun wroetschijf. Als zij te warm worden, zijn ze geneigd in hun eigen mest te gaan liggen om af te koelen. In dat geval ontlasten zij zich niet op het toilet, maar in hun eigen rustzone. De hittestress ontregelt hun zindelijkheid. Dat is natuurlijk ongewenst. Daarom vormt een speciale temperatuur- en luchtconditionering installatie mede onderdeel van de aanpak. Deze installatie is gericht op het beheersen van de temperatuur in de eet- en rustzone, zowel door de luchttemperatuur als door vloerkoeling dan wel -verwarming. Biggen vragen om een andere temperatuur dan vleesvarkens, dus dat moet ingeregeld kunnen worden.

Varkens zijn ook gevoelig voor tocht, zeker bij eten en rusten. Omdat er toch enige vorm van luchtstroom dient plaats te vinden in de stal (verse toevoer en surplus afvoeren) zorgt de installatie ervoor dat deze stroming alleen boven het toilet plaatsvindt, zodat het varken zich op natuurlijke wijze zal ontlasten boven de bolle band. Door lage emissies en een constante temperatuur is minder bijmenging nodig, hetgeen de luchtstroom en uitstoot van gassen vermindert.

De aanpak creëert:

- Nieuwe kansen in verdienmodellen, voor afzet van groene kunstmest naar de akkerbouw toe, en duurzame energieproductie.
- "License to produce" voor de veehouderij, door reductie van ammoniak, methaan, geur en fijnstof, waardoor de emissie en depositie van stikstofemissies op gevoelige natuurgebieden minder worden.
- Susstable BV kan met behulp van een verdienmodel vanuit de mineralenstromen, een borging richting politiek afgeven voor minder emissies vanuit veestallen, opslag en verdere verwerking van dierlijke mest.

- Door scheiding aan de bron zijn er géén drijfmestfabrieken nodig, waarvoor maatschappelijk géén draagvlak is. Hiermee worden stankoverlast en veel transportwegingen met CO₂ uitstoot voorkomen.

Toepassing in de praktijk

De ontwikkeling van Susstable is marktrijp, de mestband is al 6 jaar in de praktijk in gebruik. Susstable heeft al enkele geïnteresseerde varkenshouders waarmee al verder stappen worden gezet om de techniek in de stal te gaan toepassen. De afzet van de hoogwaardige mineralen is nog in opstartfase; hierbij is een grote internationale speler gevonden voor verdere verwerking van de urine (70% volume van de totale mestproductie). Afzet voor vaste meststroom is ook nog in opstartfase (export naar akkerbouw in Noord Frankrijk).

Geleverde bijdrage aan reductie van stikstofemissies

Met behulp van een transportbandentechniek (de vaste mest wordt uit de stal getransporteerd) wordt ervoor gezorgd dat de feces en urine van het varken direct onder in een kelder gescheiden blijven, en direct uit de stal worden afgevoerd. Dit heeft het voordeel dat de ureumstikstof in de urine niet kan worden omgezet in vluchtige ammoniak (stikstofverbinding NH₃) en alle ureumstikstof geborgd blijft in de urine. Theoretische berekeningen vanuit WUR en Montaney milieu advies geven een reductie van 85% bij opfokbiggen en 75-80% bij vleesvarkens. Deze berekening is gedaan op basis van de techniek onder de varkens; daarnaast kan door stimulering van mestgedrag en door klimaatsturing nog een verwachte 10% extra worden behaald als het gaat om reductie van ammoniak (stikstofverbinding NH₃). De methaanemissie zal naar verwachting 90% afnemen, geuremissie met 70%. Uit mestanalyses van de mestband blijkt dat er beduidend hogere gehalten van stikstof (9,5 gN/kg) in de gescheiden mineralenstromen (urine en feces) zitten ten opzichte van drijfmest (7,0 gN/kg). Door de urine op bedrijfsniveau reukloos te concentreren tot kunstmestvervanger en herbruikbaar water, kan de indirecte stikstof uitstoot door minder transportbewegingen mogelijk met 70% worden gereduceerd.

Belemmeringen

Belemmeringen zitten in oude denkpatronen vanuit het huidige financieringssysteem van de Nederlandse varkenshouderij. Door te weinig kennis en ervaring wordt teveel gedacht binnen de oude drijfmest structuur en worden oplossingen vooral hierin gezocht. Daarnaast is de techniek van Susstable zo vernieuwend, dat er nieuwe afzetmogelijkheden voor de mineralen gezocht moeten worden (groene kunstmestvervangers of duurzame energieproductie). Dit is erg kapitaal- en arbeidsintensief. Ook in opslag en verdere verwerking van de 2 mineralenstromen komt er geen vluchtige ammoniak stikstof vrij, in tegenstelling tot de emissies vanuit drijfmest bij verwerking en aanwending op het land. Verder lopen innovaties vaak vast door complexiteit van regelgeving. Een omgevingsvergunning aanvragen kost al snel 3 tot 5 jaar, dan wordt het lastig als ondernemer om snel in te spelen op maatschappelijke veranderingen.

Behoeften qua organisatie en financiering

De volgende opties zijn interessant voor Susstable:

- Een overheid die doelvoorschriften opstelt, die integraal behaald moeten worden.
- Creëren van experimenteerruimte, bijvoorbeeld een tijdelijke vergunning die definitief wordt als de milieudoelen behaald worden.
- Een garantstelling vanuit de overheid, zodat Susstable de boer kan ontzorgen in afzet van mineralen ten behoeve van het totaalconcept en hierdoor een borging kan geven voor vermindering van emissies en deposities van stikstof. De veehouder krijgt zo financiële ruimte om verder te verduurzamen.
- Versneld afgeven van RAV-erkenning en proefstalstatusverlening.
- Subsidietrajecten verkorten of in fases toekennen, afhankelijk van de behaalde doelen.
- Aanpassing mestwetgeving om kunstmestvervangers toe te kunnen gaan passen.

Tot slot: Advies

Als de overheid het budget bestemd voor het uitkopen van varkensbedrijven inzet voor het subsidiëren van innovaties en aanpassing van stallen, dan kan er een 10 keer hoger rendement voor de samenleving bereikt worden. Dus in plaats van 100% subsidiëren van sanering varkensbedrijven versus 50% subsidiëren van stalaanpassingen met bronaanpak (uitkoop dicht bij natuurgebieden is verantwoord). Susstable heeft de onderbouwende cijfers van DLV hiervoor. In het kort:

Uitgaande van een gemiddelde stikstofuitstoot (NH₃) van 5.000 kg per varkensbedrijf per jaar, leveren 400 bedrijven x 5.000 kg = 2.000.000 kg stikstofreductie op. Hiervoor wordt 400 miljoen Euro betaald, wat dus €200,- per kg N is.

Installatiekosten van de Susstable mestband zijn afgerond €100,- per vleesvarkensplaats. De uitstoot van één vleesvarken in een traditionele stal is 3 kg NH₃ per jaar. Met het Susstable concept kun je 75% uitstoot reduceren ofwel 2,25 kg per jaar. De kostprijs van 1 kg NH₃ reductie is dan €100,- gedeeld door 2,25 is €45,- per kg N. Een realistisch scenario kan zijn dat de overheid 50% van de onkosten vergoedt, de kostprijs voor aanpak daalt dan naar €22,50 per kg N reductie .

Bedrijf	TerraWatt Regenerative
Website	https://terrawatt.nl/
Contactpersoon	Gerard den Otter
Type bedrijf	MKB

Innovatie

Vergassingstechnologie is uitermate geschikt voor de conversie van biomassastromen in energie en biochar. De energie in de vorm van restwarmte die vrijkomt, kan gebruikt worden ter vervanging van aardgas op locaties waar een behoefte is aan warmte, zoals een productieproces, een warmtenet of het kan gedeeltelijk gebruikt worden om de biomassastromen voor te drogen. Een bijkomend voordeel is dat er een aanzienlijke reductie is van het beschikbare volume in biomassa, wat leidt tot aanzienlijk minder transportbewegingen en daarmee minder uitstoot van stikstof door vrachtverkeer of tractors.

Grote vergassingsinstallaties hebben een capaciteit om per dag tot 50 ton biomassa te verwerken. De output bij dergelijke volumes is o.a. afhankelijk van het vochtpercentage van de biomassa, maximaal 5.000 ton biochar op jaarbasis. De energie die vrijkomt is een warme luchtstroom van 5.5 - 6.1 MWth. Dit resulteert in een mogelijke opbrengst van 1,1MW aan elektriciteit, of 7,7 ton stoom @ 10 bar. De energie die vrijkomt kan worden gebruikt als warmte in het verwerkingsproces dan wel worden omgezet in elektriciteit of stoom voor andere processen.

Toepassing in de praktijk

In Nederland wordt biochar nog niet op grote schaal toegepast. In bijvoorbeeld USA en Scandinavië wordt het al wel op grotere schaal toegepast.

Biochar heeft vele toepassingsmogelijkheden. Het kan gebruikt worden in de land- en tuinbouw, bijvoorbeeld als grondverbeteraar en vervanger van turf in potgrond. In de veeteelt kan biochar gebruikt worden als toevoeging aan veevoer wat de gezondheid van het dier ten goede komt en als ammoniak binder. In de civiele- en wegenbouw kan het toegepast worden in asfalt en beton.

Geleverde bijdrage aan reductie van CO₂ en stikstofemissies

Door biomassastromen te gebruiken om biochar te maken, wordt een grote hoeveelheid koolstof voor lange tijd (eeuwen) vastgelegd. Zo wordt voorkomen dat CO₂ ontstaat. Het betreft dan ook een CO₂ negatief proces. De ontstane biochar heeft ook nog eens vele toepassingen, waardoor een interessante businesscase gemaakt kan worden, op basis van verschillende biomassastromen en toepassingen.

Vooral in Nederland speelt de stikstofdiscussie. Biochar kan een bijdrage leveren aan de verlaging van de emissies. Het heeft bijvoorbeeld als eigenschap dat het heel goed stikstof in de vorm van ammoniak kan binden en daarmee op effectieve wijze ook de stikstofuitstoot kan beperken. Biochar is daarom uitermate geschikt om te gebruiken als bodembedekker in stallen, waar het direct met de mest en urine (ammoniak uitstoot) in aanraking komt en vastlegt. Ook in de (wegen-)bouw kan de stikstofemissie verlaagd worden door biochar te mengen in het asfalt of beton en te gebruiken bij het aanleggen van asfaltwegen of betonapplicaties.

De stikstofwinst bij deze toepassingen zit in het verlagen of zelfs vermijden van het gebruik van aardgas, het kunnen binden van ammoniak uit mest met biochar en minder transportbewegingen.

Belemmeringen

Veel sectoren die baat kunnen hebben van biochar, zijn niet van de voordelen op de hoogte. Er is nog veel werk te verzetten om sectoren te overtuigen. Door samen te werken met kennisinstellingen die onafhankelijk vast kunnen stellen welke voordelen in Nederland zijn te halen, is het mogelijk om eerste projecten te gaan uitvoeren. Proefprojecten met bedrijven uit deze sectoren of brancheorganisaties worden gezamenlijk opgezet.

Ook de wetgeving rondom einde afval status van reststromen die gebruikt worden voor productie van biochar, vormt een belemmering. Dit is cruciaal om opschaling en gebruik op grote schaal te faciliteren.

Behoeften qua organisatie en financiering

De biochar is reeds vanuit Europa beschikbaar. Deze kan dan ook eventueel geïmporteerd worden. Een grote vergassingsinstallatie die 20.000 ton biomassa omzet in 5.000 ton biochar op jaarbasis kost tussen de 2,5 en 4 miljoen Euro, inclusief installatie en set-up en afhankelijk van de precieze configuratie. In Nederland is reeds een installatie in gebruik. Daarbij is er in die situatie alleen al op de vrijgekomen warmte een business case te maken. Biochar kan in dat geval tegen 150 Euro per ton (€0,15 per kg) worden verkocht.

Beelden:



Biochar als grondverbeteraar (biochar dient in de grond gemengd te worden)



Een vergassingsinstallatie, buiten, in de VS

Bedrijf	Van der Knaap Groep
Website	https://www.vanderknaap.info/nl/
Contactpersoon	Peter van den Dool
Type bedrijf	MKB

Innovatie

Van der Knaap Groep is door middel van een gepatenteerd systeem met bewezen techniek in staat om reststoffen uit de veehouderij om te zetten naar hoogwaardige meststoffen en substraten voor de land- en tuinbouw. Het proces is gebaseerd op het vergisten van mest waarbij de dikke fractie wordt opgewerkt tot bruikbare grondstof in potgronden, en de dunne fractie wordt opgewerkt tot een mix van calcium- en kaliumnitraat. Daarnaast zal er nog een stroom waardevolle humuszuren ontstaan. Op deze manier verbindt Van der Knaap Groep de veehouderij aan circulaire land- en tuinbouw.

Toepassing in de praktijk

Van der Knaap Groep heeft een viertal installaties draaien, die vanuit eiwitten NO₃-N stikstof produceren voor de organische teelt van vruchtgroentegewassen. Dit proces "wat een onderdeel is van het beoogde proces voor mestverwerking" is de sleutel tot verwaarding van dierlijke mest.

In Nederland draaien er verschillende proeven op lab-schaal voor optimalisatie van het proces per grondstof. In het innovatiecentrum van Van der Knaap Groep (Innovatiecentrum De Kas) worden komkommers gekweekt op meststoffen afkomstig uit bovengenoemd proces. Technisch gezien zijn er nu weinig uitdagingen.

Geleverde bijdrage aan reductie van stikstofemissies

Met het door ons ontwikkelde systeem is Van der Knaap Groep in staat om een significante bijdrage te leveren aan het reduceren van:

- het mestoverschot in Nederland;
- de CO₂-uitstoot gerelateerd aan de verspreiding van mest;
- de stikstofuitstoot.

Dit proces levert hoogwaardige meststoffen op, zoals calciumnitraat en kaliumnitraat. Ook buiten de tuinbouw zijn er voldoende toepassingen voor deze meststoffen.

Belemmeringen

- Vergunningen om installaties te mogen installeren.
- Geschikte locatie vinden.
- Nog te weinig besef van circulariteit en duurzaamheid binnen de sectoren.
- Business case sluitend maken. Belangrijk voor de business case is dat er subsidie gekoppeld kan worden aan de reductie van stikstof.

Behoeften qua organisatie en financiering

Om de verdere implementatie van dit project goed uit te voeren zijn financiering en beleidsmedewerking essentieel, zoals ondersteuning om de pilot op te zetten en samen met de overheid te kijken naar de juiste locatie daarvoor.

Bedrijf	Vereniging van Hoveniers en Groenvoorzieners (VHG)
Website	https://www.vhg.org/
Contactpersoon	Egbert Roozen
Type bedrijf	Branchevereniging

Innovatie

Branchevereniging VHG heeft de concepten van De Levende Tuin, Het Levende Gebouw en De Levende Openbare Ruimte geïntroduceerd, waarmee natuurinclusief bouwen en inrichten van de buitenruimte mogelijk zijn. Groen draagt bij aan een beter leefklimaat (water, temperatuur en luchtkwaliteit), de biodiversiteit, de circulaire economie en de gezondheid van mensen. Groen is in staat om stikstof op te nemen en te binden. Door gebouwen en hun omgeving groen te maken wordt, onder andere, bijgedragen aan het verminderen van stikstofconcentraties in de lucht.

De digitale versie van Het Levende Gebouw is te vinden op: <https://www.vhg.org/kennisbank/het-levende-gebouw/digitaal-het-levende-gebouw-bladerbaar>

De digitale versie van De Levende Tuin is te vinden op: <https://www.vhg.org/flippingbook/de-levende-tuin/>

Informatie over De Levende Openbare Ruimte is te vinden op: <https://www.vhg.org/kennisbank/de-levende-openbare-ruimte/handleiding-de-levende-openbare-ruimte>

Toepassing in de praktijk

Vergroening van gebouwen en buitenruimten vindt al in de praktijk plaats. In de handboeken van De Levende Tuin, Het Levende Gebouw en De Levende Openbare Ruimte zijn talrijke inspirerende en gerealiseerde voorbeelden te vinden.

Geleverde bijdrage aan reductie van stikstofemissies

Dit is niet bekend. Wetenschappelijke informatie over de potentiële opname van stikstof door 'groen' ontbreekt.

Belemmeringen

Er liggen geen belemmeringen voor natuurinclusief bouwen en inrichten, maar helaas worden kansen gemist door vrijblijvendheid en keuzes gedurende het realisatieproces waardoor groen als sluitpost uit de begroting valt. De vergroening zou beter verankerd moeten worden in bestemmingsplannen, bouwvoorschriften en bij gunning. Ook nationale regie op vergroening vanuit het perspectief van klimaat, biodiversiteit en gezondheid is wenselijk.

Daarnaast zou het helpen om 'groen' te stimuleren als er wetenschappelijke informatie is over hoeveel stikstof groen kan opnemen, welk type groen hiervoor kan zorgen en op welke wijze dit groen kan worden toegepast in tuinen, openbaar groen en groene gebouwen. Dan kunnen deze groene oplossingen al worden meegenomen in de plan- en ontwerpfase.

Behoeften qua organisatie en financiering

Het opstarten van wetenschappelijk onderzoek naar de effecten van groen in de stikstofreductie, en welk groen hier de beste prestaties in kan leveren. Gevraagd wordt om beschikbare onderzoeksgelden specifiek voor een dergelijk wetenschappelijk onderzoek te alloceren.

Buiten enkel de reductie van stikstof is het goed om dan ook te kijken naar meekoppelkansen voor klimaatadaptie en biodiversiteit.

Bedrijf	VitalFluid
Website	https://www.vitalfluid.nl/
Contactpersoon	Paul Leenders
Type bedrijf	Startup

Innovatie

VitalFluid is een onderneming gespecialiseerd op het gebied van plasmatechnologie. VitalFluid heeft een duurzame alternatieve methode ontwikkeld voor de productie van kunstmest. Hiermee wordt stikstof (N₂) direct uit de lucht gebonden en opgelost in de vorm van nitraat (NO₃) in water. Om stikstof te binden wordt uitsluitend gebruik gemaakt van lucht, water en elektriciteit. Wanneer zonne- of windenergie wordt gebruikt, is het een volledig circulair proces. Hiermee wordt een duurzaam alternatief geboden voor de traditionele productie van stikstof als kunstmest gebaseerd op fossiele brandstoffen, waarbij zeer veel stikstofdioxide en CO₂ worden geëmitteerd.

Toepassing in de praktijk

De technologie van VitalFluid is door de HAS op kleine schaal getest, en in oktober 2020 worden testen opgezet in de komkommer- en tomatenteelt. Daarnaast is het project ingediend bij de EU, waarvoor een SME Horizon 2020 subsidie is ontvangen. Demonstraties binnen dit project staan gepland voor februari 2021.

Vanuit de VS is VitalFluid benaderd om daar bedekte teelten (glastuinbouw/aquaponics) te gaan uitvoeren met de genoemde systemen; dit mede vanwege het biologische/organische karakter van de stikstofoplossing.

Geleverde bijdrage aan reductie van stikstofemissies

De vorm waarin VitalFluid stikstof bindt, kan niet verdampen en komt dus niet meer in de lucht terecht. Bij voorkeur wordt deze oplossing bij overdekte teelten toegepast; op deze wijze zijn er geen enkel verlies en lekkage van stikstof naar het milieu.

Belemmeringen

Voor zover op dit moment bekend zijn er geen wettelijke belemmeringen om deze innovatie op de markt te brengen. VitalFluid zou echter wel een groen label (organisch of biologisch) op het product willen hebben voor de Europese markt. VitalFluid is aan het nagaan wat er voor nodig is om dit te verkrijgen, ondersteuning daarbij is zeer welkom.

Vanuit de contacten in de VS is bekend dat een organisch label daar vrij eenvoudig kan worden afgegeven. Dit omdat er uitsluitend gebruik wordt gemaakt van lucht en water als grondstoffen, en er in situ op locatie wordt geproduceerd.

Behoeften qua organisatie en financiering

Deze duurzame innovatie kan sneller naar de markt als het team van VitalFluid op korte termijn kan worden uitgebreid. De kennis en knowhow zijn bij het hoogopgeleide team van plasmaexperts aanwezig, en de faciliteit op de High Tech Campus is geschikt om deze ontwikkeling een versnelling te geven.

Bedrijf	Volker Stevin Materieel (VolkerWessels)
Website	https://www.vsmaterieel.nl/
Contactpersoon	Jeroen van Kessel
Type bedrijf	Multinational

Innovatie

De NoNOx is dusdanig ontworpen dat deze eenvoudig is in het gebruik; "plug en play". De NoNOx wordt met een flexibele aansluiting direct aangesloten op het materieel, o.a. rupskranen, heistellingen, boorstellingen en aggregaten. Na het aansluiten zorgen de uitlaatgassen ervoor dat de NoNOx opwarmt. Zodra de juiste temperatuur is bereikt, begint de NoNOx automatisch met reduceren van de NOx emissie.

Toepassing in de praktijk

De NoNOx systemen zijn inmiddels al te bestellen bij Volker Stevin Materieel en op te bouwen op diverse materieelstukken.

Geleverde bijdrage aan reductie van stikstofemissies

Afhankelijk van de projectomstandigheden en het aangesloten materieel zijn reducties mogelijk tot ongeveer 90-94%.

Belemmeringen

De hele stikstof discussie is te ingewikkeld voor de opdrachtgevers. Er is veel vraag naar de systemen, alleen door alle regels, berekeningen en onzekerheden blijft de inzet van het NoNOx systeem wat achter. Terwijl je juist nu kunt doorpakken en grote reductiewinsten kunt behalen voor nu en de toekomst.

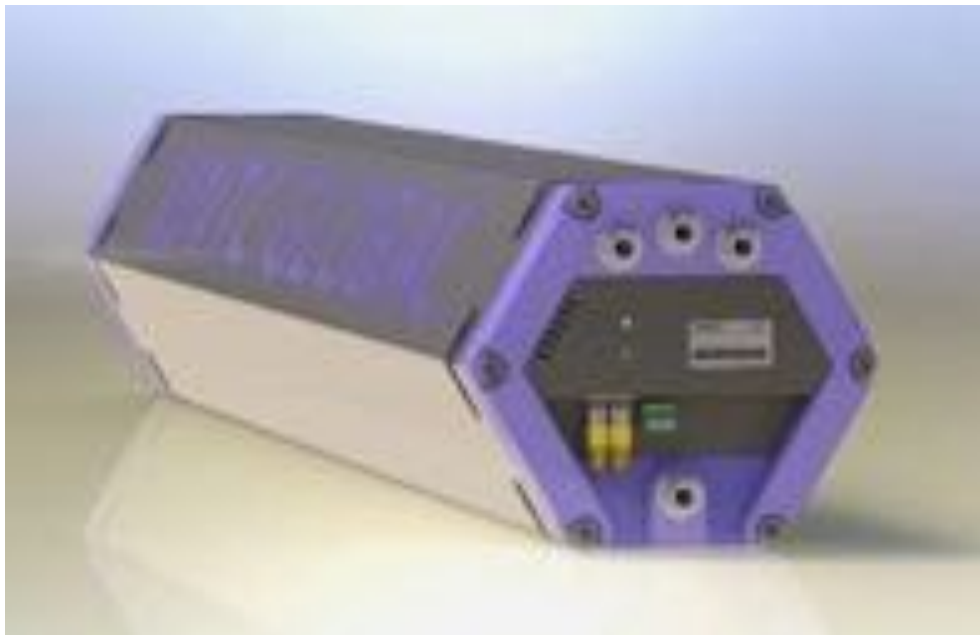
Behoeften qua organisatie en financiering

Duidelijkheid hoe de stikstof per project terug te dringen.

Bedrijf	XINTCglobal
Website	https://sites.google.com/xintcglobal.com/xintcglobal
Contactpersoon	Wilko van Kampen
Type bedrijf	Startup

Innovatie

Voor grootschalige toepassingen van waterstof is er behoefte aan betaalbare, efficiënte, betrouwbare en schaalbare elektrolysecapaciteit. Het gebruik van goedkope materialen en de mogelijkheid van serieproductie zijn harde vereisten om de prijs van duurzaam geproduceerd waterstof omlaag te brengen, teneinde concurrerend te zijn. Daarvoor heeft XINTCglobal een SMART alkaline elektrolyser ontwikkeld voor de productie van waterstofgas in het segment van 500kW tot 20MW, uitlopend naar 50MW.

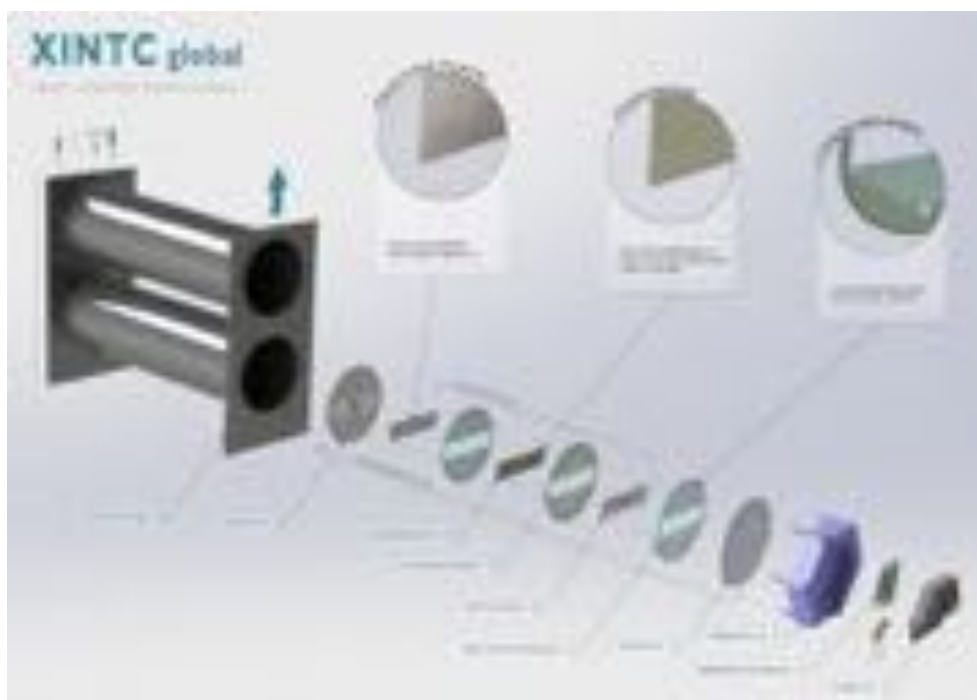


De XINTC elektrolyser bestaat uit een gas- en vloeistofdichte kunststof kern in een stalen behuizing. Er wordt géén gebruik gemaakt van edele materialen, membranen en pakkingen. En dat is uniek. Bovendien is de kern 100% recyclebaar. Iedere module is voorzien van stuelelektronica, die iedere afzonderlijke gasmodule naar zijn best mogelijke werkpunt dirigeert wat betreft gasproductie en efficiëntie, ongeacht de vermogensbelasting. En daarmee verschilt XINTC van gangbare elektrolyser ontwerpen. XINTC onderscheidt zich verder van de concurrentie door te kiezen voor klant-configuratie in plaats van maatwerk productie. Dus geen ingewikkelde en kostbare engineering trajecten met lange levertijden, maar standaard, modulaire oplossingen die snel tot iedere gewenste capaciteit zijn samen te bouwen. Maar misschien wel het meest kenmerkende verschil is het gemak waarmee iedere elektrolyser installatie is uit te breiden met extra capaciteit: *plug-and-play*, zonder tijdrovende engineering.

De elektrolyser installatie van XINTCglobal bestaat de-facto uit een familie van samenwerkende gasmodules, in plaats van één samengestelde stack zoals bij de huidige generatie elektrolyzers. Het overtuigende voordeel zit in het gemak waarmee fluctuaties in de elektriciteitstoevoer van zonneparken en windmolens kunnen worden opgevangen. Daarmee komt niet alleen de benuttingsgraad hoger uit, ook de praktische omzetting van elektriciteit naar waterstof verloopt gecontroleerder.



Mocht een gasmodule onverhoopt uitvallen, dan is hij eenvoudig uit te wisselen zonder verstoring van het productieproces. Maar hoe effectief de gasmodule ook werkt, uiteindelijk is de prijs per kg geproduceerd waterstof de bepalende factor. Ook hier loopt XINTCglobal voor op haar concurrenten. Er wordt gewerkt met lagere interne vloeistof- en gasweerstand, en lagere bedrijfstemperaturen. Voedingssporen ontbreken in het ontwerp, evenals grote vloeistofkoelers; er gaat derhalve minder energie verloren in het omzettingproces. Circa 80% van de waterstof productiecostprijs wordt bepaald door de elektriciteitsinname. Efficiëntie (minimale verliezen) is dus een belangrijke maatstaf.



Toepassing in de praktijk

Er draait een testinstallatie in bedrijfsverzamelgebouw “de Energiefabriek” in Apeldoorn. Ter plaatse genereert XINTCglobal waterstof en mengt dat als brandstof bij in de aardgastoevoerleiding van de verwarmingsinstallatie. Per m³ aardgas die wordt bespaard, wordt 1,9kg CO₂ uitstoot gereduceerd.

Geleverde bijdrage aan reductie van stikstofemissies

Bij inzet van groene waterstof worden stikstofemissies naar 0 gereduceerd.

Belemmeringen

Er zijn geen technische belemmeringen, wel beleidswoestijnen. Visie op een waterstof economie is integraal onderdeel van het klimaatakkoord. De doelstelling om in 2030 in Nederland 4GW (Europa 40G, wereldwijd 350GW) aan groen waterstof te produceren is ambitieus en zal actief gesteund moeten worden door provincies en gemeenten op het terrein van vergunningverlening, pilotprojecten en subsidies. De milieudiensten steunen over het algemeen waterstof initiatieven. Helaas zijn voor het ambtelijk kader 2030 (55% reductie broeikasuitstoot) en 2050 (klimaatneutraal) nog ver weg, waardoor wij bij de ons omringende landen Duitsland, UK en Frankrijk achterop raken.

Behoeften qua organisatie en financiering

XINTCglobal zoekt op korte termijn een investering van €1mln voor financiering van de laatste ontwikkelingsstap en afronding van de technische validatie. Vervolgens is eenzelfde bedrag nodig voor het inrichten van een productieplatform voor serieproductie.

Bedrijf	4 OMID
Contactpersoon	Omid Hajishirmohammadi
Type bedrijf	Startup

Innovatie

4 OMID will pave the way to build the circular cities via introducing 4 Circular Biomimicry Architecture style, 4 CiBi Construction technique, and 4 CiBi Product to the built environment.

The production process and transportation of construction materials are responsible for the big portion of CO₂ and NO₂ emissions globally. According to the UNEP Circular Diagram, the first step is to refuse to buy the product which could create waste and have pollution emission. The problem is that we do not have sufficient CE materials and architectural designs style in the built environment, yet.

At 4 OMID not only we have rethought and redesigned the architectural design, construction process, and product design via using the circular principles but also, we are going to introduce a circular construction product which we named it the B4C (The Brick for Change). B4C is the high-value reusable, modular, on-site fabricated, and lightweight unit. We would use additive manufacturing (Free-Form 3D Printing) and bio-based materials in our production process to improve resource-efficiency. The product is two Congruent Scalene Right Triangle and it is like LEGO for architects & construction engineers.

We have used five main design approaches at our disposal:

- Design for product durability
- Design for standardization and compatibility
- Design for ease of maintenance and repair
- Design for adaptability
- Design for disassembly and reassembly

Toepassing in de praktijk

The 4 OMID launched on the 1st of May 2020 in Rotterdam, the Netherlands. The idea is in the Research, Development, and Product Design stage. The idea is innovative and there are no real-life examples of the technique and product, yet. However, there are several initial prototypes and architectural forms available, which could illustrate the idea. Also, the plan is to build MVP and the monumental statue with this architectural style and construction product before the end of the year 2020.

Geleverde bijdrage aan reductie van stikstofemissies

We build like Lego Brick; modular, demontable, versatile. Unlike other solutions, we build it on site with local waste and biomaterials. In this way, we not only will reduce CO₂ and NO₂ emissions globally but also we will reduce the solid waste and fatal injury in the built environment. Our vision also is to reduce gender inequality and create decent work. Our road map is UN SDGs, agenda 2030.

Belemmeringen

In this stage, simultaneously, 4 OMID is designing the product and the foundation of the business. Therefore, we are not looking for subsidies and grants, yet. On the other hand, we are actively looking forward to building the board of advisors among Dutch government, business, education, and research sectors in the built environment to create a strong foundation for the business. Also, we are looking forward to engaging in collaboration with corporates and research institutes in our product design and R&D process.

We believe that we are at the right time, place, and we are connected with the right people. Our aim is to use this opportunity and connect these three points via teamwork to escalate the triangle of change in the built environment and Circular Economy.

Behoeften qua organisatie en financiering

The product and construction technique are innovative, therefore, we need new policy making and standards. Also, it is required to get certification for the product.