

Sluiten van stofstromen tussen glastuinbouw en varkenshouderij

De haalbaarheid van een nieuwe samenwerking voor wederzijds profijt en
duurzaam produceren

Verslag van de workshop GlasVarken

W. Verkerke, P.A. van Weel & O. van Eijk





Sluiten van stofstromen tussen glastuinbouw en varkenshouderij

De haalbaarheid van een nieuwe samenwerking voor wederzijds profijt en
duurzaam produceren

Verslag van de workshop GlasVarken

W. Verkerke¹, P.A. van Weel¹ & O. van Eijk²

¹ Wageningen UR Glastuinbouw

² Wageningen UR Livestock Research

© 2009 Wageningen, Wageningen UR Glastuinbouw

Alle rechten voorbehouden. Niets uit deze uitgave mag worden verveelvoudigd, opgeslagen in een geautomatiseerd gegevensbestand, of openbaar gemaakt, in enige vorm of op enige wijze, hetzij elektronisch, mechanisch, door fotokopieën, opnamen of enige andere manier zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van Wageningen UR Glastuinbouw



Ministerie van Landbouw, Natuur en
Voedselkwaliteit

Deze workshop is tot stand gekomen door een financiële bijdrage van het Ministerie van LNV
(Helpdesk Duurzame Landbouw BO-07-001-004)

Intern projectnummer 3242064609

Illustraties: Jan Selen (JAM)

Wageningen UR Glastuinbouw

Adres : Violierenweg 1, 2665 MV Bleiswijk
: Postbus 20, 2665 ZG Bleiswijk
Tel. : 0317 - 48 56 06
Fax : 010 - 522 51 93
E-mail : glastuinbouw@wur.nl
Internet : www.glastuinbouw.wur.nl

Inhoudsopgave

	pagina
1 Inleiding	1
2 Aanpak	3
2.1 Deelnemers	3
2.2 Programma	4
3 Inventarisatie	5
3.1 Potentiële voordelen voor de glastuinbouw	5
3.2 Potentiële voordelen voor de varkenshouderij	5
3.3 Potentiële voordelen voor beide	5
3.4 Potentiële barriers	5
4 Mogelijkheden mestverwerking	7
5 Foto impressie van de excursie	9
6 Vragenlijsten vanuit twee gezichtspunten	11
6.1 Perspectief vanuit de glastuinbouw	11
6.2 Perspectief vanuit Varkenshouderij	13
7 Afsluitende discussie	15
8 Input van twee suggesties uit recent onderzoek	17
8.1 Winning van zuivere CO ₂ bij omzetting van biogas in groen gas	17
8.2 Energiewinning uit dikke mest fractie	18
9 Reflectie	19
10 Literatuur	23
11 Evaluatie van de workshop bij de deelnemers	25

1 Inleiding

Het combineren van een varkensstal met een tuinbouwkas levert in potentie duidelijke voordelen op. Waarom is die combinatie er dan nog niet? We vermoeden dat het niet alleen een kwestie van techniek is. Maar er zijn wellicht ook technische vernieuwingen gerealiseerd die een ander licht op de haalbaarheid kunnen geven.

In deze workshop, die werd gehouden in het Greenporthuis in Venlo op 18 september 2009, is onderzocht of een koppeling te realiseren is en een rol kan spelen in het versterken van solitaire agrarische ondernemingen. Uitgangspunt hierbij is een economisch verantwoord, duurzaam en diervriendelijk productiesysteem met gesloten stofstromen. Als eerste zijn de mogelijke voor en nadelen van zo'n koppeling geïnventariseerd onder de deelnemers. Daarna is een excursie uitgevoerd naar een experimentele opstelling van mestverwerking. Vervolgens zijn in groepswork de voors en tegens van zo'n koppeling doorgesproken en aan elkaar gepresenteerd. In een finale discussie zijn conclusies getrokken en vervolgspraken gemaakt.

Het doel van deze workshop is het doorspreken van de ideeën rondom dit nieuwe type gemengd bedrijf met gesloten stofstromen met deskundigen van verschillende disciplines. De in deze workshop vergaarde inzichten zijn verwerkt in de nu voorliggende haalbaarheidsstudie.

2 Aanpak

2.1 Deelnemers

Peter van Weel	Wageningen UR Glastuinbouw
Wouter Verkerke	Wageningen UR Glastuinbouw
Onno van Eijk	Wageningen UR Livestock Research
Annemie Hermans	LLTB secretaris vakgroep Glastuinbouw
Pieter de Jong	LLTB specialist mest en mineralen
Henk Hermans	LLTB secretaris vakgroep Varkenshouderij
Guus Lambregts	Kennis Kunde Kassa i.o.
Aad van der Wijngaart	specialist koppeling bedrijven
Marcel Dings	ondernemer glastuinbouw
Edwin Michiels	ondernemer varkenshouderij
Huub Wijnen	ondernemer glastuinbouw
Hans van Sleeuwen	ondernemer varkenshouderij
Joep Raemakers	ondernemer glastuinbouw
Ton Voncken	projectbegeleiding innovatietrajecten
Piet Delissen	bedrijfsadviseur tuinbouw
John Horrevorts	Wageningen UR, praktijkcentrum varkenshouderij
Jan de Wilt	Innovatienetwerk
Antoine Stultjens	Essent duurzame energievoorziening

2.2 Programma

14.00	Ontvangst	
14.15	Opening	Welkom en Aftrap door Henk Hermans (LLTB)
14.25	Kader	Kort voorstelrondje, achtergrond en historie van dit idee door Wouter Verkerke (WUR)
14.30	Trigger: een eerste inventarisatie van de kansen en barrières	Peter van Weel en Onno van Eijk (WUR) Schets van het idee en formulering van de vragen
15.00	Excursie naar Mierlo	Peter van Weel interviewt Aad van der Wijngaart tijdens de busrit over innovatieve mogelijkheden van het koppelen van bedrijven
15.30 – 16.30	Bedrijfsbezoek Van Gennip Broekstraat 94, Mierlo	Aad van der Wijngaart leidt ons rond bij zuiveringsinstallatie voor urine licht onderzoek toe naar scheiding van mest en urine
17.00	Maaltijd	Rozenzaal en Tulpenzaal
17.30	Groepswerk	1 - Wat kun je leveren, vanuit Glas of Varken? 2 - Wat wil je per se niet, vanuit Glas of Varken?
18.00	Plenaire rapportage	door Onno van Eijk en Peter van Weel
18.15	Input - Intermezzo	Presentatie Jan Broeze (WUR) door Peter van Weel
18.30	Groepswerk	3 – De Mogelijkheden 4 – De Barrières
19.00	Rapportage en integratie	door Onno van Eijk en Peter van Weel
19.15	Discussie	o.l.v. Peter van Weel
19.45	Vervolg	Schets naar vervolgstappen (Wouter Verkerke)
20.00	Afsluiting	

3 Inventarisatie

3.1 Potentiële voordelen voor de glastuinbouw

1. Overtollige warmte uit de stallucht.
2. CO₂ uit de stallucht, daardoor ook minder afhankelijk van fossiele brandstoffen.
3. Stroom, CO₂ en warmte uit biogas van stalmest.
4. Nutriënten (NPK) die via specifieke bewerking beschikbaar komt uit stalmest.
5. Water gewonnen uit urine.
6. Nutriënten (NPK) gewonnen uit urine.

3.2 Potentiële voordelen voor de varkenshouderij

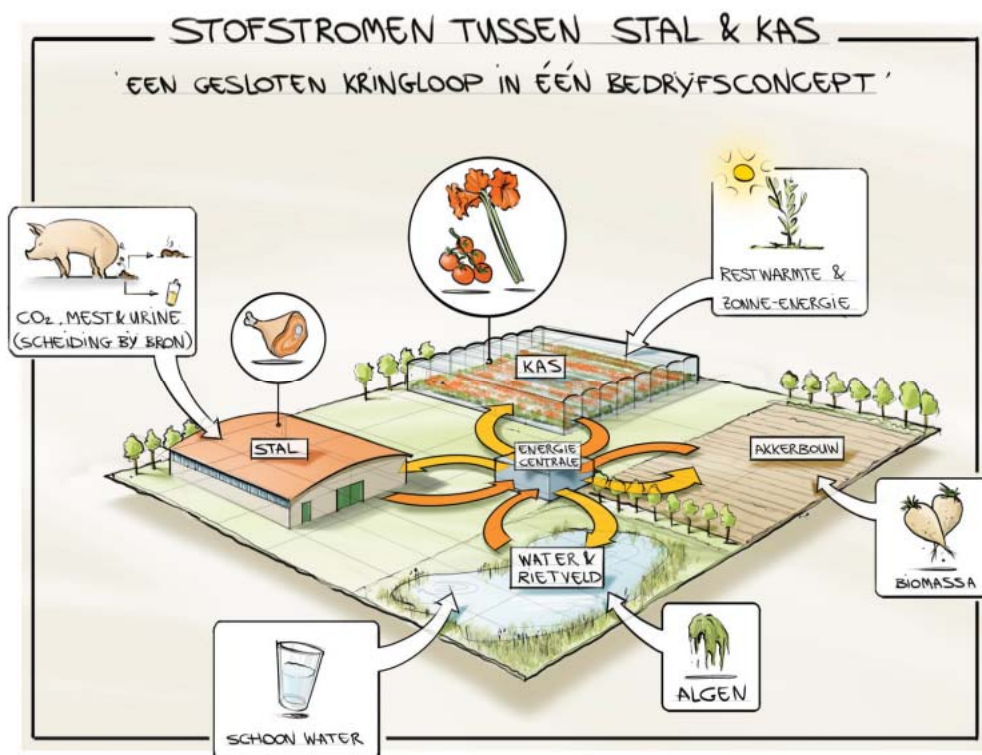
7. Overtollige warmte uit de kas.
8. Het beter verwaarden van reststromen door scheiding van urine en mest aan de bron.
9. Een sterk verbeterd stalklimaat door directe afvoer van urine en mest.
10. Imagoverbetering door verbeterd dierenwelzijn in een nieuw bedrijfsontwerp

3.3 Potentiële voordelen voor beide

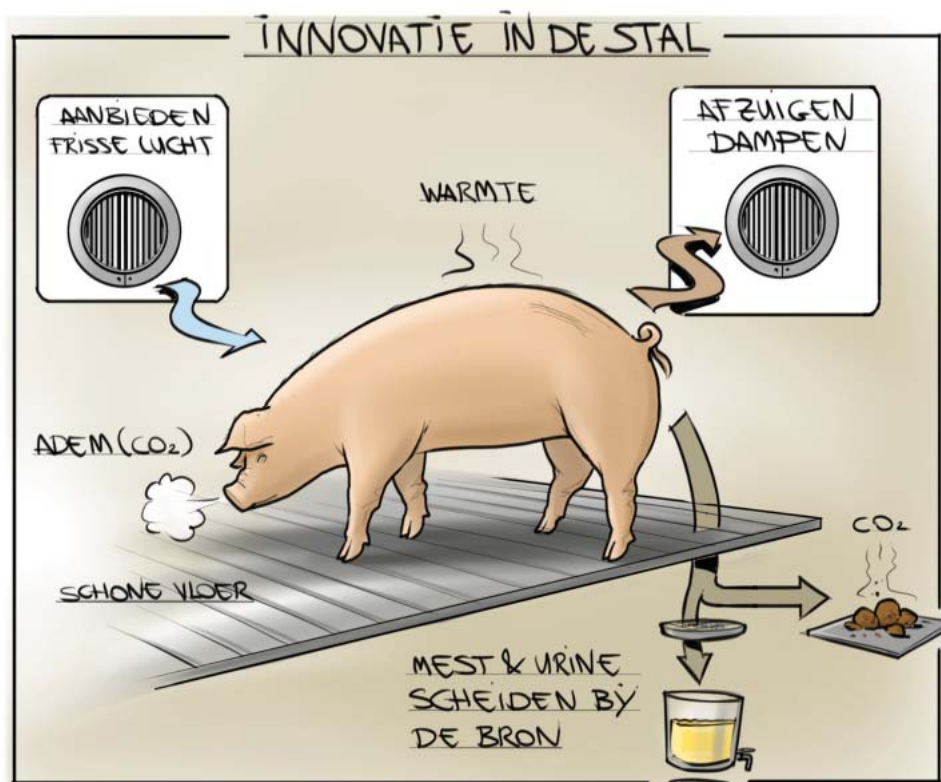
11. Meervoudig ruimtegebruik door stapeling van de kas op de stal.
12. Minimale kosten voor transport en opslag van de stofstromen.
13. Reductie van de emissies van nutriënten met 90% en van CO₂ met 70%.
14. Reductie van de inzet van fossiele brandstoffen met 70%.
15. Door een gezamenlijke inzet van een aquifer en een vergistinginstallatie komen grote hoeveelheden warmte en nutriënten vrij voor levering aan derden.
16. Imagoverbetering door nieuw bedrijfsontwerp met gesloten kringlopen
17. Imagoverbetering door duurzamere local for local productie
18. Meerwaardecreatie van de duurzaam geproduceerde producten

3.4 Potentiële barriers

19. Stapelen van functies, een kas op een stal lijkt ruimtetechnisch interessant. Tegelijkertijd moeten dan ook de potentiële risico's worden meegenomen. Wat doe je met de tomaten als er bijvoorbeeld MRSA in de stal voorkomt? Kun je de tomaten dan nog wel verkopen? En mag stapelen volgens het bestemmingsplan?
20. Willen ondernemers uit de glastuinbouw zich met Intensieve Veehouderij bedrijven associëren?
21. Het imago van maatschappelijke weerstand (Varkensflat, Nieuw Gemengd Bedrijf) dat ontstaan is in eerdere pogingen om bedrijven te koppelen werkt tegen nieuwe initiatieven.
22. Koppeling van twee bedrijven zonder dat er een heldere economische basis ligt is een risico.
23. Vereniging van twee bedrijfstypen tot een nieuw type bedrijf is complex. Het vraagt om heel nieuwe vormen van bedrijfsoptimalisatie.
24. Het provinciaal beleid is nu om glastuinbouw te concentreren in bepaalde gebieden, niet om solitair glas te behouden.
25. Veel voordelen zijn niet specifiek gekoppeld aan de relatie glas – varken. De twee typen bedrijven zijn niet exclusief tot elkaar veroordeeld



Figuur 1. Overzicht van de stofstromen en andere relaties tussen stal en kas.



Figuur 2. Innovaties in de stal.

4 Mogelijkheden mestverwerking

Mestverwerking en scheiding lijken een essentieel onderdeel in de verbinding tussen glas en varken. Daarom zijn we gaan kijken bij een van de innovatieve methodieken die op dit moment in ontwikkeling zijn. Het systeem van WES is niet het enige systeem dat potentiële voordelen oplevert. Dit systeem is bezocht als illustratie wat er op dit moment mogelijk kan gaan worden op dit terrein. Hierbij het interview met Aad van der Wijngaart van het bedrijf WES, in de bus van Venlo naar Mierlo.

Aad, hoe kunnen volgens jou de rendementen van de ondernemers door een koppeling van bedrijven opgekrikt worden?

Ik denk dat een gesloten stal voor een varkenshouder een kans biedt voor een schoon stalklimaat zonder ammoniak en met lagere zomertemperaturen. Dit levert meer vlees met minder voer. Verder kunnen de reststromen veel beter verwaard worden. Ik denk hierbij aan mest, warmte, CO₂, water en mineralen. Een tuinder heeft CO₂, warmte, water en mineralen nodig. Ik werk met mijn bedrijf aan technische oplossingen om een koppeling tussen deze bedrijfstypen mogelijk te maken.

Wat houdt jouw concept in grote lijnen in en hoe werk je dat uit?

Mijn concept is eigenlijk een grote Lego doos met basis elementen (blokken) waar individuele ondernemers uit kunnen kiezen om hun specifieke wensen ingevuld te krijgen. Mijn bedrijf WES coördineert het concept en zoekt onderleveranciers, die afhankelijk van de behoeften worden geselecteerd.

Hoever ben je in de realisatie?

De eerste lego stenen zijn gerealiseerd in de vorm van waterzuivering modules van de mestverwerking. Er is hiermee een proef gedaan bij Van Gennip, die we nu gaan bezichtigen. Er zijn voorbereidingen om een goedkope biogasinstallatie te gaan bouwen volgens mijn concept. Er is in opdracht van het Innovatienetwerk/SenterNovem een haalbaarheidsstudie gedaan over de rendementen die te behalen zijn met de koppeling, waarin de economische en milieu aspecten zijn geëvalueerd.

Wat zijn volgens jou de makkelijk te realiseren kringlopen?

Er zijn gigantische slagen te maken als de acceptatie er komt dat er een totaal andere vorm van dierhouderij moet komen. Ik denk daarbij aan gesloten stallen met schone lucht waarin dieren niet meer boven 'open riolen' worden gehouden. Dit levert ammoniakvrije ademlucht op. Geen long en lever aandoeningen meer en dus minder medicijnen en antibiotica. Als de lucht vrij is van ammoniak en de warmte met warmtewisselaars wordt afgevoerd, ontstaat er een binnenklimaat van ca 20 graden met een verhoogde concentratie CO₂. Deze stofstroom kan direct in de kas worden geblazen. Deze lucht dient natuurlijk ook vrij te zijn van virussen en bacteriën, dus is steriliseren van de lucht noodzakelijk. Hierbij moet de kas 1:1 gekoppeld worden aan de stal. De urine kan door MBR zuiveringstechnieken omgezet worden naar water dat rijk is aan nitraat en geschikt is voor in de kas. Geanalyseerd dient te worden welke samenstelling dit water heeft en welke nutriënten extra ingevoerd dienen te worden.

En welke de moeilijke?

Voor de vaste fosfaatrijke stofstroom is waarschijnlijk een omweg noodzakelijk. Uit de organische resten is biogas te genereren, dat middels een WKK weer energie oplevert. Het digistaat bevat nutriënten die vermengd kunnen worden met kokosvezels of ander natuurlijk materiaal. Daaruit zijn dan weer voedingsrijke substraat blokken te maken, maar de precieze samenstelling moet nog uitgezocht worden.

Waarom gaat jouw systeem van lokale mestverwerking werken?

Varkensmest bevat 92% water. In mijn visie is water naar zee dragen onzinnig. Zo ook water op een centrale plaats verzamelen. Een ondernemer wil natuurlijk graag koning op zijn eigen bedrijf zijn. Ik speel op deze wens in door op de plaats waar de reststromen worden gevormd deze weer te gebruiken. Tevens wordt uit de reststroom energie gehaald voor het eigen bedrijf. Het bedrijf wordt daardoor zelfvoorzienend.

Moeten voor jouw concept alle stallen en kassen worden aangepast?

De huidige stallen zijn gebaseerd op ontwerpen van lang geleden. Ik zie het als open riolen waar dieren boven worden gehouden. Dit geeft risico op dierziekten, terwijl het bij elkaar gooien van alle stromen in mijn ogen zonde is. Een aanpak waarbij de reststromen gelijk worden gescheiden biedt veel meer kansen op verwaarding van deze stromen.

Hoe denk jij dat we het beste zover kunnen komen dat deze koppeling werkelijk gaat plaatsvinden?

De technieken zijn m.i. voorhanden. Het gaat volgens mij allemaal om het scheiden van urine en mest bij de bron. Ik denk dat met mijn idee van een modulaire stal deze koppeling economisch uit kan. Kassen kunnen volgens mij ook modulair worden gebouwd. Kortom: een koppeling is haalbaar als de geschikte techniek wordt toegepast en de productiesystemen goed op elkaar aansluiten. Hiervoor zijn wel aanpassingen in de bedrijven nodig.

Wat krijgen we te zien op het bedrijf?

Bij Maatschap Van Gennip staat een proefinstallatie die opgebouwd is met zoveel mogelijk toegeleverde apparatuur. Daardoor ziet het er wellicht een beetje onoverzichtelijk uit, maar er is bewezen dat het concept werkt. Het systeem is opgebouwd uit een voorscheider om haren, grove materialen en zoveel mogelijk organisch materiaal uit de meststroom te halen. Vervolgens gaat de mest naar een decanter/centrifuge om de laatste vaste delen te verwijderen. Het water wordt gedoseerd aan de Membraan Bio Reactor (MBR) waardoor de stikstof omgezet wordt in stikstofgas. Het zoute water wordt door omgekeerde osmose geconcentreerd. De geconcentreerde waterstroom wordt in de toekomst verdampt waardoor er kaliumzouten over blijven. In de toekomst wordt de vaste mest, die nu opgevangen wordt in een oplegger, naar een vergister gevoerd. Middels biogas kan er dan elektriciteit en warmte worden geproduceerd. Een deel van de warmte wordt benut om de verdamping te ondersteunen.

5 Foto impressie van de excursie



Vanaf linksboven: Het bedrijf van Van Gennip in Mierlo, Aad van der Wijngaart geeft een toelichting op zijn experimentele opstelling, samengeperste vaste fractie en waterfractie, afvoerband met droge fractie richting container en een overzicht van de gehele opstelling.

6 Vragenlijsten vanuit twee gezichtspunten

6.1 Perspectief vanuit de glastuinbouw

<i>Wat kan een kas leveren aan een Stal?</i>	<i>Wat is daar voor nodig?</i>
Elektriciteit	kabel
Warmte; de warmtevraag valt in de winter samen met de stroomvraag	WKO opslag
Mest drogen Export mest, Transportkosten Precisie landbouw	Opslag Andere regelgeving
Water	Gesloten kringloop regenwaterbassin
Imago	Samenwerken
Ander ondernemerschap	Samenwerken

<i>Wat wil glas hebben van een Stal?</i>	<i>Onder welke voorwaarden?</i>
Water	Moet schoon zijn
CO ₂	Kwaliteit Leveringszekerheid Nu is er vooral in de zomer vraag; met belichting ook in de winter.
groen gas of biogas	Schoon en veilig
Warmte en Koude	
Mineralen	Schoon, zonder ammoniak
ruimte	Stapelen kan een imago voordeel geven, duurzame productiesysteem

<i>Wat wil een kas niet van een Stal?</i>	<i>Waarom?</i>
Arbeid	Geen toegevoegde waarde
Ammoniak in lucht Ammoniak in water	Ammoniak in lucht geeft schade In de bemesting niet beheersbaar
Stank	Werkomstandigheden
Imago	Vooral een probleem als je wilt stapelen, als je niet stapelt is dat minder groot probleem
MRSA	Dierziekten zijn nooit uit te bannen, ook niet in nieuwe stalsystemen, en zeker als je gaat stapelen

De kas kan elektriciteit, restwarmte en, door de samenwerking, maatschappelijke acceptatie aan een stal leveren.

De kas wil CO₂, water en ruimte van een stal hebben.

De kas wil geen arbeidskrachten, ammoniak, stank, MRSA en imagoprobleem van een stal krijgen.

Wat zijn de mogelijkheden van een koppeling?

Ethanol, CO ₂ en energie. Maar prijs is laag en fluctueert
Maatschappelijk draagvlak
Veredeling op energie productie
Dikke fractie levert energie en CO ₂ (laaghangend fruit)
CO ₂ uit biogas zijn twee mogelijkheden: groen gas + CO ₂ en rookgas zuiveren
WKK levert stroom, warmte en rookgasreiniging, maar olie is het probleem Turbine?
Warmte pomp WKO en CO ₂ zuiveren

Wat zijn de barrières voor een koppeling?

Ruimtelijke ordening – wetgeving, maar zou op termijn kunnen worden opgelost
Publieke opinie en de beeldvorming
Ondernemerschap – samenwerking tussen ondernemers, te veel gericht op alleen vakmanschap
Financiering
Goede fasering

Een koppeling biedt aan een kas mogelijkheden voor CO₂ levering en een positief imago van gesloten kringlopen. Barrières zijn het ondernemerschap dat zo'n nieuw type bedrijf vraagt. Communicatie is bij een samenwerking een cruciale factor, omdat de beeldvorming rond eerdere initiatieven tot misverstanden en een slecht imago kunnen leiden.

6.2 Perspectief vanuit Varkenshouderij

<i>Wat kan een stal leveren aan een kas?</i>	<i>Wat is daar voor nodig?</i>
CO ₂ uit lucht	
Warme lucht	
Mest (voor CO ₂ , mineralen, energie)	
Urine	
Kadavers	
Ruimte op ons dak	
Spuiwater met stikstof uit luchtwasser	
Geur	
Vochtige lucht	

<i>Wat wil een stal hebben van een kas?</i>	<i>Onder welke voorwaarden?</i>
Meerwaarde van combinatie	
Imago door combinatie	
Arbeidsfilm	
Beter rendement door koppeling	
Warmte	
Kennisintensieve omgeving	
Risico spreiding	
Voer	
Water	
Electra	
Ruimte door stapeling	
Maatschappelijke acceptatie	
Afzetvoordeel	
Inkoopmacht	
ketenvoordelen	

<i>Wat wil een stal niet hebben van een kas?</i>	<i>Waarom?</i>
Fusie, ik wil gescheiden blijven	
Ziektekiemen	
afhankelijkheid	
Imago	
Extra risico's die niet te managen zijn	
Warme hand van overheid	

De stal kan CO₂ uit lucht en uit de vaste fractie en ruimte op het dak aan een kas leveren.

De stal wil warmte, voer, elektriciteit en, door de koppeling, maatschappelijk draagvlak van de kas krijgen.

De stal wil geen ziektekiemen en geen afhankelijkheid van een kas hebben.

Wat zijn de mogelijkheden van een koppeling?

CO ₂ en warmte gaan niet meer verloren
Mineralen en water zijn geen kostenpost meer, maar input geworden. Minder opslag nodig.
Beter Imago is in marketing bruikbaar
Technologische sprong

Wat zijn de barrières voor een koppeling?

Variatie in tijd en de continuïteit van de levering aan elkaar
Lukt alleen op 1 bedrijf, want omvang precies afstemmen
Dierziektes als MRSA
De nieuwe kas heeft de stal niet meer nodig, want is al gesloten
Of twee gesloten units met open markt, of twee takken onder 1 dak
Ingewikkelder systeem met meer risico, ook financieel
Ruimte

Een koppeling biedt mogelijkheden van het verwaarden van reststromen en een imagoverbetering. Barrières zijn de complicaties die kunnen optreden met dierziekten en de ingewikkelder bedrijfsstructuur.

7 Afsluitende discussie

De ondernemers werd allereerst gevraagd hoe men tegenover een koppeling staat. Er bleek gematigd optimisme, maar men ziet duidelijke knelpunten: Stapelen kan alleen als er één bedrijf wordt gevormd met aan het hoofd één ondernemer met twee bedrijfsleiders. Daarnaast rees de vraag wat te doen bij dierziekten. Het filteren van de grote hoeveelheden CO₂ uit de stallucht wordt als economisch onhaalbaar gezien door de lage concentratie (1000 ppm), het stof en de geur. De benodigde continuïteit in de levering van CO₂ maakt opslag noodzakelijk. Tenslotte is het imago probleem van de varkenshouderij een knelpunt bij een koppeling van deze bedrijven. Daar staat tegenover dat er ook nieuwe kansen worden gezien. Samenwerking kan het imago van het geheel juist versterken. Voor glastuinbouwbedrijven met een steeds kleiner wordend verbruik aan fossiele brandstoffen wordt de CO₂ voorziening een probleem. Een alternatieve bron is dus welkom. Frappant was de unanieme mening dat het innoveren op duurzaamheid heel erg noodzakelijk is voor beide sectoren en dat de kansen op terugverdienen vooral liggen in de markt van het duurzaam geproduceerde product. Er liggen ook kansen als de akkerbouw betrokken wordt in de uitwisseling en het geschikt maken voor hergebruik van stofstromen. Denk aan ethanol productie op basis van bijvoorbeeld suikerbieten, zoals werd geopperd door Ton Voncken. Er werd ook geconstateerd dat de varkenssector ten opzichte van de glastuinbouw een grote achterstand heeft op het gebied van gesloten kringlopen. Dat beperkt de kansen op uitwisseling in grote mate. Die achterstand zal snel ingehaald moeten worden wil de koppeling kans van slagen maken.

Hoe nu verder?

In de vergadering waren een aantal partijen aanwezig die zich willen opwerpen als trekker van het vervolgproces. Wel werd de wens uitgesproken om te werken vanuit concrete en kleine stappen. Alleen dan blijft het proces beheersbaar en voor ondernemers interessant. De vraag is of dit ten koste gaat van de systemsprong die wellicht nodig is. Kun je die sprong ook in deze initiatieven organiseren? Over dat punt moet nog verder worden nagedacht. De ondernemers gaven aan om zo snel mogelijk te beginnen met het laaghangende fruit. Voorbeelden daarvan zijn:

1. De ethanol productie via een akkerbouw stap, het winnen van CO₂ uit biogas vanuit de opwerking naar groen gas en het winnen van CO₂ en energie uit de nagedroogde dikke fractie van de mest.
2. Zoeken naar technieken die toepasbaar zijn op bestaande bedrijven. Later kunnen daar systemen aan worden toegevoegd die vergaande aanpassingen aan de bedrijfsuitrusting vragen.

Gezien de planologische en wettelijke problemen die een koppeling met zich mee kan brengen wordt voorgesteld om de aandacht primair te richten op een gebied waarvoor de overheid al een zekere mate van koppeling nastreeft. Dat geldt voor 'de Kievit' in Helden, waar zowel kassen als stallen zijn gepland, en het LOG in Egchel. Naar dat laatste gebied moeten varkenshouderijen verplaatst worden, dus dat schept extra kansen op anders uitgeruste stallen. Mogelijk is ook een kruisverband tussen gebieden te maken.

Wat helpt om verder te komen?

1. Concrete plaatjes over de koppeling via het 'laaghangend fruit' zal de betrokkenheid van de ondernemers vergroten.
2. Geef daarbij concreet aan welke technieken voorhanden zijn en welke kosten en consequenties daaraan verbonden zijn.
3. De haalbaarheid kan dan vervolgens getoetst worden op basis van de plannen van ondernemers in het gebied 'de Kievit'. In dat concrete geval kan ook gebruik worden gemaakt van het groenafval van de gemeente Helden.

Afgesproken wordt dat:

1. De op de workshop verzamelde inzichten worden verwerkt in een haalbaarheidstudie (dit rapport).
2. Er een afspraak wordt gemaakt rondom het initiatief van De Kievit, hoe deze inzichten deze partij kunnen helpen bij hun plannen tot het lokaal sluiten van stofstromen.

Er zal ook een voorstel voor plan van aanpak worden gemaakt voor het bundelen van gedetailleerde kennis over deze koppeling vanuit zowel technisch als organisatorisch oogpunt. Hiermee kan de visie verder worden uitgewerkt en kunnen lokale initiatieven worden ondersteund en gestimuleerd.

8 Input van twee suggesties uit recent onderzoek

8.1 Wining van zuivere CO₂ bij omzetting van biogas in groen gas

Een logische verbinding tussen veehouderij en glastuinbouw lijkt CO₂ te zijn. De veehouderij produceert grote hoeveelheden (in lucht en mogelijk in de vorm van biogas). De ventilatielucht bevat lage concentraties CO₂ (enkele 1000-en ppm, dat is minder dan 0.5%). Daarnaast bevat het veel andere stoffen die ongewenst zijn in de kas. Om de CO₂ te kunnen benutten zijn intensieve processen nodig op de volumineuze stromen. Dit is momenteel zeer kostbaar en moet verder worden ontwikkeld. Verbetering van de zuiverheid van de stallucht helpt. De concentratie van CO₂ in biogas is veel hoger (ruim 35%). Door deze hoge CO₂ concentratie heeft biogas een lagere energiedichtheid dan aardgas. De overheid wil graag dat een deel van de aardgasvoorziening wordt vervangen door 'Groen gas'. Groen gas wordt geproduceerd uit biogas door verontreinigingen en een deel van de CO₂ te verwijderen. In dit systeem wordt het biogas dus niet verbruikt voor productie van elektriciteit (WKK) maar wordt het opgewaardeerd en afgezet naar het aardgasnet. Een geschikte bestaande techniek maakt gebruik van cryogene scheiding van CO₂ uit biogas: het GPP systeem van Gastreatment Services. Daarbij wordt het biogas gecompriemd en sterk in temperatuur verlaagd. Een deel van de CO₂ wordt afgevoerd, opgeslagen en kan in de kas worden ingezet als zuivere CO₂. Het groene gas kan als normaal aardgas worden gebruikt (Aarnink *et al.*, 2007; Janssen *et al.*, 2009).

Globale verhoudingsgetallen

aantal varkensplaatsen	1000 stuks
jaarlijkse mestproductie	1000 m ³ /jaar waarbij is gerekend met covergisting van alle mest en gebruik van energierijke cosubstraten
jaarlijkse CO ₂ productie	600 ton/jaar (in ventilatielucht, dus moeilijk bruikbaar)
jaarlijkse biogasproductie	200 000 m ³ /jaar (op basis van covergisting met cosubstraat)
groen gas productie	150 000 m ³ /jaar (af te zetten naar het gasnet)
productie CO ₂ uit biogas	70 ton/jaar
geschikt voor bemesting van	1500 m ² (jaarlijks verbruik 45m ³ per m ²)

Synergievoordelen door clustering veehouderij/kas

- Door de CO₂ lokaal weer te verdampen kan het biogas 'goedkoop' worden ingekoeld. Dit levert een besparing van 0.1kWh per m³ biogas.
- CO₂ productie zonder warmteproductie.

Zoals vele duurzame energieopties is productie van groen gas met standaardopbrengst niet rendabel. Dit wordt grotendeels opgelost door de beschikbare SDE subsidie. De financiële haalbaarheid moet verder worden uitgewerkt.

8.2 Energiewinning uit dikke mest fractie

Bij mestbewerking wordt vaak gedacht aan vergisting. Maar door mest zo snel mogelijk in de stal te scheiden in een dikke en dunne fractie, worden meer duurzaamheidstappen mogelijk:

- Mengmest veroorzaakt veel stank en ammoniak emissies. Door de urine en vaste fractie gescheiden in te zamelen en op te slaan worden minder gassen gevormd en dus de emissies naar lucht sterk verminderd.
- De urinefractie en vaste fractie hebben sterk verschillende minerale en stikstof gehalten. Beide fracties kunnen afzonderlijk worden verwerkt, bijvoorbeeld:
 - Urinefractie, is rijk aan ammoniak en dus een mogelijke duurzame mestbron voor de kas;
 - dikke fractie als bron voor energie opwekking; de as kan dienen als bron voor kunstmest.

De dikke fractie kan door zonnewarmte uit de kas verder worden gedroogd tot 70% DS. Daarmee wordt vergassing of verbranding haalbaar.

Globale verhoudingsgetallen

- aantal varkensplaatsen 1000 stuks
- jaarlijkse mestproductie 1000 m³/jaar waarbij is gerekend met covergisting van alle mest en gebruik van energierijke cosubstraten
- waarvan dunne fractie/urine 750 ton/jaar
- en vaste fractie 250 ton/jaar (drogestofgehalte ongeveer 30%)
- energiebehoefte om vaste fractie tot 70% droge stof te drogen 750 000MJ (kan grotendeels met kaswarmte)
- hoeveelheid gedroogde biomassa 120 ton (calorische waarde 12MJ per kg droge stof)
- winbare hoeveelheid elektriciteit 35 000 kWh (op basis van vergassingstechniek met gasturbine)
- winbare hoeveelheid warmte 600 000 MJ

Synergievoordelen door clustering veehouderij/kas

- Warmte van de vergassing kan in de kas benut worden.
- Geogste zonnewarmte uit de kas kan benut worden voor nadrogen van de dikke fractie.

Economie

Voor een grote vergassingsinstallatie worden de investeringskosten op k€ 200 per 1000 ton dikke fractie geschat.

9 Reflectie

Kansen voor de koppeling van dierlijke en plantaardige productie

Er zijn voordelen aan het koppelen van plantaardige en dierlijke productie (Van Weel, 2003), met name door uitwisselen van energie, CO₂ en mogelijk nutriënten. Stapelen van functies en daarmee uitsparen van schaarse grond zou ook positieve effecten op kunnen leveren bij zowel de kostprijs van het oppervlak als op leefruimte en dus op dierenwelzijn. Het is met name de dierhouderij (varkens en kippen) die hierbij de meeste maatschappelijke voordelen oogst in de vorm van de afzet van nutriënten en CO₂. Er zijn natuurlijk ook barrières.

Samenwerken

Samenwerken klinkt heel aantrekkelijk, maar vraagt nogal wat. Voor goed samenwerken is gelijkwaardigheid en wederzijds voordeel cruciaal. Bij varkens en glas is sprake van verschillende typen ondernemers die zouden moeten gaan samenwerken. Daarnaast speelt dat de voor- en nadelen niet gelijk verdeeld zijn over de beide partners. Tuinders geven daarbij nog aan dat ze niet geassocieerd willen worden met het negatieve imago van grootschalige dierhouderij. Een oplossing om samenwerking via de vrije markt te laten lopen heeft echter ook zijn nadelen. Met het aanbieden van in een fabriek opgewerkte reststromen uit de dierhouderij op de markt, gaan de twee grootste voordelen van clustering verloren: het direct uitwisselen van reststromen via korte en goedkope transportleidingen en het dubbel gebruik van de grond. Als de dierhouders de verlaging van de kostprijs niet omzetten in verbetering van dierenwelzijn en vermindering van stank, laten we een kans op imagoverbetering liggen. Het meest perspectief biedt een samenwerking die gestalte wordt gegeven in een bedrijf met één overallbedrijfsleider. Hiermee kan de duurzaamheidslag wel gemaakt kan worden, en kunnen beide onderdelen feilloos op elkaar afgestemd worden.

Afstemming

Een andere barrière is de ongelijktijdigheid van levering van warmte en CO₂ uit de stallucht en de vraag in de kas. In de zomer is veel CO₂ en weinig warmte nodig, in de winter andersom. Verder is stallucht een groot deel van het jaar te vochtig en kan zij schadelijke concentraties aan gassen bevatten. Hier moeten dus technologische oplossingen komen, zoals het tijdelijk vastleggen van CO₂ en het goedkoop winnen en opslaan van warmte. Maar een groot deel van het jaar zal een directe warmte-uitwisseling tussen stallucht en kaslucht voor de hand liggen. Hiervoor lijkt een membraanfilter noodzakelijk dat de gasuitwisseling regelt, dus selectief doorlatend voor CO₂.

Mest

Naast deze stromen is er de mest waaruit zowel energie als CO₂ en nutriënten gewonnen kan worden. Om de opbrengst daarvan zo groot mogelijk te laten zijn moet aan een aantal voorwaarden worden voldaan. Voor vergisting moet de mest een constante kwaliteit hebben. Het watergehalte moet zo laag mogelijk zijn en het drogestof percentage zo hoog mogelijk. Daarvoor is scheiding in de stal bij de bron (het varken) van urine en fecaliën de beste oplossing. Maar dit vraagt een heel ander stalontwerp. Hiervoor zijn al ontwerpen gemaakt maar deze zijn in de praktijk nog niet toegepast. Bij zulke ontwerpen ontstaat er trouwens maar een fractie van de ammoniak die in conventionele stallen geproduceerd. Dit zou kunnen leiden tot een afname in longziekten en kan leiden tot beperktere inzet van antibiotica. Bovendien is de luchtstroom al geregeld en is de lucht veel minder verontreinigd waardoor een directe aansluiting op de kas kan plaatsvinden.

Terugwinning van de nutriënten lijkt momenteel technisch haalbaar, maar wellicht zijn er ook andere mogelijkheden om de mest te gebruiken, bv. door er algen op te telen. Die zijn veel minder selectief dan kasgewassen, hebben een hoog omzettingsrendement en kunnen ook gebruik maken van restwarmte en rest CO₂. Uiteindelijk staan we nog maar aan het begin van de optimalisering van deze productiesystemen, zodat toekomstige opbrengstverhoging vrijwel zeker mogelijk moet zijn.

Vraag en aanbod

De glastuinbouw kan ook een aantal producten bieden aan de dierhouderij zoals warmte, elektriciteit en plantresten. Een aquifer zal de warmte kunnen opslaan voor de winterperiode en daarmee meer dan voldoende kunnen leveren voor eigen gebruik van de combinatie. Anderzijds is er een enorm tekort aan elektriciteit. De mest kan weliswaar stroom leveren, maar wanneer er in de kassen belichting wordt gebruikt is dit maar een paar procenten van de behoefte. Als de tuinder dan een WKK neemt om zelf stroom te produceren neemt de hoeveelheid warmte zoveel toe dat de benutting van restwarmte uit de stal of uit gewonnen zonne-energie volkomen overbodig wordt. De oplossing zou kunnen liggen in het produceren van voldoende biomassa uit de reststromen warmte, water en CO₂, maar daar is nog weinig concreet zicht op.

Nieuwe mogelijkheden

Als de luchtstroom uit het luchtraam van de kas wordt gebruikt om de CO₂ die daarbij vrijkomt (1000 ppm) door een tweede productieruimte te leiden waarin warmte, nutriënten uit de mest en licht worden benut om biomassa te produceren. Een andere weg kan zijn om het geweldige overschot aan warmte te gebruiken voor processen die veel laagwaardige warmte nodig hebben zoals drogerij of biochemische productie. Daarnaast zal een speurtocht nodig zijn om op basis van zonne-energie elektriciteit te produceren. In principe is vستهelt een sector die toegevoegd zou kunnen worden, maar de bijdrage aan de kringloop is niet zo groot. Ook deze sector kent een grote elektriciteitsvraag en de reststromen zijn minimaal. Wel is er een grote vraag naar algen. Dit als vervanger van vismeel, dat grote duurzaamheidsbezwaren kent.

Gescheiden opvang van mest en urine in varkenshouderij is nog geen bewezen technologie

In deze workshop zijn grote kansen toegedicht aan het scheiden van mest direct achter het varken. Vanuit de theorie bezien levert dit grote voordelen op. Echter de ervaringen opgedaan met allerlei praktijkproeven heeft geen doorbraak van zulke systemen opgeleverd. Ruim twintig jaar geleden zijn er al diverse stalsystemen ontwikkeld die geen van alle de eindstreep hebben gehaald. Evaluatie van de 'het waarom' van die ervaringen is nodig alvorens verder te gaan. Daar staat tegenover dat de omstandigheden rondom mest en ammoniak dusdanig veranderd zijn dat in de verschillende veehouderij sectoren wel opnieuw naar deze oplossingen wordt gekeken.

Modulair gebouw ontwerp zal alleen geaccepteerd worden op industrieachtige locaties en bieden geen oplossing voor de huidige gevestigde landbouw in verwevingsgebieden en Landbouw ontwikkeling gebieden

Bij het vormgeven van de vervolgstap moet een heldere keuze gemaakt worden waar de focus komt te liggen. Zoeken we b.v. naar koppeling van glastuinbouw en intensieve veehouderij in de huidige ruimtelijke structuur of ontwikkelen we nieuwe agro-parken. Er is al veel ervaring opgedaan in deze trajecten. Voor een vervolg is het goed om de leerervaringen uit deze trajecten te gebruiken.

Een vervolgstap is wellicht kansrijk als er gekozen wordt voor een indirecte koppeling via de akkerbouw

De samenstelling van lucht van varkens- en pluimveestallen bevat veel moeilijk hanteerbare stoffen zodat deze weinig toegevoegde waarde biedt voor de glastuinbouw. Alleen de warmte component zou zonder veel moeilijke verwerkingen iets kunnen toevoegen. Het tussenschakelen van de akkerbouw biedt volgens mij meer kansen op een haalbaar effect. Biomassa biedt de mogelijkheid om nieuwe grondstoffen te leveren voor onze samenleving, zonder een beroep te doen op fossiele grondstoffen. Door dit element te betrekken in het project ontstaat een duidelijk andere insteek. Ontwikkeling van een 'regio biomassa concept' dat insteekt op een regionale kringloop van water, lucht, energie en mineralen, lijkt daarom kansrijk. Naast CO₂ uit biogas halen levert de productie van ethanol hierbij ook zuivere CO₂ als restproduct op. Glastuinbouw en intensieve veehouderij zijn beide niet grondgebonden en daarom afhankelijk van de akkerbouw om een kringloop te creëren. Een dergelijk concept sluit goed aan bij de zoektocht naar inpasbare nieuwe landbouw concepten op het platteland.

Conclusies

Uit de workshop komt naar voren dat er een zekere onevenwichtigheid zit de voor- en nadelen van samenwerking voor de betrokken sectoren. Daarom mag er geen grote meerwaarde verwacht worden uit een vorm van samenwerking tussen twee zelfstandige bedrijven. Kringloop voordelen lijken echter wel degelijk te realiseren, al is hier technisch best nog het een en ander nodig. Maar het echte voordeel lijkt alleen vanuit het één bedrijf principe gehaald te kunnen worden. Wil een varkensstal gekoppeld kunnen worden aan een kas, dan zal deze technologisch een systeemsprong moeten maken door urine en fecaliën bij de bron te scheiden en de klimatisering van de stal te baseren op een gesloten systeem inclusief luchtbehandeling. Het welzijn van de dieren zal daardoor een geweldige boost krijgen. Als er kan worden gestapeld (kas op een stal) dan kan dankzij de dubbele grondbenutting er ook meer ruimte per dier worden geboden zonder kostprijsverhoging. Het is duidelijk dat aan de combinatie plant en dier een derde component toegevoegd moet worden om een enorm overschot aan warmte, CO₂ en mineralen te benutten. Elke vorm van elektriciteitsproductie zou een grote positieve bijdrage leveren aan het geheel. Toch is de combi dier en plant nu al rendabel en is technologie dus niet de enige opgave, maar ook ondernemerschap. Wij zullen deze visie uitwerken tot een plan van aanpak en aanbieden aan partijen.

10 Literatuur

Weel, P.A. van, 2003.

Ontwerpen van geïntegreerde concepten voor agrarische productie in het kader van een Agro-Eco Park in Horst aan de Maas. PPO rapport 588, Wageningen UR (2003).

Aarnink, A.J.A., J. Huis in 't Veld, A. Hol & I. Vermeij, 2007.

Kempfarm vleesvarkensstal: milieu-emissies en investeringskosten. Animal Sciences Group, rapport 67 (2007).

Janssen, P.P.C.J., R. van den Boogaard & J. Broeze, 2009.

Haalbaarheidsstudie naar mogelijkheden Groen Gas op het Nieuw Gemengd Bedrijf Horst aan de Maas. Accon AVM/SenterNovem (2009).

11 Evaluatie van de workshop bij de deelnemers

<i>Positief vond ik</i>	<i>Negatief vond ik</i>
Betrokkenheid van ondernemers Goede coördinatie van kennis Gericht op innovatie, niet op kennis	Over samenstelling van de groep nog eens goed nadenken
Informatief, alle partijen zitten aan tafel, duidelijke afspraak gemaakt	Nog meer uitwerking is gewenst
Prima Meer geleverd dan verwacht	Workshop op vrijdag is moeilijk Te veel overlegcultuur
Kennisverbreding Meer mogelijkheden	Minder discussie, meer doen
Direct proberen een case te maken	Excursie heeft veel tijd gekost Locatie was moeilijk te vinden De overheid ontbrak
Samenwerking is een basis voor toekomst ontwikkeling	Er staan nog veel vragen open
Actiepunten na gezamenlijk overleg Pro-actieve vervolgstappen Discussie Goede begeleiding	Te lang bij stofstromen blijven hangen; Had eerder naar acties moeten gaan
Het verkrijgen van inzicht in een andere sector	Vrijdagmiddag en avond Ben benieuwd of dit verder gaat Perspectief lijkt me gering
Gemengd gezelschap Open discussie	Beperkte en eenzijdige kennis over mestverwerking. Er is meer en beter kennis beschikbaar
Goede mix van personen Veel kansen Helpt om verder te komen	Toevoeging van akkerbouw vertegenwoordigers zou meer perspectief bieden
Losmaken van meningen Positieve benadering	Solistische benadering van WUR heeft onvoldoende omslag naar realiteit
Kennisverbreding over eigen vakgebied heen Strak programma	Samenstelling had nog breder gekund, met akkerbouw of andere ondernemers Als we iets meer te lezen hadden gekregen hadden we sneller bij de kern kunnen komen
Opzet met excursie Breed gezelschap Voldoende tijd	

