

Programma Kas als Energiebron

Innovatieagenda

tot en met 2012



Kas als Energiebron

Voor een klimaatneutrale glastuinbouw

Platform Kas als Energiebron

Michiel Gerritsen,
Productschap Tuinbouw (voorzitter)

Herman de Boon,
VGB en Platform Ketenefficiency

Nico van Ruiten,
LTO Glaskracht Nederland

Menno Groeneveld,
Gasunie en Platform Nieuw Gas

Annemie Burger,
Ministerie van LNV

Meiny Prins, Priva,
toeleverende industrie

Bert de Vries,
Ministerie van EZ

Mirjam de Rijk,
Stichting Natuur en Milieu

Angelique Berg,
Ministerie van VROM

Sjaak Bakker, Wageningen UR,
kennisinstellingen



Programma Kas als Energiebron is het innovatie- en actieprogramma voor aanzienlijke vermindering van CO₂-emissie en sterk verminderde afhankelijkheid van fossiele energie voor de glastuinbouw in 2020. Kas als Energiebron is een door vele partijen gedragen en ondersteund co-innovatieprogramma.

De doelen en acties uit het convenant Schone en Zuinige Agrosectoren en de acties die voortvloeien uit de Innovatieagenda Energie zijn geïntegreerd in de Innovatieagenda van het Programma Kas als Energiebron.

Het Productschap Tuinbouw, LTO Glaskracht Nederland en het Ministerie van LNV zijn initiatiefnemers, trekkers en financiers van het Programma Kas als Energiebron



EnergieTransitie - Creatieve Energie

Bedrijfsleven, overheid, kennisinstellingen en maatschappelijke organisaties zetten zich gezamenlijk in om er voor te zorgen dat de energievoorziening in 2050 duurzaam is.

Energie is dan schoon, voor iedereen betaalbaar en wordt continu geleverd.

EnergieTransitie vraagt én geeft Creatieve Energie.

Het Programma Kas als Energiebron heeft een eigen Platform binnen het landelijke programma EnergieTransitie. Lees meer over EnergieTransitie op www.energietransitie.nl.

Inhoud

2	Voorwoord
3	Programma Kas als Energiebron 3 - Ambitie - Meetbare doelen - Transitiepaden en instrumenten 6 - Betrokkenheid sector - Advies en aansturing - Hoge energieprijzen: kans of bedreiging - Energiebesparing in kleinere stappen 7 - Landelijk Innovatieprogramma EnergieTransitie - Financiering - Monitor en evaluatie - Internationaal
8	Instrumenten en activiteiten 2009 8 - Innovatie- en Democentrum - Decentrale energienetwerken - Subsidie-instrumentarium - Monitoring en beleidsmonitoring - Oplossingen belemmerende wet- en regelgeving - Communicatie - Voorlichting 9 - Onderwijs - CO ₂ -voetafdruk - CO ₂ sectorsysteem Glastuinbouw
10	Transitiepad Zonne-energie 10 - Streefbeeld CO ₂ -emissiereductie - Wat is bereikt in 2008 12 - Voorbeelden uit de praktijk 13 - Onderzoeksprojecten 14 - Innovatieagenda
16	Topkwaliteit rozen, ook in de zomer bij Porta Nova
17	Aardwarmte verwarmt vleestomaten
18	Transitiepad Aardwarmte 18 - Streefbeeld CO ₂ -emissiereductie - 19 - Wat is bereikt in 2008 - Voorbeelden uit de praktijk 20 - Innovatieagenda
21	Nico Karsten van mest en bollen naar elektriciteit en warmte
22	Transitiepad Biobrandstoffen 22 - Streefbeeld CO ₂ -emissiereductie 23 - Wat is bereikt in 2008 - Voorbeelden uit de praktijk 24 - Innovatieagenda
25	Transitiepad Teeltstrategieën 25 - Streefbeeld CO ₂ -emissiereductie 26 - Wat is bereikt in 2008 - Voorbeelden uit de praktijk - Onderzoeksprojecten 27 - Innovatieagenda
28	Transitiepad Licht 28 - Streefbeeld CO ₂ -emissiereductie 29 - Wat is bereikt in 2008 - Voorbeelden uit de praktijk 30 - Onderzoeksprojecten 31 - Innovatieagenda
32	Proef LED-belichting bij Red Star Trading
33	Innovatie en Democentrum drie winnende ontwerpen Elektriciteitsproducerende Kas
34	Transitiepad Duurzame(re) elektriciteit 34 - Streefbeeld CO ₂ -emissiereductie - 35 - Wat is bereikt in 2008 - Voorbeelden uit de praktijk - Onderzoeksprojecten 36 - Innovatieagenda
38	Transitiepad Duurzame(re) CO₂ 38 - Streefbeeld CO ₂ -emissiereductie 39 - Wat is bereikt in 2008 - Voorbeelden uit de praktijk - Onderzoeksprojecten 40 - Innovatieagenda

Voorwoord

Voor u ligt de Innovatieagenda tot en met 2012 van het Programma Kas als Energiebron. Ook blikken we terug op de geboekte resultaten in het afgelopen jaar, met veel mooie voorbeelden uit de praktijk, en ook enkele onderzoeksprojecten waarvan we veel verwachten. Stuk voor stuk projecten om trots op te zijn, maar soms ook projecten die teleurstellingen hebben opgeleverd.

Het is alweer ruim vijf jaar geleden dat LTO Glaskracht Nederland, het Productschap Tuinbouw en het Ministerie van LNV zijn gestart met het energietransitieprogramma Kas als Energiebron. De noodzaak voor dit programma werd gevoed door kostprijsonwikkelingen en twijfels over de voorzieningszekerheid van aardgas, de noodzaak tot vermindering van de afhankelijkheid van aardgas en voor behoud van maatschappelijk draagvlak voor de glastuinbouw in Nederland. Later kwam daar de noodzaak tot vermindering van de CO₂-uitstoot bij. Van meet af aan was er draagvlak bij de telers voor het Programma Kas als Energiebron. En dat draagvlak is alleen maar groter geworden. Logisch, gezien de stijging van de energieprijzen. Inmiddels kent 88% van de glastuinbouwondernemers het programma Kas als Energiebron, onderschrijft 57% de ambitie dat in nieuwe kassen in 2020 klimaatneutraal geteeld wordt en onderschrijft 70% van de ondernemers het doel dat in 2020 de CO₂-emissie sterk moet zijn verminderd.

De sector neemt niet alleen grote stappen richting een transitie van energiegebruiker naar energieproducent in nieuwe kassen, maar zet ook kleinere stappen om in bestaande kassen steeds een beetje meer energie te besparen. Ook hiervoor zet het programma zich in. De grootste stappen voorwaarts boekt het programma dank zij de ondernemers die hun nek uit durven steken. Denk aan het eerste aardwarmteproject van Nederland bij vleestomatenkwekerij A + G van den Bosch en aan de eerste 'kas zonder gas' bij phalaenopsiskweker Maurice van der Hoorn.

De successen van Kas als Energiebron zijn onder andere te danken aan de nauwe samenwerking tussen sector en overheid, tussen telers onderling, tussen telers en onderzoek én tussen telers en toeleveranciers. Gezamenlijk op weg naar een en hetzelfde doel: sterk verminderde afhankelijkheid van fossiele energie.

Er zijn ook nog tal van mogelijkheden voor samenwerking met partijen buiten de sector. Daarbij staat de vraag centraal: wat kunnen we van elkaar leren, wat wordt elders al toegepast waar de glastuinbouw profijt van kan hebben? Wij zijn er van overtuigd dat ook in het jaar 2009 flinke stappen worden gezet richting een klimaatneutrale en tegelijkertijd rendabele glastuinbouw. Een sector die staat voor mooie, gezonde én duurzaam geteelde producten.

Annemie Burger

directeur-generaal Ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit

Michiel Gerritsen

secretaris Productschap Tuinbouw

Nico van Ruiten

voorzitter LTO Glaskracht Nederland



landbouw, natuur en
voedselkwaliteit



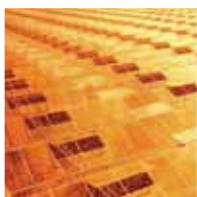
Productschap Tuinbouw



Programma Kas als Energiebron

Ambitie

De ambitie van de glastuinbouw is dat vanaf 2020 in nieuwe kassen klimaatneutraal en economisch rendabel geteeld kan worden. LTO Glaskracht Nederland, het Productschap Tuinbouw en het Ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit werken hiertoe al een aantal jaren samen in het energietransitieprogramma Kas als Energiebron. Kas als Energiebron is het innovatie- en actieprogramma om de ambitie en de daarmee verbonden doelen te realiseren. Het programma levert onder andere kennis, financiële steun voor praktijkinitiatieven, oplossingen voor knelpunten, een onderzoeks- en innovatieprogramma, een website voor kennisuitwisseling, subsidiekaders en budgetten. Dit zijn instrumenten waarmee telers worden geholpen om de bij hun eigen bedrijf passende investeringen te doen of maatregelen te nemen.



De ambitie van Kas als Energiebron

- In nieuw te bouwen kassen wordt in 2020 klimaatneutraal en economisch rendabel geteeld;
- In nieuw te bouwen kassen is in 2020 het gebruik van fossiele energie sterk gereduceerd;
- De glastuinbouw is in 2020 daarnaast ook leverancier van duurzame warmte en elektriciteit.

Meetbare doelen

In het kader van het Kabinetsprogramma Schoon en Zuinig hebben de glastuinbouw en de overheid in het convenant Schone en Zuinige Agrosectoren aanvullend een aantal meetbare (streef)doelen afgesproken. Dit maakt deel uit van het Programma Kas als Energiebron:

- In 2020 een totale CO₂-emissiereductie van minimaal 3,3 Mton CO₂ ten opzichte van 1990. Dit is een reductie van 48%. Hiervan wordt door de inzet van WKK zo'n 2,3 Mton door de glastuinbouw op nationaal niveau gerealiseerd en circa 1 Mton gerelateerd aan de teelt;
- 2% energie-efficiëntieverbetering per jaar tot aan 2020;
- 20% duurzame energie in 2020;
- 700 ha semi-gesloten kassen in 2011.

Transitiepaden en Instrumenten

Om de ambitieuze doelstellingen voor 2020 te realiseren is een ingrijpende verandering van teeltmethodiek- en productiesystemen nodig.

Binnen het Programma Kas als Energiebron wordt aan zeven transitiepaden gewerkt: zonne-energie, aardwarmte, biobrandstoffen, teeltstrategieën, licht, duurzame(re) elektriciteit en duurzame(re) CO₂. Op basis van verkenningen en haalbaarheidsstudies zijn per transitiepad de streefbeeldens voor 2011 en 2020 opgesteld. Zie het overzicht op pagina 5.



“Ondersteuning door rijk, provincies en gemeenten in de vorm van stimulerende wet- en regelgeving en vergunningverlening is hard nodig om de toepassing van duurzame energie in de glastuinbouw tempo te geven. Dit geldt zowel voor warmte en koudeopslag bij de semi-gesloten kassen als voor de toepassing van biobrandstoffen en aardwarmte.”

Jan Smits,
programmamanager Kas als Energiebron vanuit het
Productschap Tuinbouw

Om de gestelde doelen te bereiken wordt voor de zeven transitiepaden een reeks instrumenten ingezet, gericht op de verschillende fasen in het innovatieproces.

De instrumenten zijn:

- Verkenningen en haalbaarheidsstudies
- Fundamenteel en praktijkonderzoek
- Praktijkexperimenten
- Ontwerpwedstrijd Energieproducerende Kas
- Innovatie- en Democentrum
- Innovatieprojecten
- Demonstratieprojecten
- Vroege marktintroductie-projecten
- Ondernemerplatforms
- Voorlichting en communicatie
- Websites energiek2020.nu en kasalsenergiebron.nl
- Monitoring
- Evaluatie
- Oplossen belemmeringen in wet- en regelgeving
- CO₂-sectorsysteem Glastuinbouw
- CO₂-voetafdruk van de producten in de keten
- Stimuleren van energienetwerken
- Garantstelling voor aardwarmteboringen
- Aanpassen aan actualiteit van fiscaal instrumentarium

Er wordt daarbij nauw samengewerkt met instellingen als Wageningen Universiteit en Researchcentrum, TNO, Kema en DLV. Het jaarlijkse onderzoeksbudget bedraagt circa 4,5 miljoen euro. Daarnaast wordt steeds meer synergie gerealiseerd door samen te werken met provincies en gemeenten, die in het kader van Schoon en Zuinig ook energie- en CO₂-doelen zijn aangegaan. Daarnaast is er een wisselwerking met de andere Nederlandse energietransitieplatforms.



“Het Ministerie van LNV is vanaf het begin een van de partijen in het Programma Kas als Energiebron. Mede hierdoor kunnen we subsidieregelingen aanbieden die goed aansluiten op de vragen uit de markt. LNV biedt subsidie via de regelingen: MEI (marktintroductie energie innovaties), IRE (investerings-regeling energiebesparing glastuinbouw) en de Energie-netwerkenregeling. Ondernemers: maak er gebruik van!”

Jolanda Mourits,
programmamanager Kas als Energiebron vanuit het Ministerie
van LNV

Overzicht van de streefbeelden per transitiepad voor 2011 en 2020

Ambitie per transitiepad	Aanpak of techniek	2007	In 2011	In 2020	CO ₂ emissie-reductie (Mton)	
					in 2011	in 2020*
Zonne-energie	- Semi-gesloten kassen - Elektriciteitproducerende kas	100 ha -	700 ha -	2.500 ha Praktijk-introductie	0,13 -	1,04 0,07
Aardwarmte	Aardwarmte	7 ha	120 ha	500 ha	0,06	0,27
Biobrandstoffen	Toepassing biobrandstoffen in verwarmingsketels	19 ha	100 ha	300 ha	0,03	0,11
	Bio-WKK	11 ha	30 ha	500 ha	0,03	0,72
Teeltstrategieën	Diverse opties, teelt en rassen	-	Aantal gewassen 20% minder energiegebruik	± 5.000 ha met 20% minder energiegebruik	0,22	0,72
Licht	Nieuw kasdek / kasisolatie	-		1.500 ha	-	PM
	LED's	-	Praktijkintroductie 50 ha	500 ha	0,01	0,14
Duurzame(re) elektriciteit	- WK-installaties - Betere rookgasreiniging - Brandstofcellen	5.500 ha demo	6.000 ha Praktijkintroductie Eerste demo	6.000 ha Praktijk-introductie	2,19	2,19
Duurzame(re) CO₂	- Inkoop rest-CO₂ - OCAP - CO₂ in combi met restwarmte	1.500 ha 400 ha		2.000 ha 400 ha	0,2	0,25
	Afvang en opslag CO₂	-	Praktijkintroductie	2.000 ha	-	0,2
Transitiepad overschrijdend	Energienetwerken/ clustering	250 ha	500 ha	600 ha	0,08	0,1

* Vanwege interactie en overlap tussen de paden kan de CO₂-emissiereductie van de afzonderlijke paden niet zondermeer opgeteld worden.

NB

Totale areaal glastuinbouw begin 2008 is ruim 10.000 ha.

Betrokkenheid sector

Het zijn de glastuinbouwondernemers die de ambitieuze sectordoelen moeten realiseren. Betrokkenheid van deze ondernemers bij de koers van het programma en de implementatie is dan ook van groot belang. Inmiddels onderschrijft van de glastuinbouwondernemers 70% het doel de CO₂-emissie sterk te verminderen en onderschrijft 57% de ambitie dat in nieuwe kassen in 2020 klimaatneutraal geteeld wordt. Voor het innovatieprogramma tot en met 2012 hebben zowel de sectororganisaties, kennisinstellingen als innovatieve ondernemers input geleverd.

Advies en aansturing

Glastuinbouwondernemers spelen een belangrijke rol bij het opstellen van het programma, de koers van de transitiepaden en de concrete projecten daarbinnen. Voor de drie transitiepaden zonne-energie, licht en biobrandstoffen is een ondernemersplatform opgericht met als doelen:

- Uitwisselen van kennis en ervaring
- Bijeenbrengen van kennis die kan worden overgedragen aan collega-ondernemers
- Benoemen van beleidsknelpunten, kennishiaten en onderzoeksvragen
- Adviseren over concrete projectvoorstellen

Voor de overige transitiepaden is er een Programma Advies Commissie met een zelfde adviserende functie.

Definitieve besluitvorming over het programma, de projecten en de financiering daarvan vindt plaats door de Sectorcommissie Energie van het PT en het Ministerie van LNV.

In het landelijke Platform Kas als Energiebron is er beleidsafstemming tussen de brancheorganisaties, Rijksoverheid, maatschappelijke organisaties, kennisinstellingen en toeleverende industrie onder voorzitterschap van het Productschap Tuinbouw. Het Platform helpt bij het vaststellen van de transitiestrategie en de Innovatieagenda, geeft impulsen aan het programma en zorgt voor draagvlak voor de ambities en het programma.

Het Platform Kas als Energiebron participeert in het landelijke programma Energie-Transitie en het Regieorgaan EnergieTransitie dat de Rijksoverheid ondersteunt bij het beleid om te komen tot een duurzame energiehuishouding en energiebesparing.

Hoge energieprijzen: kans en bedreiging

Tussen januari en juli 2008 is de gasprijs ongekend sterk gestegen en sindsdien weer gedaald. Deskundigen houden steeds meer rekening met structureel hoge energieprijzen. Dit is zowel een kans als een bedreiging. Een kans omdat de rentabiliteit van innovatieve energiesystemen daardoor verbetert en de belangstelling van glastuinbouwondernemers voor innovatieve energiesystemen toeneemt. Een bedreiging omdat de investeringscapaciteit door ontsparringen kleiner wordt. Dit vormt een risico voor het realiseren van de streefbeelden voor 2011 en 2020.

Energiebesparing in kleinere stappen

De ontwikkeling en toepassing van de grote systeeminnovaties in de praktijk blijft het belangrijkste speerpunt in het programma. Omdat de ontwikkeling daarvan nog wel enige tijd in beslag neemt, heeft het programma ook aandacht voor energiebesparing in kleinere stappen en op korte termijn. Deze kleinere stappen, die overigens vaak uit de ontwikkeling van grote systeeminnovaties voortkomen, zijn nodig om de doelstellingen te halen.

Landelijk Innovatieprogramma EnergieTransitie

Kas als Energiebron is één van de zeven thema's van EnergieTransitie: een samenwerking tussen bedrijfsleven, overheid, kennisinstellingen en maatschappelijke organisaties voor een duurzame energievoorziening in 2050 in Nederland.

De Rijksoverheid heeft voor het landelijke Innovatieprogramma EnergieTransitie 2008-2012 de belangrijkste doelstellingen en acties voor deze kabinetsperiode vastgelegd in de Innovatieagenda Energie (juni 2008). Voor het thema Kas als Energiebron gaat het bijvoorbeeld om het initiëren en uitvoeren van het versnellingsprogramma geconditioneerd telen en het onderzoeken en ontwikkelen van een aardwarmtegarantie. De acties voor de glastuinbouw uit de Innovatieagenda Energie en het convenant Schone en Zuinige Agrosectoren zijn geïntegreerd in de Innovatieagenda van het Programma Kas als Energiebron.

Financiering

Het Productschap Tuinbouw en het Ministerie van LNV financieren het Programma Kas als Energiebron bij benadering op 50/50 basis. Daarnaast biedt het Ministerie van LNV een aantal subsidiemogelijkheden voor innovatieve energiebesparingsmaatregelen en duurzame energieopties (budget € 203 mln. in de periode 2007-2011).



“Een kas die energie levert aan een zorginstelling, tomaten die groeien op aardwarmte, ondernemers die zonder gasaansluiting orchideeën kweken..... Voor buitenstaanders lijkt het een utopie, maar in het Programma Kas als Energiebron zijn deze projecten realiteit. Tuinbouwondernemers werken samen met de energie-specialisten van het Productschap Tuinbouw, LTO Glaskracht Nederland en het Ministerie van LNV aan een klimaatneutrale glastuinbouw vanaf 2020.”

Harry Groenewegen,
LTO Glaskracht Nederland

Monitor en evaluatie

In 2008 zijn de transitiepaden geëvalueerd samen met experts van de Universiteit van Utrecht en TNO. De resultaten van deze evaluatie samen met de opgedane ervaringen hebben acties en input opgeleverd voor de Innovatieagenda.

De voorlopige resultaten van de door het LEI uitgevoerde jaarlijkse energiemonitor van de Nederlandse glastuinbouw wijzen voor 2007 op een aandeel duurzame energie van 0,8% en een vermindering van de CO₂-emissie voor de teelt van 24% ten opzichte van 1990.

Internationaal

Nederland is internationaal koploper op het gebied van plantkennis en kennis van specifieke tuinbouwtechnieken (kassenbouw, inrichting en klimatisering). De ontwikkeling van duurzame(re) energietechnieken voor de tuinbouw biedt extra kansen voor export door toeleveranciers. Het programma probeert de (buitenlandse) fabrikanten en toeleveranciers te stimuleren tot het ontwikkelen van praktische voor de glastuinbouw geschikte toepassingen.

2

Instrumenten en activiteiten in 2009

Naast de activiteiten en middelen die per transitiepad worden ingezet kent het Programma Kas als Energiebron een aantal instrumenten en activiteiten die niet aan een transitiepad zijn gebonden.

Innovatie- en Democentrum (IDC)

Op het terrein van de Wageningen UR Glastuinbouw in Bleiswijk zijn de drie winnende ontwerpen voor een energieproducerende kas op demoschaal gebouwd. In 2009 worden hier de eerste experimenten uitgevoerd. Dit onderzoek wordt naar verwachting in de loop van 2009 en 2010 afgerond. Het IDC wordt in de toekomst gebruikt om nieuwe duurzame concepten op toepasbaarheid in de praktijk te testen.

Decentrale energienetwerken

Binnen energienetwerken worden energie- en CO₂-stromen van (glastuinbouw)bedrijven en woningen onderling uitgewisseld. De glastuinbouw kan in bepaalde situaties restwarmte en CO₂ van derden gebruiken en in andere situaties warmte en electriciteit leveren. Deze energienetwerken bieden de glastuinbouw kansen om de emissie van broeikasgassen terug te dringen.

Ter stimulering van energienetwerken waaraan tuinbouwbedrijven deelnemen wordt in 2009 de nieuwe regeling Energienetwerken geïntroduceerd. De regeling is bedoeld om de CO₂-emissie op glastuinbouwbedrijven met minimaal 15% te reduceren.

Subsidieregelingen

Naast de eerste openstelling van de energienetwerkenregeling kunnen glastuinbouw-ondernemers in 2009 gebruik maken van de regelingen IRE, MEI, LNV/PT demo en de Nieuwe Kaderregeling Energie van EZ.

Energiemonitor en beleidsmonitor

De jaarlijkse energiemonitor wordt voortgezet. Eind 2009 moet duidelijk zijn wat de voortgang van de energietransitie is en in hoeverre de doelen van het convenant Schone en Zuinige Agrosectoren binnen bereik zijn. Een beleidsmonitor moet eind van het jaar inzicht geven in de factoren die de energietransitie in de glastuinbouw remmen dan wel stimuleren.

Oplossingen belemmerende wet- en regelgeving

Er is een actieplan opgesteld met oplossingsrichtingen voor de belangrijkste belemmeringen in wet- en regelgeving en vergunningverlening. Dit sluit aan op de studie Duurzame energie: stroomt het? Een onderzoek van LEI Wageningen UR waarin de belemmeringen en mogelijke oplossingen bij regelgeving en vergunningverlening in kaart zijn gebracht. Met behulp van dit actieplan en onderzoek moeten de eerste resultaten in de praktijk in de loop van 2009 zichtbaar zijn.

Communicatie

Er is de afgelopen jaren gewerkt met jaarplannen gebaseerd op de uitgangspunten van het communicatieraamwerk 2005-2008 waarin de doelgroepen, doelstellingen en uitgangspunten voor de communicatie zijn vastgesteld. Voor 2009-2012 is een nieuw communicatieraamwerk opgesteld. De belangrijkste communicatiemiddelen zijn de websites www.energiek2020.nu en www.kasalsenergiebron.nl, leaflets van belangrijke innovaties in de praktijk, leaflets van onderzoekprojecten, persberichten en een film. In alle communicatie over het programma wordt vermeld dat de doelen en acties uit het convenant Schone en Zuinige Agrosectoren en de acties vanuit de Innovatieagenda Energie zijn geïntegreerd in de Innovatieagenda van Programma Kas als Energiebron.

Onderwijs

Ook de energietransitie in de tuinbouw kan niet zonder oog voor de kennis en opleiding van toekomstige generaties. In 2007 is het project "Kennisbenutting en kennisdoorstroming van energieonderzoek naar het agrarisch onderwijs" door WUR uitgevoerd. In 2008 loopt er een project naar kerncompetenties op het gebied van energie. Als onderdeel van het Raamwerk communicatie worden activiteiten ontwikkeld om energietransitie en Kas als Energiebron een plaats te geven in het onderwijsprogramma van het (groene) onderwijs.

Voorlichting

Een programma met gewasgerichte groepsgewijze voorlichting over energiebesparing is in de afrondende fase. Medio 2008 is aan circa 40 adviesbureaus en voorlichters een uitnodiging gestuurd om projectideeën in te dienen voor voorlichtingsprojecten gericht op energiebesparing en CO₂-emissiereductie. Vanuit het Programma Kas als Energiebron worden de beste projectideeën uitgewerkt en financieel ondersteund.

CO₂-voetafdruk

Supermarkketens in diverse landen vragen hun leveranciers steeds vaker om informatie over de CO₂-uitstoot van groenten, fruit en sierteeltproducten in de keten. Om deze informatie te standaardiseren is onder leiding van LEI Wageningen UR een protocol ontwikkeld om de CO₂-uitstoot van producten te bepalen. Als vervolg hierop wordt in een pilot samen met de Dutch Flower Group de CO₂-uitstoot bepaald voor het productenpakket dat aan twee supermarkten in Zwitserland en Engeland wordt geleverd. Het streven is om in 2009 het Nederlandse protocol als dé (internationale) standaard te introduceren. Glastuinbouwondernemers kunnen hiermee ook vanuit de markt een stimulans krijgen om te investeren in duurzame energieoplossingen.

CO₂-sectorsysteem Glastuinbouw

De glastuinbouw bouwt aan een eigen CO₂-sectorsysteem. Emissiehandel is het meest passende instrument voor een energie-intensieve sector als de tuinbouw om de CO₂-uitstoot te reguleren. De sector-emissiedoelstelling is gegarandeerd en de ondernemer kan kiezen wat het beste past in de bedrijfsvoering: bij overschrijding betalen voor de benodigde emissieruimte of investeren in besparing. De tuinders hebben in 2007 met dit plan ingestemd, zij het onder voorwaarden zoals voortzetting van het verlaagde tuinbouwtarief energiebelasting, afschaffing van de gewasnormen voor energie en het mogelijk maken van een koppeling van het systeem aan het Europese emissiehandelsstelsel (EU-ETS). Aan deze voorwaarden is gedeeltelijk door de overheid voldaan, zodat inmiddels met de uitwerking van het CO₂-sectorsysteem is gestart. In 2008 zijn de hoofdlijnen van het systeem uitgewerkt: welke bedrijven vallen eronder, aan welke eisen moeten ze gaan voldoen e.d. Ook is de juridische kant uitgewerkt en in procedure gebracht, zowel bij de overheid als bij het PT en is in Brussel overlegd over de genoemde koppeling aan het EU-ETS vanaf 2013.

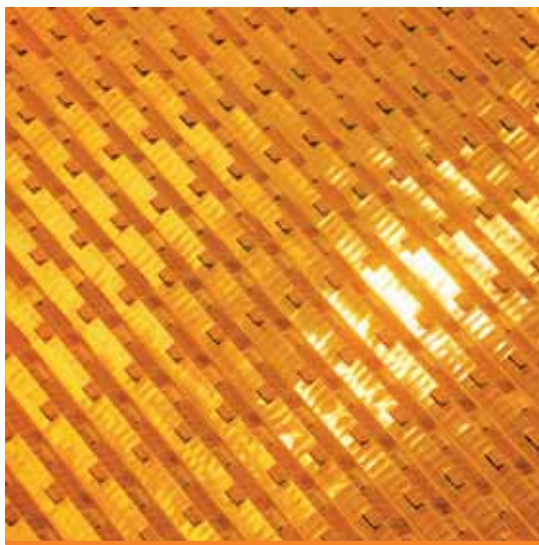


"2009 zal in het teken staan van het gereed maken voor uitvoering van het CO₂-sectorsysteem. Komend jaar worden de betrokken ondernemers uitgebreid voorgelicht over het systeem en wat er van hen wordt verwacht. Vervolgens wordt het CO₂-sectorsysteem in stappen ingevoerd: 2010 is een proefjaar waarna het systeem in 2011 en 2012 wordt ingevoerd."

Piet Broekharst,
manager CO₂-sectorsysteem Glastuinbouw
Productschap Tuinbouw

3

Transitiepad Zonne-energie



Binnen dit transitiepad wordt gewerkt aan het benutten van zonne-energie voor verwarming en elektriciteitsopwekking; de kas als zonnecollector. In een semi-gesloten kas wordt in de zomer mechanisch gekoeld, de zonnewarmte geoogst en opgeslagen en in de winter benut voor verwarming. Binnen dit transitiepad wordt ook gewerkt aan de ontwikkeling van de Elektriciteit-producerende Kas.

Streefbeeld CO₂-emissiereductie voor zonne-energie

In 2011

- 700 ha semi-gesloten kassen, CO₂-emissiereductie 0,13 Mton
- Praktijkdemonstratie Elektriciteitproducerende Kas

In 2020

- 2.500 ha semi-gesloten kassen, CO₂-emissiereductie 1,04 Mton
- Praktijkintroductie Elektriciteitproducerende Kas: 100 ha, CO₂-emissiereductie reductie 0,07 Mton

Wat is bereikt in 2008

Semi-gesloten kas

Semi-gesloten kassen zijn een kansrijke ontwikkeling. Naast energiebesparing is ook een opbrengststijging en/of kwaliteitsverbetering mogelijk. In de glastuinbouw worden verschillende semi-gesloten kasconcepten toegepast die nog volop in ontwikkeling zijn. De bereikte energiebesparing is afhankelijk van een aantal factoren en ligt nu tussen de 20 tot incidenteel wel 50%.

Bestaande concepten lijken vooral perspectiefvol voor gekoelde bloemen- en plantenteelten en energie-intensieve groenteteelten. De combinatie met belichting is nog lastig. In de tomatenteelt voldeed de productie in semi-gesloten kassen de afgelopen jaren nog niet geheel aan de verwachtingen. Gelukkig zijn de resultaten in 2008 al veel beter, maar nog niet rendabel. De voorlopers hebben nog veel kennisvragen, vooral op het gebied

van de teelt en het gewas. Het is letterlijk opnieuw leren telen met de nieuwe technische mogelijkheden. Onderzoek in de paprikateelt heeft nog geen positieve resultaten opgeleverd.

Versnellingsprogramma

Om antwoorden te krijgen op de urgente nieuwe kennisvragen en om de doorontwikkeling van de systemen veilig te stellen, is in 2008 gestart met het 'versnellingsprogramma geconditioneerd telen'. Het versnellingsprogramma kent vier intensieve trajecten: fundamenteel onderzoek, praktijkonderzoek, begeleiding praktijktoepassingen en stimuleren draagvlak. Een speciaal voor dit programma aangestelde projectmanager moet ervoor zorgen dat er een flinke versnelling komt in de ontwikkelingen rond de semi-gesloten kas. Het benodigde budget is € 3 mln. per jaar.

Nieuw teeltconcept voor energiezuinig telen in semi-gesloten kas

Voor het telen van tomaten onder geconditioneerde omstandigheden is inmiddels een nieuw teeltconcept opgesteld. Dit concept, ook wel het nieuwe telen genoemd, wordt in 2009 op demoschaal beproefd. Ook wordt gewerkt aan concepten voor andere gewassen. De basis voor het nieuwe telen is zoveel mogelijk met de natuur mee telen. De benodigde installaties zijn minder omvangrijk dan de eerste generatie semi-gesloten systemen en toepasbaar op het hele bedrijf in plaats van een deel gesloten naast een open kas.



"Met de nieuw te ontwikkelen teeltconcepten voor de geconditioneerde teelt is het uitgangspunt een gelijke productie tegen de helft van de energie-input in de gangbare teelt. Een concept wordt gebaseerd op de ervaringen met semi-gesloten telen in de praktijk en onderzoeksresultaten. Belangrijk voordeel van een dergelijk teeltconcept is de mogelijkheid voor stapsgewijze introductie in de praktijk."

Aat Dijkshoorn,
manager Versnellingsprogramma geconditioneerd telen
Productschap Tuinbouw en het Ministerie van LNV

Sectoroverschrijdende projecten

De glastuinbouw neemt inmiddels een belangrijke positie in als leverancier van elektriciteit. In 2007 was de totale elektriciteitsverkoop gelijk aan 14% van het huishoudelijke gebruik. In 2008 zijn enkele projecten met warmtelevering aan bijvoorbeeld woningen in de omgeving gestart.

De warmtelevering door tomatenkwekerij Sunny Tom in Venlo aan een zorginstelling is inmiddels gerealiseerd. Nog niet gerealiseerd, maar wel in een voorbereidende fase is de warmtelevering door kwekerij Prominent aan een woonwijk in het Westland.

Wageningen UR en LEI hebben een quick scan uitgevoerd naar de technisch-economische mogelijkheden van warmtelevering van Agriport A7 aan een nieuwe woonwijk in de omgeving. Conclusie is dat een warmteleveringsproject alleen kansrijk is indien hoogwaardige warmte van WK-installaties wordt geleverd. Daarnaast mag de transportafstand niet veel meer dan drie km bedragen en moet het aantal woningen niet te klein zijn (enkele duizenden).

Er zijn ook onderzoeken uitgevoerd naar de levering van lage temperatuurwarmte en koude aan woningen. Verwarming wordt gerealiseerd met collectieve warmtepompen. Deze projecten zijn kansrijk bij toepassing van geschikte woninginstallaties en beperkte transportafstanden. Op termijn is dit concept met duurzame elektriciteit volledig te vergroenen.

Een kunstmestfabriek in Biopark Terneuzen wil CO₂ en warmte gaan leveren aan de glastuinbouw die zich in dat gebied moet gaan vestigen. Voor een aantal projectlocaties wordt nagedacht over de vorming van een energieweb met een datacentrum.



Energienetwerken

In 2008 heeft een studente aan de Hogeschool INHOLLAND Delft een afstudeerscriptie geschreven over de voorwaarden en de knelpunten voor warmtelevering vanuit de glastuinbouw. Zowel de knelpunten als de voorwaarden zijn onder te verdelen in technische (bijvoorbeeld beperkte geografische afstand), economische (bijvoorbeeld meerkosten transportnetwerk en leveringszekerheid) alsmede sociale (bijvoorbeeld beeldvorming over de tuinbouw) factoren. Per doelgroep: sector, overheid, adviseurs, afnemers en bouwers, zijn aanbevelingen gedaan.

Subsidie voor praktijkinnovaties

Inmiddels zijn er zo'n 30 semi-gesloten kassen gerealiseerd en zijn er nog circa 40 in ontwikkeling.

Eind 2007 zijn 25 aanvragen voor circa 140 ha semi-gesloten kassen gehonoreerd binnen de subsidieregeling Marktintroductie Energie Innovaties (MEI). Bij de eerste openstelling in 2008 zijn elf projecten gehonoreerd. In de tweede openstelling in 2008 is door negen ondernemers een subsidieverzoek ingediend. Er is totaal € 113 mln. investeringssubsidie beschikbaar voor innovatieve semi-gesloten kassystemen.

Voorbeelden uit de praktijk



Greenportkas in Venlo verwarmt zorginstelling

Tomatenteler Joep Raemakers verwarmt met zijn semi-gesloten kas van 3.6 ha in combinatie met een WK-installatie behalve zijn tomaten ook een zorginstelling, een school en een zwembad in zijn buurt.

Duurzaam energielabel



De resultaten van de semi-gesloten teelt bij phalaenopsistelers zijn positief waardoor dit op vrij grote schaal navolging krijgt. Zo heeft handelskwekerij L. van der Weijden uit Aalsmeer de tweede 'kas zonder gas' in Nederland gebouwd. Hij bespaart daarmee naar verwachting tot wel 70% op het gebruik van primaire energie. Dit is een van de projecten die met behulp van MEI-subsidie is gerealiseerd. Lennard van der Weijden wil zijn phalaenopsis binnenkort met een duurzaam energielabel in de markt zetten. De aftrap wordt naar verwachting in het voorjaar van 2009 in Duitsland gegeven.

Verbetering energie-efficiëntie in de rozenteelt

Een semi-gesloten kas bij Leon Dukker waar aanvullend onderzoek plaats vindt naar het gewas roos in een semi-gesloten kas.



Energiecluster bij de broers Bernhard

De twee broers Bernhard hebben ieder een rozenkwekerij van drie hectare en sinds vorig jaar runnen ze gezamenlijk een phalaenopsiskwekerij van vier hectare. De drie bedrijven vormen samen een cluster, waarin de energiestromen over en weer kunnen worden uitgewisseld.

Voor het nieuwe phalaenopsisbedrijf wordt een duurzame koelmachine gecombineerd met grootschalige bovengrondse koude opslag. Door deze combinatie wordt een zeer hoge COP gerealiseerd.

Waddenkas: duurzame tuinbouw in Friesland

De Waddenkas is een project van de provincie Friesland en van de Westergozone met als doel innovatieve duurzame technologieën bij tuinders in de praktijk toe te passen. Inmiddels zijn acht onderzoeksprojecten onder de Waddenkas van start gegaan, zoals bijvoorbeeld een project met semi-gesloten teelt, aardwarmte, beperking lichthinder en groen gas. In Noordwest-Friesland wordt naast Sexbierum, inmiddels ook in het tuinbouwgebied Berlikum door meerdere tuinders serieus nagedacht over aardwarmte.



“Met het Innovatie- en Democentrum Kas als Energiebron kunnen we energie-innovaties op een goede manier testen en bij succes versneld doorontwikkelen en introduceren in de praktijk.”

Edwin de Jongh,
unitmanager Energie Productschap Tuinbouw

Onderzoeksprojecten



Het Innovatie- en Democentrum Kas als Energiebron

Op het terrein van Wageningen UR Glastuinbouw in Bleiswijk worden de drie winnende ontwerpen van de Ontwerpwedstrijd Energieproducerende Kas gerealiseerd. De vernieuwende technologie wordt in de demokassen getest en beoordeeld op een teeltoppervlakte van 300 tot 500 m².



Resultaten Energieproducerende Kas

Op het potplantenbedrijf van Stef Huisman is in 2008 het onderzoek afgerond naar de Energieproducerende Kas. In januari 2009 worden op een afsluitend symposium de eindresultaten van het onderzoek gedeeld met collega-telers.

Elektriciteitproducerende kas

De Elektriciteitproducerende Kas wekt elektriciteit op uit het zonlicht dat niet nodig is voor de plantengroei. In Wageningen is een experimentele kas gebouwd die in juni 2008 door minister Verburg van LNV officieel is geopend.



Alternatieven voor seizoensbuffering

Uit onderzoek van TNO blijkt dat de aquifer een sterke optie is en blijft voor opslag van warmte en koude in de glastuinbouw. Het eerste watervoerende pakket heeft de voorkeur, zeker voor gebieden waar de diepere lagen ongeschikt zijn. Een injectie-temperatuur van het retourwater van 30 graden Celcius of hoger is wenselijk voor het realiseren van een zo groot mogelijke energiebesparing.

Heeft een bedrijf geen geschikte ondergrond of krijgt het geen vergunning voor een aquifer, dan pas komen andere opties aan bod zoals gesloten bodemwarmtewisselaar en -ondergrond en onderbouwde bassins. Nadelen hiervan zijn de hoge kosten en de vaak te lage opslagcapaciteit van energie. Op de lange termijn biedt thermochemische opslag voor de glastuinbouw perspectieven.

Teeltbegeleiding en monitoring

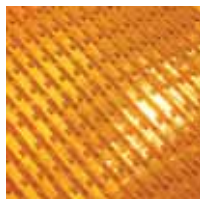
In het project van Wageningen UR wordt in de driehoek teler - voorlichter - onderzoeker een teelt-, meet- en energieplan opgesteld. Met het uitvoeren, analyseren en communiceren van metingen in de kas in relatie tot de gewasproductie wordt aan de teler een belangrijk handvat gegeven om 'opnieuw te leren telen'. Er nemen maximaal acht bedrijven deel in dit project.

Gewasmanagement geconditioneerde teelt

Door Wageningen UR wordt onderzocht hoe de eigenschappen van de geconditioneerde kas fysiologische processen beïnvloeden en wat daarvan de effecten op groei en productie zijn. Het onderzoek wordt uitgevoerd met tomaat als voorbeeldgewas.

Overige activiteiten

In 2008 is binnen het project SynErgie een ondernemersplatform semi-gesloten kassen actief. Belemmeringen op het gebied van vergunningen zijn geïnventariseerd en inmiddels is een aantal acties in gang gezet om deze belemmeringen op te lossen.



Innovatieagenda Zonne-energie tot en met 2012

De belangrijkste belemmeringen en kansen

- Urgente kennisvragen over de interactie tussen gewas, een optimaal klimaat en optimale systeemconcepten.
- De toepassing van semi-gesloten kassen moet naar een breder scala gewassen.
- De huidige systeemconcepten zijn nog niet uitontwikkeld; de kostprijs is te hoog en de prestaties nog te onzeker.
- Er zijn belemmeringen in wet- en regelgeving en het proces van vergunningverlening.
- De ontwikkeling van nieuwe systeemconcepten in combinatie met nieuwe teeltstrategieën biedt perspectief voor energiebesparing tot 60%.
- De ontwikkeling van een Elektriciteitproducerende Kas biedt kansen.



Actieprogramma Zonne-energie tot en met 2012

Doorontwikkelen semi-gesloten kassystemen

De huidige semi-gesloten systemen bieden een reductie van gemiddeld circa 30% op het fossiele energiegebruik. De verschillende semi-gesloten kassystemen die bij voorlopers in gebruik zijn, leveren nog veel kennisvragen op, vooral op het gebied van de teelt, het gewas en het optimale klimaat.

Om de programmadoelen te bereiken is een systeemsprong nodig naar een semi-gesloten kas met minimaal 60% energiebesparing. Dit vraagt ook om integratie met kennis uit andere transitiepaden, met name teeltstrategieën.

Belangrijkste activiteiten

Jaar

Innovatie en onderzoek

- | | |
|---|-----------|
| • Technische demo's ontwerpwedstrijd | 2009 |
| • Versnellingsprogramma geconditioneerd telen:
aandacht voor verbreding naar meer bedrijfstypen en teelten | 2008-2012 |
| • Vervolg aanpakken kennishiaten. | 2008-2012 |
| • Ondernemersplatforms | 2008-2012 |
| • Ontwikkelen innovatieve nieuwe systeemconcepten voor verschillende
bedrijfstypen, waaronder energiearme teelten en belichte teelten. | 2009-2012 |

Kennisoverdracht en kennisbenutting

- | | |
|---|-----------|
| • Versnellingsprogramma implementatie semi-gesloten kassystemen | 2008-2012 |
| • Ondernemersplatforms | 2008-2012 |
| • Praktijkdemo's | 2008-2012 |
| • www.energiek2020.nu | 2008-2012 |
| • Monitoring en analyse MEI-bedrijven | 2008-2012 |
| • Voorlichtingsprogramma | 2009-2012 |

Bestuurlijke en financiële zaken

- | | |
|---|-----------|
| • Openstellen MEI-subsidieregeling | 2007-2011 |
| • Onderzoeken hoe meer zekerheid gegeven kan worden aan duurzame
warmteprojecten vanaf 2010-2012, in het geval een onrendabele
top resteert | 2009 |
| • Uitvoeren actieplan oplossen vergunningbelemmeringen | 2009-2010 |
| • Monitoren voortgang semi-gesloten kas in de praktijk | 2009 e.v. |



Actieprogramma Zonne-energie tot en met 2012

Ontwikkelen Elektriciteitproducerende Kas

De potentie van de Elektriciteitproducerende Kas is nog moeilijk in te schatten, maar kan tamelijk groot zijn. De elektriciteitsproductie van de Elektriciteitproducerende Kas wordt geraamd op 20 kWh/m² (ofwel 200.000 kWh/ha en dit komt overeen met een CO₂-emissiereductie van 97 ton/ha.)

Belangrijkste activiteiten	Jaar
Innovatie en onderzoek	
• Meting en optimalisatie onder semi-praktijkomstandigheden	2009-2010
• Ontwikkelen systeemconcepten voor verschillende teelten, waarin zo mogelijk ook elementen uit andere paden geïntegreerd worden	2010-2012
• Inzicht verkrijgen in economische rentabiliteit en terugverdientijd	2011-2012
Kennisoverdracht en kennisbenutting	
• Praktijkdemonstratie(s) mits de toets onder semi-praktijkomstandigheden voor zowel elektriciteitsproductie als productopbrengst perspectiefvol uitpakt	2010-2012
Bestuurlijke en financiële zaken	
• Marktintroductie vanaf 2013	Vanaf 2013



"Er zijn zoveel kennisvragen en tegelijkertijd is er al veel onderzoekskennis beschikbaar over bijvoorbeeld nieuwe teeltstrategieën. Een grote uitdaging voor ons als onderzoekscoördinatoren voor Kas als Energiebron is in goede interactie met de ondernemers de resultaten van het energieonderzoek zo goed mogelijk in de praktijk te laten landen."



Dennis Medema,
onderzoekscoördinator Productschap Tuinbouw

Leo Oprel,
onderzoekscoördinator Ministerie van LNV



Topkwaliteit rozen, ook in de zomer bij Porta Nova

De vier ondernemers achter de nieuwbouw van rozenbedrijf Porta Nova in Waddinxveen hebben gekozen voor een gecombineerd koel- en verwarmingssysteem in hun nieuwe semi-gesloten kas. Zij durven het aan met nieuwe koel- en verwarmingstechnieken te werken, hoewel er nog niet veel kennis is over koelen bij rozen. Hun verwachting is dat de nieuwe manier van conditioneren zal leiden tot aanzienlijke besparing op fossiele energie, terwijl de kwaliteit van de rozen er op vooruit gaat.

“Juist in de zomer, een moeilijke periode, is het belangrijk om een topkwaliteit rozen naar de veiling te brengen”, aldus Leon Dukker. “Onze klanten verwachten jaarrond de beste kwaliteit.”

Met 800 Fiwihex warmtewisselaars onder het gewas denken de ondernemers van Porta Nova deze klus te klaren. De nieuwe 6,4 hectare grote kas heeft geen gasaansluiting. Door de grootschaligheid van Porta Nova (in totaal 12 hectare) wordt het al aanwezige energiecentrum met drie WKK's zeer efficiënt gebruikt. “En de warmte die we dan nog over hebben kunnen we aan de burens leveren”, voegt Dukker hier aan toe.



Transitiepad Aardwarmte



Aardwarmte (diepe geothermie) is een duurzame energievoorziening die qua rentabiliteit en jaarkosten gunstig scoort in vergelijking met andere duurzame energie opties. Een groot deel van de glastuinbouw is gevestigd in gebieden waar volgens onderzoek aardwarmte kan worden gewonnen. Uit een studie van Wageningen UR uit 2007 blijkt dat voor de gehele glastuinbouw met aardwarmte ten minste 10% op het fossiele brandstofverbruik bespaard kan worden.

Aardwarmte kan met name worden toegepast in niet-belichte teelten, zowel voor individuele bedrijven als voor clusters van bedrijven. Voorwaarde is wel dat gebruik kan worden gemaakt van CO₂ van derden.

In potentie kan aardwarmte met een voldoende hoge temperatuur ook worden benut voor het opwekken van elektriciteit (geo-elektriciteit). De lage temperatuur warmte die overblijft na opwekking van geo-elektriciteit kan voor kasverwarming worden benut.

De (economische) haalbaarheid daarvan moet nog worden onderzocht.

Streefbeeld CO₂-emissiereductie voor aardwarmte

In 2011

- 120 ha; CO₂-emissiereductie 0,06 Mton

In 2020

- 500 ha; CO₂-emissiereductie 0,27 Mton

Wat is bereikt in 2008

Na een eerste succesvol project met aardwarmte in Bleiswijk groeit de belangstelling onder glastuinbouwondernemers om te investeren in geothermie. Gunstig is dat met de MEI-regeling een subsidie op de investering kan worden verkregen. Er wordt gewerkt aan een garantiefaciliteit waarmee het geologisch risico op misboring wordt afgedekt. In de eerste ronde MEI 2008 is subsidie aan twee nieuwe projecten toegekend. In de tweede openstelling in 2008 is door 13 ondernemers een subsidieverzoek ingediend. Op regioniveau worden initiatieven genomen om de beschikbare geothermie in de bodem zo effectief mogelijk voor de glastuinbouw te kunnen inzetten.



Voorbeelden uit de praktijk

Succesvol aardwarmteproject in Bleiswijk

Eén glastuinbouwbedrijf van circa 15 ha wordt inmiddels verwarmd met aardwarmte; water van ruim 60 graden Celcius wordt vanaf een diepte van circa 1,7 km onder de grond naar boven gepompt. Het bedrijf bespaart daarmee 80% op de energiekosten. Honderden geïnteresseerden heeft vleestomatenteler Rik van den Bosch inmiddels ontvangen bij dit eerste aardwarmteproject in Nederland. Na het succes van deze aardwarmteboring investeert Van den Bosch in een tweede aardwarmteproject op een andere vestiging in Berkel en Rodenrijs. Tientallen telers hebben inmiddels blij gegeven van serieuze belangstelling.

Paprikakwekerij de Wieringermeer

Kwekerij de Wieringermeer heeft in oktober een overeenkomst getekend met de Milieufederatie van Noord-Holland. Hierin is afgesproken dat het glastuinbouwbedrijf maatregelen neemt om te komen tot klimaatneutrale paprika's. Een van de maatregelen is het verwarmen van een uitbreiding van de kwekerij met 16 ha met aardwarmte. Uiteindelijk zal er één groot warmtenet ontstaan voor 56 ha glas dat wordt gevoed door zowel aardwarmte als warmte van WK-installaties. Of het bedrijf in 2009 gaat boren is afhankelijk van de resultaten van het vooronderzoek, de toekenning van de aangevraagde MEI-subsidie en het al dan niet door gaan van de garantiefaciliteit bij misboring.





Innovatieagenda **Aardwarmte** tot en met **2012**

De belangrijkste belemmeringen en kansen

- Hoge investeringskosten; kansen voor verlaging daarvan met nieuwe boortechnieken.
- De boorcapaciteit op de Nederlandse markt kan een beperkende factor worden.
- De (kleine) geologisch kans op 'misboring' is voor de glastuinbouw een te groot risico.
- De lange procedure van vergunningverlening is met name voor nieuwbouwprojecten knellend.
- In sommige glastuinbouwgebieden is er kans op de benutting van geothermie voor elektriciteitopwekking.
- Slimme planning van de ruimtelijke verdeling van de ondergrond bij vergunningverlening kan tot een betere benutting van de beschikbare warmte leiden.



Actieprogramma Aardwarmte tot en met 2012

Belangrijkste activiteiten

Jaar

Innovatie en onderzoek

- | | |
|--|-----------|
| • Inventariseren kennisvragen bij ondernemers en opstellen actieplan | 2008-2009 |
| • Haalbaarheidsstudies diverse provincies en regio's; synergie tot stand brengen tussen diverse initiatieven | 2009 |
| • Verkenning toepassing geothermie in combinatie met laag temperatuur verwarmingssystemen en warmtepomp | 2009 |
| • Haalbaarheidsstudie verlagen boorkosten i.s.m. Platform Geothermie | 2009 |
| • Mogelijkheid elektriciteitsproductie en cascadering van de warmte i.s.m. platform Geothermie | 2010 |

Kennisoverdracht en kennisbenutting

- | | |
|--|------|
| • Uitdragen en up to date houden handleiding stappenplan | 2009 |
| • Opzetten ondernemersplatform | 2009 |
| • Ervaringen aardwarmte in andere landen en sectoren inventariseren i.s.m. Platform Geothermie | 2009 |

Bestuurlijke en financiële zaken

- | | |
|--|-----------|
| • Garantstellingsfaciliteit | 2009 |
| • Versnellen procedure vergunningverlening | 2009 |
| • Opzetten project ondergronds masterplan op regioniveau | 2009 |
| • Continueren MEI-regeling | 2009 |
| • Participeren in initiatieven m.b.t. ondersteuningsregeling duurzame warmte | 2009 |
| • Monitoren voortgang aardwarmte in de praktijk | 2009 e.v. |



Aardwarmte verwarmt vleestomaten

Kwekerij A + G van den Bosch in Bleiswijk heeft de Nederlandse primeur: aardwarmte voorziet bij deze vleestomatenteler in de warmtebehoefte. Sinds de aardwarmtebron zijn kas verwarmt is Van den Bosch zeer tevreden. De wateropbrengst is groter dan verwacht en de temperatuur is zeer constant op ruim 60 graden Celsius.

De aardwarmte wordt daarom ook gebruikt voor een tweede kas op hetzelfde complex. De totale capaciteit van het project verdubbelde naar vijftien hectare kas. Door het gebruik van aardwarmte daalde het energieverbruik voor de tomatenkwekerij met tachtig procent. Eind november 2008 vindt er zelfs een tweede boring plaats bij een andere vestiging van het bedrijf in Berkel en Rodenrijs. Daar zal zes hectare met aardwarmte verwarmd gaan worden.

Een quick scan van TNO-NITG bevestigde enkele jaren geleden voor Van den Bosch de mogelijkheden voor zijn bedrijfslocatie in Bleiswijk. Er volgde uitgebreider onderzoek, om te achterhalen of het warme water in de bodem binnen bereik ligt, of het water warm genoeg is en of de forse investering in een aardwarmtebron rendabel is. "Het is een miljoeneninvestering, die we wel moeten terugverdienen. De risico's zijn groot. We snappen goed waarom in Nederland niet eerder aardwarmte is toegepast", vertelt Rik van den Bosch.

Het project trekt erg veel belangstelling. Daarom is het demoproject 'Warmte uit de diepte' opgezet, met medefinanciering van de ministeries van EZ en LNV, het Productschap Tuinbouw en de provincie Zuid-Holland. Dit project voorziet in activiteiten voor verspreiding van kennis en ervaring. Van den Bosch stond tot najaar 2008 al meer dan 250 groepen bezoekers te woord. Zijn successtory krijgt navolging. Veel ondernemers zien brood in aardwarmte als alternatief voor gas.



Transitiepad Biobrandstoffen



Biobrandstoffen kunnen - zeker in combinatie met energie-efficiënte WKK - een belangrijke bijdrage leveren aan de doelen uit het convenant Schone en Zuinige Agrosectoren en aan een rendabele bedrijfsvoering. Er moet een nieuwe visie worden ontwikkeld om richting te geven aan de toepassing van biobrandstoffen als duurzaam alternatief voor aardgas. Er zijn nog veel vraagstukken over technische concepten zoals vergassing en voor reiniging van de rookgassen ten behoeve van CO₂-dosering. Gebruik van lokaal beschikbare biomassastromen uit bijvoorbeeld bossen, de groenvoorziening of agrarische reststoffen, wordt gezien als een - in alle opzichten - duurzame optie. Decentrale omzetting van biogas in groen gas kan voor de glastuinbouw interessant zijn, omdat dan gebruik gemaakt kan worden van bestaande WK-installaties en de vrijkomende CO₂ goed kan worden benut. Voor 2020 wordt in de Innovatieagenda Energie van de Rijksoverheid uitgegaan dat 8-12% van het aardgas is vervangen door groen gas. Het is denkbaar dat de glastuinbouw daarvan een evenredig aandeel afneemt.

Streefbeeld CO₂-emissiereductie voor biobrandstoffen

Tot 2012

- 30 ha bio-WKK; CO₂-emissiereductie 0,03 Mton
- 100 ha biobrandstoffen in ketels; CO₂-emissiereductie 0,03 Mton

Tot 2020

- 500 ha bio-WKK; CO₂-emissiereductie 0,72 Mton
- 300 ha biobrandstoffen in ketels; CO₂-emissie reductie 0,11 Mton

Wat is bereikt in 2008

De meeste belangstelling van glastuinbouwondernemers gaat tot nu toe uit naar directe verbranding van hout al dan niet in combinatie met de opwekking van elektriciteit. Inmiddels heeft een vijftal tuinders hierin geïnvesteerd. Ook wordt geïnvesteerd in vergistingprojecten. In 2007 en na de eerste openstelling in 2008 is aan zes biobrandstofprojecten MEI-subsidie toegekend. Voor de tweede openstelling in 2008 is door dertien ondernemers een subsidieverzoek ingediend. Een aantal bedrijven heeft de beslissing om te investeren in de toepassing van bio-olie inmiddels teruggedraaid vanwege sterk gestegen prijzen en discussies over de duurzaamheid van de bio-olie.

Handleiding biomassa WKK voor de glastuinbouw

Er is een handleiding opgesteld door Cogen Projects en het ondernemersplatform waarin de verschillende stappen voor het opzetten van een biomassa WKK overzichtelijk op een rij staan. Er wordt onder andere ingegaan op te gebruiken biomassastromen, vergunningen, technisch mogelijkheden, financiering en subsidie.

Voorbeelden uit de praktijk

Firma Hartman op biogas

Bij het biologische glastuinbouwbedrijf van Hartman in Oosterum (Friesland) stroomt vanaf deze zomer biogas naar de bio-WKK. De vergister staat bij een patatfabriek en maakt biogas uit reststromen zoals aardappelschillen, afgekeurde patat en puree. Het biogas wordt via een pijpleiding van 600 meter getransporteerd naar Hartman waar het in een bio-WKK van 1,1 MWe gaat. Er wordt nog bekeken of de CO₂ in het rookgas ook gebruikt kan worden.



Bio-WKK bij Nico Karsten

Snijbloemen- en bolbloemenkweker Nico Karsten uit Hooghoud, Noord-Holland heeft begin 2008 twee bio-WKK's van 330 kWe in bedrijf genomen. Het biogas komt van een vergister die hij gezamenlijk met een buurman heeft opgezet. Zijn eigen organische reststromen worden vergist alsmede andere stromen in combinatie met dierlijke mest. Een deel van de geproduceerde warmte wordt weer aan een komkommerkwekerij geleverd.



CO₂ uit houtketel

Bij paprikakweker Jaap Vink in het Noord-Friese Beetgum is in 2007 een bio-WKK op hout in bedrijf genomen. In 2008 is een demonstratieproject uitgevoerd om de CO₂ uit de rookgassen te filteren en in zuivere vorm in de kas te doseren. Inmiddels wordt er al enige maanden met dit systeem heel zuivere CO₂ geleverd. Opschaling in volume moet nog worden gerealiseerd.



Vertraging door MEP

Een aantal projecten in de tuinbouw heeft een MEP-beschikking voor een bio-WKK op palmolie. Door de hoge prijs van palmolie en de problemen met duurzaamheid zijn deze bedrijven aan het omschakelen naar andere biomassa. Deze projecten lopen hierdoor vertraging op. Een probleem daarbij is dat de MEP-subsidie met terugwerkende kracht voor een termijn van tien jaar vanaf eind 2007 is gaan lopen. Dit brengt met zich mee dat de rentabiliteit van deze projecten onder druk komen te staan. Naar een goede oplossing wordt nog gezocht.





Innovatieagenda Biobrandstoffen tot en met 2012

De belangrijkste belemmeringen en kansen

- Er moet een nieuwe richtinggevende visie worden opgesteld.
- Er zijn veel technische vraagstukken onder andere over de best passende technologie en over rookgasreiniging.
- Voor grootschalige praktijkimplementatie is (de mogelijkheid tot) het sluiten van lange termijn contracten voor duurzame biomassa essentieel.
- Er zijn belemmeringen in wet- en regelgeving en het proces van vergunningverlening.
- Het is van belang actief beleid te maken en lobby te voeren voor het realiseren van korte termijn doelen; dit betreft o.a. het NIMBY-effect bij vergunningaanvragen.
- Voor rendabele toepassing is nog financiële ondersteuning nodig.



Actieprogramma Biobrandstoffen tot en met 2012

Belangrijkste activiteiten

Jaar

Innovatie en onderzoek

- | | |
|---|-----------|
| • Opstellen integrale visie toepassing biobrandstoffen in de glastuinbouw | 2009 |
| • Inventariseren kennisvragen ondernemersplatform; opstellen actieplan | 2009 |
| • Onderzoek mogelijkheid CO ₂ doseren bij gebruik bio-WKK; CO ₂ -reiniging (SCR of andere technieken) en opslag | 2009 |
| • Monitoren energetische en economische prestaties eerste projecten | 2008/2009 |
| • Opzetten proof of principle en demoprojecten biomassa vergassing | 2009/2010 |
| • Oriëntatie mogelijkheden algenteelt in combinatie met glastuinbouw als potentiële biobrandstof | 2009-2012 |

Kennisoverdracht en kennisbenutting

- | | |
|---|-----------|
| • Ondernemersplatform voortzetten | 2009 e.v. |
| • Monitoring demoprojecten | |
| • Ontwikkelen van een pilot voor toepassing lokale biomassa reststromen in samenwerking met Boschap | 2009 |
| • Opstellen van een organisatiemodel voor samenwerking beheerders van bossen en natuurgebieden en glastuinbouwondernemers met duurzame ketens voor biobrandstoffen op regioniveau | 2009 |
| • Uitdragen handleiding bio-WKK met eventuele update inzake duurzaamheidcriteria | 2009 |

Bestuurlijke en financiële zaken

- | | |
|---|-----------|
| • Continueren MEI-regeling | 2009 |
| • Versnellen vergunningverlening procedures | 2009 |
| • SDE: Monitoring van projecten en nadere analyse van de onrendabele top in de praktijk | 2009 |
| • Monitoren voortgang toepassing biobrandstoffen in de praktijk | 2009 e.v. |



Nico Karsten van mest en bollen naar elektriciteit en warmte

Voor iristeler Nico Karsten was onafhankelijk zijn van zijn energieleverancier een lang gekoesterde wens. De hoge gasprijs en fouten in de energierekening, met veel ergernis als gevolg waren voor Nico en zijn broer Frank de reden om te kijken naar een andere oplossing. Hun overbuurman is een veehouder en zelf beschikt Karsten over afgewerkte bollen van zijn teelt. Daarmee was de stap naar vergisting snel gemaakt. Er zijn twee groene koepelvergisters geplaatst op het erf van de veehouder, één vergister en één navergister. Hierin wordt de mest van de veehouder, de reststromen uit de kas en lokaal verkregen gft-stromen verwerkt tot zo'n 300 m³ biogas per uur. Er is een gasleiding van circa 250m aangelegd tussen de twee bedrijven. Hiermee worden de twee WKK's (2x 340kWe) die bij Karsten in de kas staan opgesteld gevoed. Om de warmte zo nuttig mogelijk te kunnen inzetten is er ook een warmteleiding aangelegd naar twee naburige telers. Ook wordt er gekeken naar de mogelijkheid om CO₂ uit de rookgassen te leveren voor de bemesting in de kas van de burens.

Naast de aanvoer van nieuwe vergisting-producten moet ook de afvoer van het digistaat (afval uit de vergister) goed geregeld worden. Om dit te realiseren wordt er gekeken naar het scheiden van de dikke en dunne fractie. De dikke fractie is veel compacter waardoor transportkosten geen grote rol meer spelen in de afzet.

Op dit moment lopen de zaken goed en wordt er gekeken naar uitbreiding van de installatie met een extra vergister en extra biogas WK-vermogen.



Transitiepad Teeltstrategieën



De energievraag van de glastuinbouw kan worden beperkt met nieuwe teeltstrategieën. Een teeltstrategie betreft het optimale gebruik van de kennis van plant en klimaat in combinatie met de hardware (o.a. energieschermen, luchtbeweging, verneveling) en regeltechniek met als doel zo energiezuinig mogelijk te telen. Telers en hun (commerciële) voorlichters/adviseurs schatten de risico's van nieuwe teeltstrategieën hoog in en de rentabiliteit laag. Om los te komen van vertrouwde teeltmethoden zijn aansprekende voorbeelden uit de praktijk dan ook essentieel.

Voor bedrijven zonder WKK zijn energiezuinige teeltstrategieën de enige optie om energiegebruik te reduceren. Op termijn zullen ook bedrijven met een WKK belang hebben bij energiezuinigere teeltstrategieën.

Dit transitiepad is nauw verbonden met het pad zonne-energie.

Streefbeeld CO₂-emissiereductie voor teeltstrategieën

In 2011

- Ontwikkeling van energiezuinige teeltconcepten voor diverse gewassen. Een energiereductie van minimaal 20% en de toepassing daarvan op praktijkbedrijven (areaal 1.500 ha). CO₂-emissiereductie 0,22 Mton

In 2020

- 5.000 ha glastuinbouw met minimaal 20% minder energiegebruik door toegepaste energiezuinige teeltstrategieën met een CO₂-emissiereductie van 0,72 Mton.

Wat is bereikt in 2008

Er loopt een scala aan onderzoeken gericht op verbetering en monitoring van de vocht-huishouding van een kas en de gewasverdamping in combinatie met temperatuur en CO₂. Deze kennis zal een grote rol gaan spelen bij het ontwikkelen en toetsen van concepten die tot verdere energiebesparing kunnen leiden.

Praktijkproef mechanische vochtafvoer

Een systeem waarbij met ventilatoren en luchtslangen een beperkte hoeveelheid buitenlucht onder het scherm wordt geblazen om vocht af te voeren is in de praktijk getest. Met deze methode bleek de luchtvochtigheid goed te regelen en het verkleint ook de klimaatverschillen. Met dit systeem kunnen tuinders hun energieschermen meer uren gebruiken en dus veel energie besparen.

Voorbeelden uit de praktijk

Er zijn diverse projecten in de praktijk gerealiseerd zoals online monitoring van transpiratie, ventilatievoud en fotosynthese. Voor 2009 zijn diverse projecten in voorbereiding.

Aircobreeze

Bij een gerbera- en matricariateler loopt een praktijkonderzoek door Wageningen UR om te toetsen of het mogelijk is om middels verticale ventilatoren en een uitgekiende klimaatregelstrategie veel intensiever te schermen zonder nadelige gevolgen voor het gewas (m.n. ziektes zoals botrytis). Hierdoor wordt verwacht dat 20% tot 30% energiebesparing mogelijk is, met name door het verminderen van de inzet van een minimum buis.

Onderzoeksprojecten



Resultaat dampdoorlatende energieschermen

Een nadeel van energieschermen is de verstoring van de vocht-huishouding. In dit project werd de toepassing van een nieuw folie (energiescherm) onderzocht, die wel waterdamp doorlaat, maar nauwelijks CO₂. Het resultaat is dat met een vochtdoorlatend scherm energiebesparing mogelijk is afhankelijk van de materiaaleigenschappen. Alleen voldoen de huidige folies nog niet aan de gewenste fysische eigenschappen, met name de lichttransmissie en de dampdoorlatendheid. Zolang deze eigenschappen niet worden verbeterd is er nog geen toepassing mogelijk in de glastuinbouw.



Proef energiebesparing in de biologische teelt

Bij Wageningen UR in Bleiswijk loopt een proef met biologische tomaten waarbij de verwarming alleen is afgestemd op de warmtevraag. Maximale isolatie, gecontroleerde ventilatie en verticale ventilatoren moeten de luchtvochtigheid reguleren. In deze proef wordt intensief gebruik gemaakt van het energiescherm. Het energiegebruik is daardoor geminimaliseerd zonder vocht- en botrytisproblemen.



Themato: Lucht in de kas

Themato Advies gaat met financiële ondersteuning vanuit het Programma Kas als Energiebron samen met TNO en Wageningen UR objectief vast stellen hoeveel energiebesparing en productieverhoging kan worden bereikt met een nieuw luchtbehandeling-systeem. Vervolgens kan worden vastgesteld of sprake is van een breed toepasbaar systeem met een belangrijke bijdrage aan de energiebesparing in de glastuinbouw.



Online monitoring

Bij een aantal (praktijk)onderzoeksprojecten wordt gekeken of ventilatievoud, verdamping en fotosynthese online berekend kunnen worden. Deze gegevens geven telers inzicht in het effect van hun handelen waardoor zij gericht aanpassingen kunnen doen om energie te besparen.

Parapluplan botrytis in gerbera

In dit parapluplan werkt een groot aantal partijen (tuinders, vermeerderders, handel, onderzoekers, voorlichters en computerleveranciers) samen om botrytis in relatie tot energie beheersbaar te maken.



Innovatieagenda Teeltstrategieën tot en met 2012

De belangrijkste belemmeringen en kansen

- De risico's voor het toepassen van nieuwe teeltstrategieën wordt door telers en hun adviseurs vaak als hoog ingeschat en de rentabiliteit laag.
- Het onderwijs speelt weinig in op de energietransitie en adviseurs/voorlichters zijn niet altijd overtuigd van nut en noodzaak.
- Met energiezuinige teeltstrategieën is ook zonder grote inspanningen nog veel energiebesparing mogelijk.
- 88% van de glastuinbouwondernemers kent het Programma Kas als Energiebron; 70% onderschrijft het hoofddoel.



Actieprogramma Teeltstrategieën tot en met 2012

Belangrijkste activiteiten

Jaar

Innovatie en onderzoek

- Ontwerpen van energiezuinige teeltconcepten voor belangrijke gewassen. Uitgangspunt minimaal 20% besparing
- Inpassen spin off uit onderzoek semigesloten concepten
- Onderzoeken naar energiezuiniger ventilatiemethoden met oog voor gewastranspiratie

2009-2010

Kennisoverdracht en kennisbenutting

- Het actief betrekken van voorlichtingspartijen
- Het actief inbrengen van nieuwe concepten voor discussie tussen ondernemers (korte termijnopties m.b.t. de hoge gasprijs)

2009-2012

Bestuurlijke en financiële zaken

- Afstemmen met ander instrumentarium (voorlichting, demo, praktijkexperimenten)
- De regeling IRE in stand houden en zo nodig aanpassen

2009-2012

7

Transitiepad Licht



Het transitiepad 'Licht' bestaat uit enerzijds het beter benutten van natuurlijk licht en anderzijds energie-efficiëntere lampen voor groeilicht en het beter inzetten van huidig kunstlicht.

Beter benutten van natuurlijk licht

Zonlicht is gratis en daar zou zo optimaal mogelijk gebruik van moeten worden gemaakt. Dit betekent dat het kasdek op elk moment de optimale hoeveelheid licht door moet laten. Dit betreft groeilicht (PAR-straling), warmtestraling (NIR-straling) en diffuus licht. De huidige kasdekken maken nog niet optimaal gebruik van het natuurlijk licht.

Energie-efficiëntere lampen voor groeilicht (LED-belichting) en beter inzetten huidig kunstlicht

De tendens in de glastuinbouw is dat tuinders vaker en intensiever belichten.

De verwachting is dat LED's in de toekomst een energiezuiniger alternatief voor SON-T-belichting kunnen vormen. Een kenmerk van LED's is dat het licht zeer weinig stralings-warmte levert en dat de warmte makkelijk kan worden afgevoerd.

LED's zijn makkelijk dimbaar wat de efficiency en levensduur van een LED verhoogt. Bovendien kunnen LED's, door de scheiding van warmte en licht op (meer) gewenste plaatsen ingezet worden. Dit maakt de toepassing voor onder andere de meerlagenteelt en tussenbelichting interessant. Ook kunnen LED's als stuurlicht worden gebruikt.

Streefbeeld CO₂-emissiereductie voor licht

In 2011

- 50 ha LED-belichting, CO₂-emissiereductie 0,01 Mton

In 2020

- 1.500 ha nieuw kasdek/kasisolatie, inclusief 100 ha Smart Kasdek
- 500 ha LED-belichting, CO₂-emissiereductie 0,14 Mton

Wat is bereikt in 2008

Beter benutten van natuurlijk licht

Op langere termijn biedt een zogenaamd 'smart kasdek' een oplossing. Dit bestaat uit materiaal met stuurbare moleculen waarmee licht (PAR, NIR-straling en diffuus licht) slim gereguleerd kan worden. De ontwikkeling van slimme kasdekken is een lange termijnontwikkeling. Het vereist in eerste instantie doorbraken in fundamenteel onderzoek. Kema heeft een roadmap Smart Kasdek opgesteld. In januari 2008 heeft een bijeenkomst plaatsgevonden met belanghebbenden om de stand van zaken en eisen te bespreken.

Op wat kortere termijn zijn er kasdekmaterialen die oplossingen bieden om natuurlijk licht beter te benutten door: het doorlaten van meer licht, omzetten van direct licht in diffuus licht, reflecteren van warmtestraling (NIR) en eventueel omzetten in elektriciteit. In 2008 vond verder onderzoek plaats naar de mogelijkheden van diffuus licht en een beweegbaar NIR-folie.

Een andere richting is de ontwikkeling van kasdekken die een aanzienlijk hogere isolatiewaarde hebben én een hoge lichttransmissie. Hierdoor heeft de kas een lagere warmtevraag en wordt de zonne-energie beter benut. Daarnaast wordt onder andere een model ontwikkeld om de ruimtelijke lichtverdeling te kunnen optimaliseren en wordt een protocol ontwikkeld voor het bepalen van de transmissie van kasdekken.



Voorbeelden uit de praktijk

Er zijn diverse projecten in de praktijk gerealiseerd en in voorbereiding.

Nieuwe proef LED-belichting bij Red Star Trading

De eerste resultaten onder praktijkomstandigheden zijn enigszins teleurstellend. Bij de praktijkproeven bij onder andere Red Star Trading viel met name de lichtopbrengst van de LED's tegen. Het ontbreken van een goede referentie geeft aanleiding voor verder onderzoek. Het bedrijf Red Star Trading start eind 2008 met een nieuwe proef met LED-belichting met een veel hoger lichtniveau met LED's dan vorig jaar. De teelt wordt intensief gevolgd en geanalyseerd door onderzoekers van Wageningen UR en Plant Dynamics waar met behulp van geavanceerde rekenkundige analysetechnieken gefundeerde uitspraken gedaan kunnen worden over de werking van LED-belichting.



Proef LED-belichting bij paprikateler Dingemans

In 2007/2008 heeft Dingemans proeven gedaan met LED-belichting. Eind 2008 zal er met ondersteuning van Wageningen UR en Plant Dynamics weer een proef gehouden worden waar met name gekeken wordt wat de stuurlichteffecten zijn op paprika. Ook hier zullen naast metingen geavanceerde rekenkundige analysetechnieken gebruikt worden om gefundeerde uitspraken te kunnen doen over de werking van LED-belichting in paprika.



Ondernemersplatform

In 2008 is het Ondernemersplatform Licht opgericht. Hierin zitten tuinders met een meer dan gemiddelde kennis van belichting om kennis uit te wisselen en te verspreiden en onderzoeksprioriteiten vast te stellen.



Onderzoeksprojecten

Op drie praktijkbedrijven is onderzoek gedaan naar de effecten van LED op de assimilatie van planten. Daarnaast vindt fundamenteel onderzoek plaats naar de efficiëntie van de fotosynthese bij verschillende kleuren licht. Tevens zijn andere leveranciers zelfstandig bezig met proeven.

Pulserende LED's

Er werd verondersteld dat door het knipperen van de LED's planten efficiënter met het licht zouden kunnen omgaan dan met continu licht. In het onderzoek werd echter aangetoond dat met pulserende LED's de productie en fotosynthese niet significant verschilden.

Fotosynthese efficiëntie bij verschillende golflengten

Hier wordt door Wageningen UR onderzocht hoe efficiënt de fotosynthese is bij verschillende gewassen en omstandigheden bij verschillende lichtkleuren. Dit biedt mogelijkheden om, door gericht gebruik te maken van verschillende lichtkleuren, de belichtings-efficiëntie met 10-15% te kunnen verbeteren.

Verbetering van de belichtingsefficiëntie door tussenbelichting met LED's

De hypothese is dat door middel van tussenbelichting in met name hoog opgaande gewassen (tomaat, komkommer) de energie-efficiëntie met 20% verhoogd kan worden. Er zou namelijk 10% minder reflectieverliezen zijn van het aangeboden licht en een 10% hogere energie-efficiëntie door behoud van de fotosynthesecapaciteit van oudere bladeren.

LED; is een micromol een micromol

Op basis van de huidige praktijk proeven kan geen uitsluitel gegeven worden, of een μmol LED-licht in meer groei en productie resulteert dan een μmol SON-T-licht. Meestal zijn de lichtintensiteiten namelijk verschillend en/of andere factoren verschillen waardoor geen harde uitspraken mogelijk zijn. Om een gefundeerde uitspraak te kunnen doen moeten de verschillende lamptypen vergeleken worden bij dezelfde lichtintensiteit (aantal μmol).

Diffuus licht

Het doel van dit project van Wageningen UR is het verbeteren van de energie-efficiëntie door verhogen van de productie met dezelfde hoeveelheid licht en het verbeteren van de productkwaliteit door een betere verdeling in het gewas, en zo een betere lichtbenutting (5-10%) te krijgen.

Innovatieagenda Licht tot en met 2012



De belangrijkste belemmeringen en kansen

- Er zijn urgente kennisvragen over de toepasbaarheid van LED's in relatie tot teelt en energiebesparing.
- Er zijn kansen voor nieuwe typen kasdekken.

Actieprogramma Licht tot en met 2012



Belangrijkste activiteiten

Jaar

Innovatie en onderzoek

- | | |
|--|-----------|
| • Bepalen van effecten van wegfilteren NIR-straling en mogelijkheden diffuus licht | 2009 |
| • Onderzoek en ontwikkeling hoog isolerende kasdekken | 2009 e.v. |
| • Stimulering ontwikkeling Smart Kasdek | 2009 e.v. |
| • Toepassinggericht onderzoek Smart Kasdek | 2011 e.v. |
| • Plan van aanpak voor LED-belichting | 2009 |
| • Ontwikkelen van meer fundamentele kennis over mogelijkheden van LED als stuurlicht, tussenbelichting en in meerlagenteelt. | 2009 |
| • Onderzoek naar LED op praktijkbedrijven | 2009 |

Kennisoverdracht en kennisbenutting

- | | |
|---|-----------|
| • Voorbereiden demonstratieprojecten Smart Kasdek | 2012 e.v. |
| • Voortzetting Ondernemersplatform Licht | 2009 e.v. |
| • Kennis overdragen om huidig kunstlicht en natuurlijk licht beter in te zetten met nog te ontwikkelen beslissingsondersteunende modellen | 2009 |
| • Demo en vroege marktintroductie van LED | 2010 |
| • Perspublicaties en communicatie via www.energiek2020.nu | 2009 e.v. |



Proef LED-belichting bij Red Star Trading

Eind 2007 heeft Red Star Trading een proef uitgevoerd met ongeveer 8.000 m² LED-belichting. Dit werd ondersteund met aanvullende metingen en analyses door Wageningen UR. Omdat de geïnstalleerde lichtintensiteit te laag was, konden er geen harde conclusies worden getrokken. Daarom zijn er eind dit jaar nieuwe LED's opgehangen met een veel hoger lichtniveau.

Deze proef wordt ondersteund door extra metingen en geavanceerde rekenkundige analyses door Wageningen UR en Plant Dynamics.

De doelstelling is om een degelijke analyse te geven van het geïntegreerde effect LED-belichting versus SON-T-belichting onder praktijkomstandigheden.

Het onderzoek maakt het mogelijk om goed gefundeerde uitspraken te doen, ook al worden de metingen verricht in een variabele omgeving, zoals de praktijk nu eenmaal is. De vragen die beantwoord zullen worden geven inzicht in de verschillen tussen de assimilatie-effecten van LED en SON-T, en de benodigde teeltmaatregelen om onder beide lichtbronnen een optimaal gewas te produceren. Daarnaast kunnen uitspraken worden gedaan over indirecte effecten van de beide lichtbronnen.

Centrale vragen die onder andere beantwoord zullen worden zijn:

- Is LED-belichting een energiezuiniger lichtbron dan SON-T uitgedrukt per eenheid fotosynthese en per eenheid product?
- Wat is het effect van de belichtingsbron op de fotosynthese, temperatuurverdeling en verdamping binnen het gewas, en welke teelt- (technische) maatregelen kunnen worden ingezet om optimaal te telen?
- Wat zijn de indirecte effecten van de lichtbron (onder andere stuurlicht) op fysiologische processen en opbrengst van het gewas?

Innovatie en Democentrum drie winnende ontwerpen

Flowdeck Energy System van Climeco Engineering/Maurice Kassenbouw, de ZoWaKas van Wageningen UR en de ZonWindKas van Gakon



Bij de Flowdeck Energy System stroomt water door kunststof kanaalplaten in het kasdek. Dit water draagt bij aan de verwarming en koeling van de kas. De ZoWaKas borduurt voort op de sterke punten van de Energieproducerende Kas in Bergerden en andere semi-gesloten kassen. Belangrijkste kenmerk van de ZonWindKas is het kasdek van met water gevulde lamellen die afhankelijk van de lichtintensiteit worden geopend of gesloten voor een efficiënte productie van warmte in kassen met schaduwminnende planten.

Elektriciteitproducerende Kas

De Elkas is de eerste kas ter wereld die elektriciteit opwekt. De onderzoekskas meet slechts 10 x 10 meter, maar volgens onderzoeker Piet Sonneveld van Wageningen UR biedt het concept zoveel perspectief dat hij verwacht dat het binnen vijf jaar economisch haalbaar is. Bijzonder aan de kas is de vorm van het kasdek. Op het gebogen kasdek zit folie dat het voor de plant belangrijke fotosynthetisch actieve licht door laat en het resterende deel van het zonlicht reflecteert naar zonnepanelen. De gereflecteerde zonne-energie wordt omgezet in elektrische energie.

Door de gebogen vorm van het kasdek wordt de gereflecteerde straling in een brandpunt samengebracht en juist op dat brandpunt bevindt zich een smalle strook met zonnepanelen. Omdat de zon over de dag en gedurende het seizoen draait, zijn de zonnepanelen beweegbaar opgesteld en kunnen ze steeds een andere positie innemen. Bovendien kan deze onderzoekskas in zijn geheel ook nog eens om zijn as draaien, zodat bekeken en berekend kan voor welke posities het de moeite loont om zonnecellen te plaatsen.

Onderzoeker Sonneveld: "In combinatie met een goed warmte isolerend kasdek heeft de Elkas de potentie om slechts 10% van de energie te gebruiken die een normale kas met enkel glas nodig heeft. De elektriciteitsproductie van de Elkas zou kunnen uitkomen op 0,2 MW en de warmteproductie op 1,5 MW per hectare.

Omdat het teveel aan warmte buiten de deur wordt gehouden, levert het bovendien een goed klimaat op voor de planten."



Transitiepad Duurzame(re) elektriciteit



De verwachting is dat het elektriciteitsgebruik van de glastuinbouw de komende jaren verder zal toenemen door een groter areaal belichte teelt, verhoging van de lichtintensiteit en toename in het gebruik van elektrisch gedreven warmtepompen. Op langere termijn zal na praktijkintroduktie van LED's het gebruik van elektriciteit stabiliseren.

Het is van belang de eigen opwekking van duurzame(re) elektriciteit de komende jaren te continueren. Een visie wordt ontwikkeld over opwekkingsmethoden die rond 2020 kansrijk zijn en met welke beleidsmaatregelen en instrumentarium dit moet worden ondersteund.

Een visie is in ontwikkeling, maar vooralsnog lijken de volgende opties in aanmerking te komen: gasgestookte WKK met hoger elektrisch rendement en verlaagde emissies (NOx en koolwaterstoffen) bio-WKK, brandstofcel, zon PV, elektriciteitproducerende kasdekken. Een nieuwe generatie kleinschalige windmolens kan mogelijk ook perspectief bieden.

Streefbeeld CO₂-emissiereductie voor duurzame(re) elektriciteit

In 2011

- 6.000 ha maakt gebruik van WKK; CO₂-emissiereductie 2,19 Mton
- Vermindering van emissie van NOx en methaanslip
- Verbeterde technieken van rookgasreiniging
- 30 ha maakt gebruik van bio-WKK, circa 15 MWe; CO₂-emissiereductie 0,03 Mton
- Verhoging van elektrisch rendement van de WKK
- Praktijkintroduktie kleinschalige WKK
- Eerste praktijkdemo van een brandstofcel

In 2020

- 6.000 ha maakt gebruik van WKK; CO₂-emissiereductie 2,19 Mton
- Praktijkintroduktie van brandstofcellen
- 500 ha bio-WKK; CO₂-emissiereductie 0,72 Mton



Wat is bereikt in 2008

De eigen opwekking met energie-efficiënte WKK waarbij ook nuttig gebruik wordt gemaakt van de warmte en de CO₂ levert een belangrijke bijdrage aan de doelen uit het convenant Schone en Zuinige Agrosectoren en aan een rendabele bedrijfsvoering.

Inmiddels is de glastuinbouw netto leverancier van WKK-elektriciteit.

Eind 2008 bedraagt het totaal opgestelde vermogen in eigendom van glastuinbouw-ondernemers circa 3.000 MWe. Met de verkoop van elektriciteit wordt 14% van het huishoudelijk elektriciteitsgebruik gedekt. Er is een aanzienlijk knelpunt voor netaansluiting van WK-installaties, een knelpunt dat met grote prioriteit moet worden opgelost.

Er is een project gestart gericht op beperking van de emissie van koolwaterstoffen.

Circa vijf bedrijven maken gebruik van een bio-WKK.

Voorbeeld uit de praktijk



Er zijn diverse projecten in de praktijk gerealiseerd en in voorbereiding.

Rozenkwekerij Olij gaat nog meer elektra uit zijn WKK halen

Olij Rozen in De Kwakel wil met een 'organic rankine cycle' (ORC) nog meer elektriciteit uit zijn WKK halen. Voordelen zijn dat er minder snel een warmteoverschot is en de prognose is dat het elektrisch rendement 8%-punt hoger wordt. Of deze resultaten werkelijk gehaald worden zal in de loop van 2009 blijken.



Onderzoeksprojecten

Quick scan haalbaarheid brandstofcellen

Brandstofcellen zijn een belangrijke optie voor een efficiëntere energievoorziening van glastuinbouwbedrijven. In de uitgevoerde quickscan door Kema is een verkenning van het huidige aanbod en de nog lopende ontwikkelingen gemaakt en is de haalbaarheid nader onderzocht. Commerciële systemen voor de glastuinbouw worden niet voor 2012 verwacht.

Verkenning WK-Gest

Een WK-Gest-installatie wordt onder begeleiding van LTO Groeiservice ontwikkeld en getest in een praktijkgetrouwe omgeving voor kleine en middelgrote glastuinbouwbedrijven. Het doel is energie te besparen door het verbeteren van het elektrische en warmtetechnische rendement van deze relatief kleine installatie.



Innovatieagenda Duurzame(re) elektriciteit tot en met 2012

De belangrijkste belemmeringen en kansen

- Er is een visie nodig omtrent de positie van de glastuinbouw als elektriciteit-leverancier in 2020.
- Wachtrijen voor netaansluiting van WK-installaties vormen een groot knelpunt
- Er zijn aanknopingspunten voor vermindering van de emissie van koolwaterstoffen en NOx.
- Kansen voor meer duurzame opwekkingsmethoden als brandstofcellen en zon-pv.

Actieprogramma Duurzame(re) elektriciteit tot en met 2012

WK-installaties

De eigen opwekking met energie-efficiënte WK-installaties waarbij ook nuttig gebruik wordt gemaakt van de warmte en de CO₂ levert een belangrijke bijdrage aan de doelen in het convenant Schone en Zuinige Agrosectoren en aan een rendabele bedrijfsvoering. De glastuinbouw is netto leverancier van WK-electriciteit.

Belangrijkste activiteiten

Jaar

Innovatie en onderzoek

- | | |
|--|-----------|
| • Onderzoek positie glastuinbouw als elektriciteitleverancier in een situatie dat Nederland netto exporteur van elektriciteit is | 2009 |
| • Opstellen visie opwekkingsmethoden rond 2020 inclusief beleidsmaatregelen voor realisatie | 2009 |
| • Onderzoek vermindering emissies door toepassen van additieven of door rookgasreiniging | 2009 |
| • Oriëntatie haalbaarheid reductie emissies bij leveranciers gasmotoren | 2009-2010 |
| • Verkenning overige mogelijkheden stimuleren verduurzaming WK-installaties | 2009-2010 |
| • Onderzoek WK-Gest | 2009 |

Kennisoverdracht en kennisbenutting

- | | |
|---|-----------|
| • Demoprojecten rookgasreiniging, toepassen additieven en WK-Gest | 2009-2010 |
| • Uitdragen resultaten demoproject ORC | 2009 |

Bestuurlijke en financiële zaken

- | | |
|--|------|
| • Wettelijke voorrangsregeling aansluiting en transport van WK-electriciteit | 2009 |
| • Beschikbaar houden vangnetregeling onrendabele top | 2009 |

Brandstofcel

Belangrijkste activiteiten

Jaar

Innovatie en onderzoek

- | | |
|---------------------------------------|-----------|
| • Update haalbaarheidsstudie uit 2008 | 2010-2011 |
| • Voorbereiden van een demoproject | 2011 |

Kennisoverdracht en kennisbenutting

- | | |
|--|------|
| • Realiseren van een demoproject en begeleiden van de uitvoering daarvan | 2012 |
|--|------|

Actieprogramma Duurzame(re) elektriciteit tot en met 2012



Zon PV

Belangrijkste activiteiten

Jaar

Innovatie en Onderzoek

- Uitvoeren van een haalbaarheidsstudie

2010

Kennisoverdracht en kennisbenutting

- Uitdragen resultaten haalbaarheidsstudie

2011

Bestuurlijke en financiële zaken

- Resultaten haalbaarheidsstudie analyseren en inpassen in beleidsregime

2011

Elektriciteitproducerende kasdekken

Zie transitiepad Zonne-energie, de ontwikkeling van de Elektriciteitproducerende Kas

Elektriciteitsopwekking uit aardwarmte

Zie transitiepad Aardwarmte

Bio-WKK

Zie transitiepad Biobrandstoffen

Kleinschalige windmolens en overige opties

Volgen van de ontwikkelingen

Transitiepad Duurzame(re) CO₂



Voor een optimale gewasgroei in kassen is voldoende en zuivere CO₂ noodzakelijk. De behoefte bedraagt jaarlijks circa 4 Mton CO₂. CO₂ is een restproduct van de eigen opwekking van warmte en elektriciteit met behulp van een ketel of met een WK-installatie met rookgasreiniging. Een deel van de CO₂ komt van derden. De CO₂ voor de teelt moet zuiver genoeg zijn vanwege het gevaar van ophoping van schadelijke stoffen. Het transitiepad heeft een nauwe relatie met duurzame(re) elektriciteit door de CO₂-opwekking door de WKK.

Streefbeelden CO₂-emissiereductie voor duurzame(re) CO₂

In 2011

- Verhoging van de zuiverheid van de bestaande rookgas-CO₂ door betere reiniging. Bij geschiktheid nieuwe technologie is het doel een snelle vervanging van bestaande rookgasreinigers (mogelijk 200-400 ha)
- In 2010 resultaten uit onderzoek over het selectief afvangen en opslaan van CO₂ waarna praktijkimplementatie op beperkte schaal
- Circa 600 ha met externe CO₂ door infrastructuur. Proefproject met CO₂ uit bio-ethanol (circa 50 ha)
- Reductie CO₂-emissie van circa 0,2 Mton

In 2020

- 2.400 ha glas maakt gebruik van rest-CO₂ (1.900 ha nu)
Emissiereductie 0,25 Mton CO₂
- Bij geschiktheid van betere rookgasreiniging: tot 2020 vervanging van bestaande rookgasreinigers
- Afvang en opslag op circa 2.000 ha met een emissiereductiepotentieel van 0,2 Mton

Wat is bereikt in 2008

Onderzoek is gedaan naar de luchtkwaliteit in kassen en er is aan gewerkt om de CO₂ van rookgassen nog beter te reinigen en daardoor beter te kunnen benutten. Een nieuwe rookgasreiniger is gedemonstreerd en is marktrijp.

Omdat zuivere CO₂ schaarser wordt, wordt ook verkend of er alternatieve CO₂-bronnen binnen Nederland zijn. Verkend wordt of het OCAP-netwerk uitgebreid kan worden.

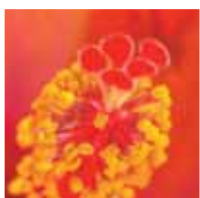


Voorbeelden uit de praktijk



Nieuwe rookgasreiniger Knook bij Fontein Rozen

Knook heeft met financiële ondersteuning vanuit het Programma Kas als Energiebron een nieuwe rookgasreiniger ontwikkeld die NOx en etheen beter verwijdt zonder gebruik van ureum. Ook is de nieuwe techniek geschikt voor alternatieve brandstoffen, zoals bio-olie en biogas. De nieuwe techniek is concurrerend en marktrijp.



Onderzoeksprojecten

Onderzoek rookgassen in de kas

De luchtkwaliteit in kassen wordt mede bepaald door de aangevoerde gassen en ook door de productie van stoffen door gewas(resten). De concentraties van de belangrijkste rookgascomponenten zijn door dit onderzoek van Wageningen UR in kaart gebracht, evenals de gevolgen voor mens en plant.

Aanbevolen wordt om een monitoringsysteem te gebruiken om de concentraties NOx en etheen op plantniveau te bewaken om snel in te kunnen grijpen.



AirQ; luchtkwaliteit in de kas

In dit onderzoek van CropEye worden bij acht teelten (roos, tomaat en phalaenopsis) gassen (NOx, ethyleen, ammoniak, methaan, formaldehyde) gemeten. De metingen vinden plaats in verschillende seizoenen en er is variatie in de hoogte van de CO₂-dosering. De gewaseffecten worden gemeten, evenals de gevolgen voor de mens.

CO₂ uit industriële bronnen

In dit onderzoek van Kema wordt gekeken of er nog CO₂-bronnen van de industrie (elektriciteitscentrales, lichte/duurzame industrie) ofwel een (biomassa-)WKK zijn, die voor de glastuinbouw een potentiële bron van CO₂ zijn.

CO₂-afvangst

Kema en TNO maken een overzicht van de mogelijkheden om CO₂ in de glastuinbouw af te kunnen vangen. Aan de hand daarvan wordt een weloverwogen keuze voor de toepassing ervan mogelijk. Hiermee wordt beoogd dat de glastuinbouw haar CO₂-huishouding (meer) in eigen hand krijgt, met minder kosten, schadelijke effecten en emissies.



Innovatieagenda

Duurzame(re) CO₂

tot en met 2012

Naarmate het gebruik van fossiele brandstoffen afneemt, neemt de behoefte aan een optimaler gebruik (kwantiteit) van eigen CO₂ en aan CO₂ van derden toe. Daarnaast is er behoefte aan een meer zuivere kwaliteit in samenhang met CO₂-afvang en termijnopslag. In de toekomst zal een toenemend deel van de CO₂-levering afkomstig zijn van derden. CCS (CO₂-opslag uit industriële bron) bijvoorbeeld in de regio Rijnmond, kan voor de glastuinbouw een aanvullende bron vormen.

Bij dit transitiepad staan drie projecten centraal: het ontwikkelen van zuivering met afvang en opslag op bedrijfs- of gebiedsniveau, (meer) infrastructuur voor externe bronnen en het exploreren van nieuwe (regionale) bronnen, zoals CCS-projecten.

Belangrijkste belemmeringen en kansen

- Aanleg nieuwe CO₂-infrastructuur is erg duur.
- Verbetering van rookgasreiniging, en ontwikkeling van opvang- en opslagtechnologie voor CO₂ is nodig.
- Door energieverduurzaming is er een toenemende behoefte aan CO₂ van derden.



Actieprogramma duurzame(re) CO₂ tot en met 2012

Belangrijkste activiteiten

Jaar

Innovatie en onderzoek

- | | |
|--|-----------|
| • Onderzoek en ontwikkeling afvangst en opslag | 2009-2010 |
| • Onderzoek potentie HotCO ₂ | 2009 |
| • Vervolgonderzoek AirQ | 2009-2010 |

Kennisoverdracht en kennisbenutting

- | | |
|--|-----------|
| • Reclame door private partijen | 2009 |
| • Rapportage relevante externe bronnen | 2009 |
| • Demoproject CO ₂ -afvangst en opslag | 2009-2010 |
| • Proefprojecten externe CO ₂ uit bio-ethanol | 2010-2012 |

Bestuurlijke en financiële zaken

- | | |
|--|-----------|
| • Subsidieregeling energienetwerken | 2009-2011 |
| • Levering van gezuiverde CO ₂ uit CCS-projecten naar glastuinbouw mogelijk maken | 2010-2015 |
| • Nagaan subsidiekansen voor schone rookgasafvang, reiniging, opslag | 2009 e.v. |

Colofon

Opdrachtgever

Programma Kas als Energiebron

Coördinatie en redactie

Ment communicatie & projectmanagement

Ontwerp

www.bb-go.nl

Druk

Drukkerij Ando bv, Den Haag

Fotografie

BB-Go, Breed Fotografie, Fotostudio Gerard Vlekke,
Gé Hirdes, Het Hoge Noorden, Lameijer & Lameijer,
Guy Ackermans

Foto's omslag : Arco Vreugdenhil, Nico Karsten, Cor en Dirk van der Kaaij,
Leon Dukker, Jaap Vink, Rik van den Bosch, directie A.C. Hartman Beheer

Zoetermeer, januari 2009



Voor meer informatie over het Programma Kas als Energiebron:

Productschap Tuinbouw, ir. P. Jan Smits, telefoon 079 347 04 16,
email j.smits@tuinbouw.nl

Ministerie van LNV, ir. Jolanda A.M. Mourits, telefoon 070 378 44 70,
email j.a.m.mourits@minlnv.nl

LTO Glaskracht Nederland, ir. Harry A.M. Groenewegen, telefoon 010 529 67 66,
email hgroenewegen@ltonoordglaskracht.nl

www.kasalsenergiebron.nl

www.energiek2020.nu

Onder de naam Programma Kas als Energiebron wordt een impuls gegeven aan tal van oplossingen voor duurzaam energiegebruik. Het tuinbouwbedrijfsleven, het Productschap Tuinbouw en het Ministerie van LNV zijn initiatiefnemers, trekkers en financiers van het Programma Kas als Energiebron.

