Energiegrids in de glastuinbouw

Warmtelevering aan derden: van lonkend perspectief naar concrete consortia



WAGENINGEN UR
For quality of life



Onderzoeksprogramma Systeeminnovatie Geïntegreerde Beschermde Teelten
De Systeeminnovatieprogramma's worden gefinancierd door het ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit



Glastuinbouw als energieproducent - een lonkend perspectief

De Nederlandse glastuinbouw is een ultramoderne bedrijfstak met mondiale uitstraling. Naast groenten en sierteeltproducten van ongeëvenaarde kwaliteit produceert de sector in toenemende mate elektriciteit en warmte. De implementatie van nieuwe technologie maakt de glastuinbouw tot een zeer interessante leverancier van duurzame energie voor derden, zoals woonwijken, instellingen en kantoren.



Onbenut potentieel

Het potentieel is groot, maar wordt – vooral voor warmtelevering – nog nauwelijks benut. Toch zijn er al aansprekende projecten gerealiseerd of in wording, zoals blijkt uit de voorbeelden in deze brochure. Anderzijds zijn sommige kansrijke initiatieven om uiteenlopende redenen niet gerealiseerd. Dat heeft alles te maken met de diversiteit aan stakeholders en belangen, met de complexiteit van de projecten en met de processen die daarbinnen een rol spelen. Naast glastuinbouwbedrijven als potentiële energieproducenten maken ook regionale overheden, energiebedrijven, installateurs, projectontwikkelaars en afnemers van energie, zoals woningbouwcorporaties en instellingen, deel uit van het energetische krachtenveld.

Essentiële voorwaarden

Energieconsortia waarin de glastuinbouw een rol speelt als warmteleverancier zijn het nastreven waard. Er liggen voor alle betrokkenen voordelen in besloten. Niet in de laatste plaats vanwege de enorme milieuwinst die dergelijke projecten opleveren in termen van efficiënt energiegebruik en vermindering van de CO_2-emissie. Om dit lonkende perspectief realiteit te laten worden, moet wel aan enkele essentiële voorwaarden worden voldaan, zoals wederzijds begrip voor een soepele procesgang, continuïteit op langere termijn en leveringsgaranties.

Wezenlijke bijdrage

Kennis- en onderzoeksinstelling Wageningen UR Glastuinbouw heeft ervaring in uiteenlopende energieprojecten. Haar specialisten zijn niet alleen vertrouwd met de nieuwste technologie en rekenmodellen, maar ook met de processen en mogelijke knelpunten die bij de vorming van een consortium een rol spelen. Door hun deskundigheid en onafhankelijk positie dragen deze specialisten wezenlijk bij aan de ontwikkeling, de realisatie en het uiteindelijke welslagen van complexe energiegrids. Onder energiegrids verstaan we hier de warmte-uitwisseling tussen glastuinbouw en niet-glastuinbouw.





Energiegrids in de glastuinbouw

Langs verschillende sporen ontwikkelt de glastuinbouw zich van een energieverslindende sector tot een emissiearme bedrijfstak die minder afhankelijk wordt van fossiele brandstoffen.

WKK

Warmtekrachtcentrales (WKK) op de bedrijven zetten aardgas efficiënt om in warmte en elektriciteit, terwijl het bij verbranding vrijkomende CO_2 wordt benut voor de groei van gewassen. Sinds 2006 produceert de sector op deze wijze meer elektriciteit dan zij verbruikt. Ultimo 2007 kwam het in de tuinbouw geïnstalleerde WKK-vermogen overeen met dat van drie grote, conventionele elektriciteitscentrales. Vergeleken met diezelfde elektriciteitscentrales, die de warmte en CO_2 overwegend als afvalproducten 'afblazen', levert WKK in de glastuinbouw een forse milieuwinst op. De warmte wordt op de bedrijven benut en kan eventueel ook ten goede komen aan andere functies, zoals wonen. Er zijn al vele energieclusters opgezet binnen de glastuinbouw en enkele met partijen daarbuiten, waarin de mogelijkheden van WKK optimaal worden benut.

Koude- en warmteopslag

Een recente ontwikkeling is het gebruik van gesloten en semi-gesloten kassen in combinatie met koude- en warmteopslag (KWO). Hierbij wordt het structurele overschot aan zonnewarmte in de kas niet (of in mindere mate) afgevoerd via de luchtramen, maar via warmtewisselaars 'geoogst' en opgeslagen in waterlagen in de diepere ondergrond. 's Winters wordt het (laagwaardige) warme water opgepompt en benut voor kasverwarming en levering aan derden. Per saldo kan elke hectare gesloten kas meerdere hectaren conventionele kassen of vele tientallen woningen duurzaam verwarmen. Er wordt in principe geen aardgas verstookt, maar er is wel elektriciteit nodig voor kaskoeling en warmtepompen. Per saldo resteert een zeer aantrekkelijke milieuwinst.
KWO voorziet ruimschoots in de behoefte aan laagwaardige warmte. Bij vraag naar hoogwaardige warmte zijn combinaties denkbaar met WKK.

Aardwarmte

De nieuwste ontwikkeling is de toepassing van geothermische energie (aardwarmte). Het eerste aardwarmteproject in de glastuinbouw werd in 2008 in Bleiswijk operationeel. Tal van bedrijven hebben inmiddels aanvragen ingediend voor proefboringen. Het grote voordeel van aardwarmte is dat er direct hoogwaardige warmte beschikbaar is; investeringen in kostbare warmtepompen zijn niet nodig.

Haalbaarheid en duurzaamheid

Technisch en economisch zijn energiegrids op basis van KWO haalbaar en bij de huidige stand van woningbouw ook zinvol in termen van duurzaamheid. De haalbaarheid en milieuwinst van energiegrids op basis van de WKK zijn vergelijkbaar met die van stadsverwarming. WKK in de glastuinbouw is echter gerichter inzetbaar en bovendien wordt de vrijkomende CO_2 nuttig aangewend. Aardwarmteprojecten zijn het duurzaamste. De economische haalbaarheid is sterk locatiegebonden en dient per project te worden doorgerekend.





Kritische succesfactoren in het proces

De grootste uitdagingen bij het vormen van energie-consortia liggen op het procesvlak. Voor de glastuinbouw geldt dit in bijzondere mate, omdat zij hiermee relatief nieuwe, soms nog onbewezen technieken in een nieuwe markt aan de man wil brengen. Op basis van uitgebreide marktanalyse is een vijftal kritische succesfactoren benoemd, die zijn weergegeven in onderstaande figuur: persoonskenmerken, gevoel met ieders drijfveren, kennis van de techniek, kennis van het proces en flexibiliteit in de omgang met het bouwproces.



Kritische succesfactoren in het proces om te komen tot een energiegrid.

Persoonskenmerken

Ondernemerschap, cultuurverschillen, houding (klantgerichtheid) en inlevingsvermogen kunnen projecten maken of breken. Zowel de projectpartners als de procesbegeleiders dienen zich daarvan bewust te zijn

Gevoel met drijfveren

Waarom doen partijen mee en waar komt hun enthousiasme vandaan? Is er voldoende wil om tegenslagen te overbruggen?
Partijen moeten zich bewust zijn van hun eigen drijfveren en die van de andere partijen. Ook de procesbegeleiders moeten dit scherp in beeld hebben om mogelijke tegenstellingen vroegtijdig te kunnen signaleren en te anticiperen op mogelijke knelpunten.

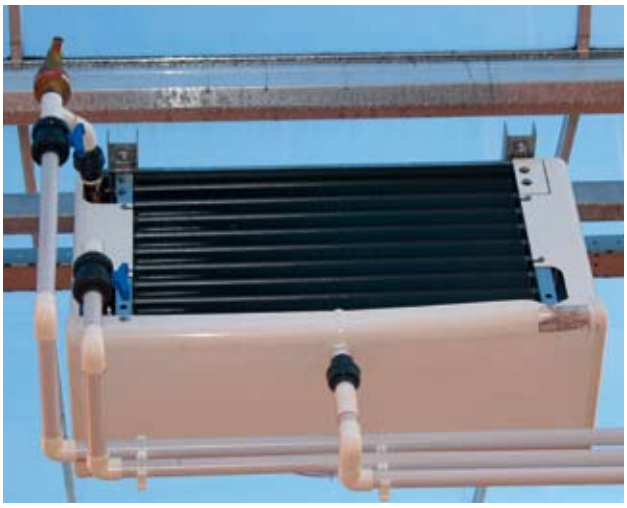
Mogelijke drijfveren zijn een duurzame energievoorziening, minder afhankelijk worden van fossiele brandstof, economische voordelen, comfortabel wonen, technologische voorsprong opbouwen, nieuwe markten ontwikkelen en imagovorming. Bij gemeenten kunnen ook politieke belangen en de inzet op multifunctioneel grondgebruik een rol spelen.
Drijfveren hoeven niet altijd in elkaars verlengde te liggen, maar mogen nooit tegengesteld zijn.

Kennis van techniek

Begrip van techniek is nodig voor een betrouwbare inschatting en duiding van de benodigde invulling en dimensionering van het energiesysteem, de toekomstperspectieven voor leveringsgarantie en van het bijbehorende kostenplaatje. Op basis daarvan kan een verantwoorde risicoanalyse plaatsvinden.

Kennis van proces

Vroegtijdig inzicht in het realisatietraject maakt duidelijk waar mogelijke drempels en keuzemomenten liggen en wanneer deze zich voordoen. Aspecten die hierbij een rol spelen zijn de eigendomsvraag, de exploitatievraag, toekomstscenario's, de benodigde investeringen en beschikbare subsidies, vergunningen en het bouwproces.



Luchtbehandelingskast voor het oogsten van warmte



Flexibiliteit in bouwproces

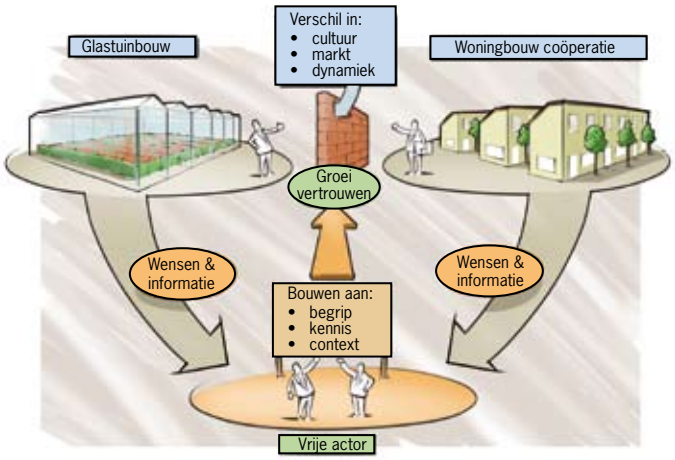
Bij het ontwerpen, goedkeuren en realiseren van projecten zijn naast de boogde partners tal van andere partijen en personen betrokken. Daarnaast kunnen locatiegebonden randvoorwaarden een rol spelen. Last but not least heeft het uiteindelijke bouwproces een eigen, soms heftige dynamiek. Begrip voor de context is nodig om eventuele tegenslagen voor te zijn of te overkomen en het afbreukrisico te verkleinen.

Rol van de gemeente

Los van de vijf genoemde aspecten zien veel betrokkenen de gemeenten als belangrijke partij in de samenwerking. De gemeente is onder andere verantwoordelijk voor bestemmingsplannen en vergunningsprocedures, en kan daarnaast haar impact vergroten door zowel politiek als financieel (proces facilitering en subsidie) betrokken te raken. Gemeenten zullen zich moeten inspannen op alle genoemde velden. In de praktijk komen initiatieven met grote gemeente-participatie verder dan de initiatieven zonder. Vooral in het ontwikkelproces lijkt een sterke 'ruggengraat' van de gemeente van groot belang om duurzaamheidsdoelstellingen ook te verwezenlijken.

Wageningen UR en procesondersteuning

Goede procesondersteuning in de eerste ontwikkelingsfasen van een energiegrid is cruciaal. De partijen zien het lonkende perspectief, maar dit perspectief ligt vaak achter grote obstakels. Een onafhankelijke (of van beide partijen afhankelijke) partner moet hier werken aan begrip, kennis en context om het vertrouwen tussen de partijen op te bouwen. De figuur hieronder maakt duidelijk hoe deze persoon bijdraagt aan de start van het proces.









Praktijkcases procesondersteuning

Tussen 2006 en 2009 heeft Wageningen UR Glastuinbouw kennis en begeleiding geleverd aan vijf startende energieprojecten van glastuinbouwbedrijven en derde partijen. Sinds eind 2007 verzorgt zij tevens de teelt- en energiemonitoring van Greenportkas Venlo. Dit betreft een semi-gesloten kas met KWO, die warmte vanuit de WKK levert aan een naastgelegen zorginstelling.
Voor een goed begrip van de procesgang en de rol van Wageningen UR Glastuinbouw wordt in deze brochure volstaan met een korte beschrijven van de inzet in Greenportkas Venlo, het KWO project AckersWoude in Pijnacker, het aardwarmteproject Nootdorpseweg in Pijnacker en de Verhuurbare, Warmteleverende Kas in Koggenland op basis van KWO.

Greenportkas Venlo

In de Greenportkas wordt geconditioneerd geteeld in een semi-gesloten kas. Er wordt efficiënter met CO_2 omgegaan, waardoor de productie hoger is dan in traditionele kassen. Door ondergrondse opslag van laagwaardige warmte bespaart de Greenportkas jaarlijks twee miljoen kubieke meter aardgas. Dit is ongeveer 35% van het totale eigen verbruik. Greenportkas gaat zo efficiënt met de energie om, dat de hoogwaardige warmte van de WKK voor een aanzienlijk deel aan externe partijen kan worden geleverd. De warmte wordt afgenomen door de gebouwen van de Zorggroep Noord- en Midden-Limburg en de Metylschool Ulingshof, die naast het bedrijf liggen. Deze gebouwen hoeven zo veel minder gas te verstoken, wat aanzienlijk scheelt in de exploitatie. Het geheel van kas en gebouwen stoot bovendien veel minder CO_2 uit.



Greenportkas Venlo

Wageningen UR werkt sinds begin 2008 met de ondernemer samen aan het optimaliseren van de teeltsturing. Tijdens de proefperiode van dit project volgen deskundigen van Wageningen UR precies wat er gebeurt. Dit doen ze aan de hand van diverse metingen en grondige analyse. Dankzij het permanente, scherpe zicht op klimaat, ziekten, opbrengst, productie, kastemperatuur en CO_2-uitstoot kan de ondernemer goed onderbouwde beslissingen nemen.

De uitdagingenqua techniek en teeltsturing zijn groot. Onderling vertrouwen tussen onderzoekers en de ondernemer is essentieel om de juiste keuzes te maken. In de software en bij de warmteopslag kwamen veel problemen naar boven, waardoor besloten is om een externe expert te betrekken bij het project. De geconditioneerde teelt op zich roept nog veel vragen op over de optimale klimaatsturing. De onderzoekers zijn daarom samen met de ondernemer tegelijkertijd aan het leren en aan het produceren. Het voorlopige resultaat is een meerproductie van 8%.



Cocktailtomaten met een zeer goede smaak



AckersWoude

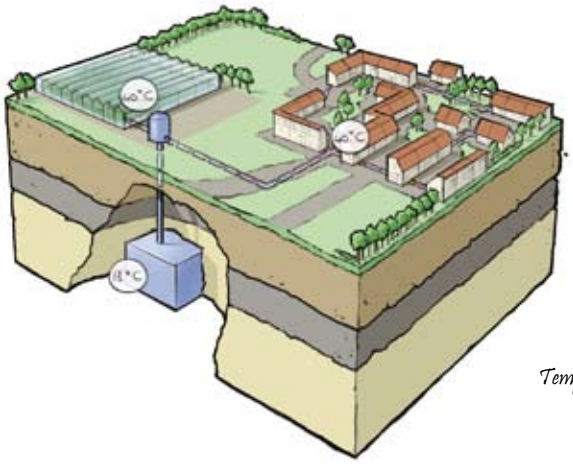
Een bijeenkomst van de gemeente Pijnacker-Nootdorp over de kansen van duurzame energieconcepten in samenwerking met de glastuinbouw bracht Wageningen UR Glastuinbouw in contact met de projectontwikkelaar van AckersWoude, een te bouwen woonwijk die grenst aan glastuinbouw. Wageningen UR bood aan om de kansen voor warmtelevering vanuit het gebied te inventariseren en terug te koppelen. Na gesprekken met tuinbouwbedrijven werden medio 2008 twee kansrijke energieconcepten gepresenteerd aan de telers, de gemeente, de projectontwikkelaar en de betrokken woningcorporatie. Eén concept was gebaseerd op semi-gesloten teelt met KWO, het andere op levering van warmte en elektriciteit vanuit WKK.

Op basis van de synergie tussen warmtevraag en –aanbod zijn beide concepten globaal doorgerekend en gesprekken gevoerd met de projectontwikkelaar en de ondernemers. Dit leidde tot de selectie van het KWO-concept. In de nazomer van 2008 besloten projectontwikkelaar, woningcorporatie en tuinder gezamenlijk tot het uitzetten van een haalbaarheidsstudie. Hierin zijn diverse go of no-go momenten opgenomen. Naast KWO worden de mogelijkheden van aardwarmtebenutting onder de loep genomen. Het initiatief voor het onderzoeken van de kansen is overgenomen door de woningcorporatie en de betrokken teler. Wageningen UR blijft als adviseur inhoudelijk en procesmatig betrokken bij het project. Het proces spitst zich in deze beginfase vooral toe op het begrijpen van en anticiperen op de cultuurverschillen .

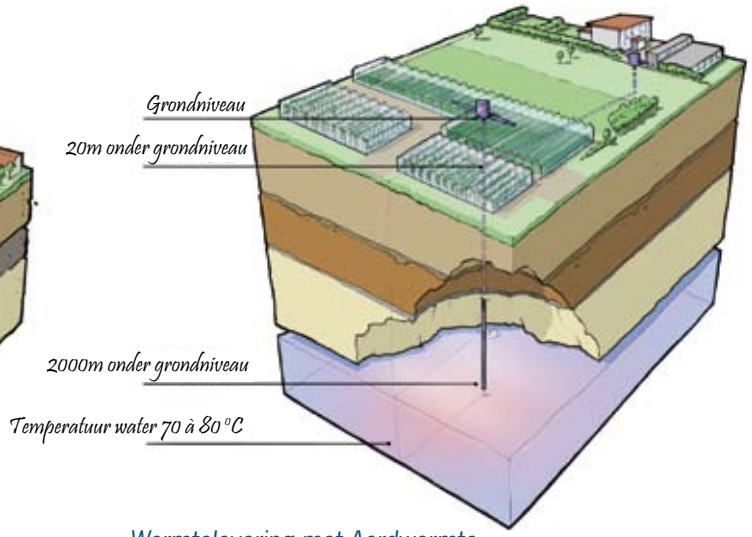
Aardwarmte in Pijnacker-Nootdorp

Aardwarmte mag zich verheugen in grote belangstelling van glastuinbouwbedrijven en lijkt ook zeer aantrekkelijk als warmtebron voor nabijgelegen woningen, instellingen en kantoren. Ook in dit verband vervullen de gemeente Pijnacker-Nootdorp en daar gevestigde tuinbouwondernemers een gidsrol. Diverse telers onderzoeken de kansen van aardwarmte voor hun bedrijven. Vanwege de grote (verwachte) warmtecapaciteit wordt er vooral gekeken naar clustering met andere tuinbouwbedrijven en/of derde partijen. Potplantenkwekerij Ammerlaan vroeg Wageningen UR om mee te denken over twee alternatieven: uitbreiding van het WKK-vermogen (thans 2 MWe) of gebruik maken van aardwarmte. Met behulp van een rekenmodel zijn de kansen en beperkingen van beide concepten in kaart gebracht, zodat de betrokken ondernemers een principekeuze kunnen voor verdere uitwerking en gericht in gesprek kunnen gaan met mogelijke partners. Daartoe behoort ook het plaatselijke zwembad.





Warmtelevering met koude- en warmte opslag



Warmtelevering met Aardwarmte



Verhuurbare, Warmteleverende Kas

Ook bij een soepel draaiende projectontwikkeling dienen zich soms onverwacht zware tegenslagen aan. Dat betrof onder andere de ontwikkeling van een consortium rond een warmteleverende rozenkas in de gemeente Koggenland. Medio 2008 was de vorming van een energiegrid rond deze kas en een nieuw te bouwen woonwijk al in een vergevorderd stadium. Als gevolg van de sterk gestegen energieprijzen was de teler echter genoodzaakt zijn bedrijf te beëindigen. Het consortium vroeg Wageningen UR om een tussenoplossing te schetsen, waarin een energiebedrijf de kas in eigendom neemt en verhuurt aan een teler. Verhuur zou de warmtelevering minder afhankelijk maken van de bedrijfssituatie van de teler.
Hoewel dit idee er veelbelovend uitzag, is het uiteindelijk niet gerealiseerd. De teler kreeg goede voorwaarden voor bedrijfsbeëindiging aangeboden. Vanwege de gewijzigde uitgangspunten is het samenwerkingsverband inmiddels ontbonden.



Warmtewisselaar bij Greensportkas Venlo

Wageningen UR Glastuinbouw als kennisleverancier en procesbegeleider

De rollen van kennisleverancier en procesbegeleider zijn Wageningen UR Glastuinbouw op het lijf geschreven. Deze kennisinstelling opereert aan de innovatieve frontlijn van toegepast onderzoek aan teelten, productiesystemen en bedrijven. Zij heeft onder andere baanbrekend onderzoek gedaan naar de mogelijkheden van de Gesloten Kas en speelt een sleutelrol in het onderzoek naar de Energieproducerende Kas. Wageningen UR Glastuinbouw wordt regelmatig betrokken bij haalbaarheidsstudies naar en het ontwerpen van energieconcepten, zowel voor individuele bedrijven als voor energieclusters en consortia.

Uitgebreid netwerk

Met zo'n 100 medewerkers heeft Wageningen UR Glastuinbouw veel kennis in huis. Daarnaast kan het een beroep doen op een uitgebreid netwerk. Daartoe behoren andere onderdelen van Wageningen UR (zoals het LEI en Alterra) en tal van universiteiten, instituten, private partijen en creatieve denkers binnen en buiten de tuinbouwsector. Hierdoor is specifieke kennis en expertise snel en doelgericht te benutten.

Productschap Tuinbouw
Voor een bloeiende zaak

landbouw, natuur en voedselkwaliteit

Colofon:

opdrachtgevers:
Ministerie van LNV en Productschap Tuinbouw

Auteurs:
Jan van Staalduinen en Tycho Vermeulen

Illustraties:
Jan Selen

Vormgeving:
Wageningen UR Communication Services