

Minder CO₂: een weg van lange adem

Onderzoek naar CO₂-emissiebeperkende projecten in de glastuinbouw

O. Hietbrink (LEI)
P. Ravensbergen (LEI)
H.F. de Zwart (IMAG)
E. Annevelink (IMAG)
J.K. Nienhuis (PBG)
M.N.A. Ruijs (PBG)



Projectcode 64395

Januari 2001

Rapport 3.01.01

LEI, Den Haag

Het LEI beweegt zich op een breed terrein van onderzoek dat in diverse domeinen kan worden opgedeeld. Dit rapport valt binnen het domein:

- Wettelijke en dienstverlenende taken
- Bedrijfsontwikkeling en concurrentiepositie
- Natuurlijke hulpbronnen en milieu
- Ruimte en Economie
- Ketens
- Beleid
- Gamma, instituties, mens en beleving
- Modellen en Data

Minder CO₂: een weg van lange adem; Onderzoek naar CO₂-emissiebeperkende projecten in de glastuinbouw

Hietbrink, O., P. Ravensbergen, H.F. de Zwart, E. Annevelink, J.K. Nienhuis en M.N.A. Ruijs

Den Haag, LEI, 2001

Rapport 3.01.01; ISBN 90-5242-634-1; Prijs f 39,- (inclusief 6% BTW)

84 p., fig., tab., bijl.

Dit onderzoek doet op basis van een praktijkinventarisatie uitspraken over de projecten in de glastuinbouwsector gericht op CO₂-emissiebeperking en de mogelijke ondersteuning hiervan met subsidiegelden.

Belangrijke conclusie is dat er vele wegen naar het doel leiden: een duidelijke voorkeur voor grootschalige of juist kleinschalige projecten is niet uit te spreken. De factor tijd speelt een belangrijke rol evenals het financiële risico. Subsidie kan hierbij een drempelverlagende rol spelen maar dient zoveel mogelijk afgestemd te zijn op de praktijk.

Bestellingen:

Telefoon: 070-3358330

Telefax: 070-3615624

E-mail: publicatie@lei.wag-ur.nl

Informatie:

Telefoon: 070-3358330

Telefax: 070-3615624

E-mail: informatie@lei.wag-ur.nl

© LEI, 2000

Vermenigvuldiging of overname van gegevens:

- toegestaan mits met duidelijke bronvermelding
- niet toegestaan



Op al onze onderzoeksopdrachten zijn de Algemene Voorwaarden van de Dienst Landbouwkundig Onderzoek (DLO-NL) van toepassing. Deze zijn gedeponeerd bij de Kamer van Koophandel Midden-Gelderland te Arnhem.

Inhoud

	Blz.
Woord vooraf	7
Samenvatting	9
1. Inleiding	13
1.1 Kader	13
1.2 Doel	14
1.3 Resultaat	14
2. Werkwijze	16
3. Resultaten	17
3.1 CO ₂ -emissiebeperkende technieken	17
3.1.1 Inleiding	17
3.1.2 Emissiebeperking in een voorbeeldgebied van 100 ha	19
3.1.2.1 Decentrale W/K	21
3.1.2.2 STEG	23
3.1.2.3 Warmtepompen	25
3.1.2.4 Restwarmte	25
3.1.2.5 Biomassacentrale	26
3.1.2.6 CO ₂ -levering	26
3.1.3 Samenvatting vergelijking technieken voor referentiegebied	27
3.2 Projecten in de praktijk	27
3.2.1 Bestaand potentieel aan restwarmte	28
3.2.2 Grootschalige projecten	30
3.2.3 Kleinschalige projecten	31
3.2.3.1 W/K installaties van energiebedrijven	31
3.2.3.2 Clustering	32
3.3 Knelpunten	34
3.3.1 Problematiek van de liberalisering van de energiemarkt	34
3.3.2 Economische problemen	35
3.3.2.1 Huidige hoge gasprijzen en lage elektriciteitsprijzen	35
3.3.2.2 Nadelen van het CDS	35
3.3.2.3 Grootte en vollopen van een gebied	36
3.3.3 Technische problemen	37

	Blz.	
3.3.4	Organisatorische problemen	37
3.3.5	Bestuurlijke problemen	37
3.4	Subsidie-instrumentarium	38
3.4.1	Groenfinanciering	38
3.4.2	Regeling Structuurverbetering Glastuinbouw (RSG)	38
3.4.3	Willekeurige afschrijving Milieu-investeringen in de landbouw (VAMIL)	38
3.4.4	Milieu investeringsaftrek (MIA)	38
3.4.5	Energie investeringsaftrek (EIA)	39
3.4.6	CO ₂ -reductieplan	39
3.4.7	Raamwerk voor subsidieregeling CO ₂ -emissiereductie glastuinbouw	41
3.5	Vergelijking opties ten aanzien van diverse criteria	44
4.	Conclusies en slotbeschouwing	46
4.1	Algemeen	46
4.2	W/K	47
4.3	Kleinschalige projecten	47
4.4	Middelschalige projecten	47
4.5	Grootschalige projecten	48
4.6	Overige typen projecten en oplossingsrichtingen	49
4.7	De liberalisering van de energiemarkt	50
4.8	Subsidie(-instrumenten): conclusies en aanbevelingen	50
4.9	Slotbeschouwing	51
	Literatuur	53
	Bijlagen	
1	CO ₂ -emissiebeperkende technieken	55
2	Overzicht projectinitiatieven	62
3	Lijst gesprekken/interviews	77
4	Verslag workshop 'Minder CO ₂ : een weg van lange adem?'	79

Woord vooraf

Dit onderzoek is uitgevoerd in opdracht van het Ministerie van LNV en Glastuinbouw en Milieu. Het onderzoek is uitgevoerd door het LEI in nauwe samenwerking met het IMAG en het PBG. Daarnaast hebben vele betrokkenen uit het veld hun medewerking verleend en inbreng geleverd in interviews, gesprekken en een levendige discussiebijeenkomst. Met name deze inbreng heeft het onderzoek mogelijk gemaakt.

Het onderzoek is begeleid door een commissie bestaande uit de volgende personen:

ir. P. Raven (LNV/DL);

drs. ing. L. Oprel (LNV/EC-LNV);

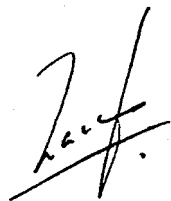
ir. P. van den Berg (LTO);

ir. P. van der Struijs (PT);

ir. R. Ceulenaere (VROM).

Het is de hoop van de onderzoekers dat het onderzoek bij heeft gedragen en bij zal dragen aan de verdere gedachtevorming in de praktijk en het beleid over projecten die tot doel hebben de uitstoot van CO₂ door de glastuinbouw te beperken.

De directeur,



Prof.dr.ir. L.C. Zachariasse

Samenvatting

In dit onderzoek is in opdracht van Glastuinbouw en Milieu de vraag onderzocht, hoe het in de praktijk staat met initiatieven (of projecten), die gericht zijn op de reductie van de emissie van CO₂ door de glastuinbouw en tevens in hoeverre daar een extra stimulans aan gegeven kan of zou moeten worden. Aanleiding vormen het beleid van de overheid om te komen tot een versnelde vermindering van de CO₂-emissie en de in dat kader beschikbare gelden vanuit het CO₂-reductieplan van 105 mln. gulden. Het onderzoek is uitgevoerd door analyse van literatuur, interviews en een discussiebijeenkomst met vertegenwoordigers van alle betrokken partijen.

De vraag is gericht op (meer) inzicht in welke technieken beschikbaar zijn en welke technieken in potentie de meeste reductie van CO₂-emissie tot gevolg hebben. Daartoe zijn de verschillende technieken op hun potentiële mogelijkheden bekeken en onderling vergeleken in een situatie van een voorbeeldgebied van 100 ha glastuinbouw. Uit deze berekeningen blijkt dat de grootste potentie om CO₂ te besparen ligt bij de toepassing van biomassa als energievoorziening. Goede tweede is de inzet van restwarmte en STEG. Decentrale W/K en warmtepompen leveren een relatief geringe bijdrage. Het toepassen van CO₂-levering levert weliswaar een kleinere bijdrage aan de emissiebeperking maar het draagt wel bij aan de doelstelling en bevordert de inzet van overige technieken om CO₂-emissie te reduceren.

De inventarisatie van projecten uit het verleden, heden en de plannen voor nieuwe projecten in de nabije toekomst geeft aan dat er vele initiatieven zijn (geweest). Hieruit blijkt dat er zowel successen als 'mislukkingen' zijn. Kenmerkend voor de projecten, die daadwerkelijk succesvol tot stand zijn gekomen, is dat:

- ze (ruim) voor de liberalisering van de energiemarkt zijn opgezet en uitgevoerd;
- er in het betreffende gebied (al) voldoende tuinbouw aanwezig was of kwam;
- restwarmte van (bestaande) centrales is gebruikt;
- (vaak) CO₂-levering (in verband met de dekkingsgraad) in het project betrokken is.

Kenmerkend voor de projecten die niet tot ontwikkeling zijn gekomen is dat:

- ze van relatief 'recente' datum zijn (liberalisering, energiewereld in beweging);
- de onzekerheden rondom een gebied en de invulling met tuinbouwbedrijven van het gebied groot zijn;
- er wordt uitgegaan van nieuw vermogen met dienovereenkomstig grote investeringen en vele betrokken partijen;
- de economische haalbaarheid veelal een breekpunt gebleken is om één of meerdere van bovenstaande redenen.

Bij de projecten, die in het verleden zijn opgezet en al dan niet zijn uitgevoerd komen vele knelpunten naar voren. De belangrijkste zijn de (onzekerheid omtrent de exacte invulling van de) liberalisering van de energiemarkt, de relatief hoge gasprijen en lage elek-

tricitteitsprijs op dit moment, de grootte en de snelheid van vollopen van een nieuw gebied, de technologische ontwikkeling van nieuwere technieken, organisatorische problemen en bestuurlijke problemen.

Bij de inventarisatie komt eveneens duidelijk naar voren dat onderscheid moet worden gemaakt tussen kleinschalige, grootschalige en middelgrote projecten. Per type project zijn verschillende aandachtspunten van belang. Bij kleinschalige zijn naast economische aspecten vooral ook samenwerkings- en organisatieaspecten van belang. Bij grootschalig(er) projecten spelen zaken als gebiedsinvulling, organisatie en financieel risico een grote rol. Van kleinschalige projecten zoals clustering mag de komende jaren een toename verwacht worden van 5-10 projecten per jaar. Grootschalige (restwarmte)projecten zijn in de komende 3 tot 5 jaren wel te verwachten maar niet op veel kortere termijn. In totaal zou het hierbij kunnen gaan om (globaal) 4.000 ha met minimaal zo'n 1.400-2.200 kton/jaar minder emissie van CO₂. Heel veel zal hierbij echter afhangen van het daadwerkelijk tot stand komen van nieuwe gebieden en de medewerking van grote investeerders. Subsidie zal hierbij in een aantal gevallen eveneens een cruciale rol vervullen.

In de gesprekken die in het kader van het onderzoek zijn uitgevoerd en tijdens de discussiebijeenkomst is telkens het risicoaspect c.q. het financieringsaspect ter sprake gekomen en de rol die subsidie hierbij kan spelen. Uit het onderzoek blijkt dat met het huidige subsidieinstrumentarium in principe voor alle projecttypen wel mogelijkheden zijn maar er blijkt ook uit gesprekken en de discussies dat de regelingen in de praktijk niet voldoende aansluiten bij de behoefte. Dit geldt in het bijzonder voor de grootschalige projecten. Mede daarom is er in het onderzoek getracht aan te geven hoe een regeling tegemoet kan komen aan zowel de behoefte van het beleid zijnde het stimuleren van emissiebeperkende maatregelen, als aan de behoefte van de initiatiefnemers zijnde een regeling die op het juiste moment zekerheid verschaft omtrent een subsidiebedrag. Belangrijke punten voor zo'n regeling zijn:

- insteek op bedrijfsniveau en de CO₂-emissiereductie per m² en een vast bedrag per bespaarde ton CO₂-emissie. De ingezette technologie is daarbij van nevensgeschikt belang;
- de exploitatiebegrotingen van de bestaande projecten en subsidieaanvragen kunnen (moeten) de basis vormen voor het vaststellen van het normbedrag per bespaarde CO₂-emissie;
- de reductie van de emissie van CO₂ moet per project aangegeven worden op basis van een vergelijkende berekening met een basissituatie. De in dit onderzoek gehanteerde berekeningsmethodiek kan hiervoor het uitgangspunt zijn;
- de basissituatie moet bepaald worden op basis van gebiedssamenstelling c.q. bedrijfssituatie in het jaar 2003 (of later) in een situatie zonder invoering van het project maar met normaal te verwachten ontwikkeling in bedrijven en technologie onder de voorwaarde dat men aan de AMvB-eisen in het betreffende jaar voldoet;
- de subsidie moet verstrekt worden op basis van de goedkeuring van een plan. Bij grootschalige projecten dient hierbij voldoende oog te zijn voor de complexe en omvangrijke organisatie en planontwikkeling.

Het is op basis van het onderzoek niet aan te geven of kleinschalige of grootschalige projecten de voorkeur verdienen. Beide hebben hun positieve en minder positieve kenmer-

ken. Zo scoren grootschalige projecten positief op het gebied van CO₂-reductie en flexibiliteit voor de tuinbouwbedrijven maar negatief op het punt van realisatietijd, complexiteit van de organisatie en gebiedsafhankelijkheid. Kleinschalige projecten scoren juist goed op het punt van de tijd en de investeringen maar minder ten aanzien van de CO₂-reductie en de onderlinge afhankelijkheid van tuinbouwbedrijven. De conclusie van de discussiebijeenkomst lijkt daarom de juiste: beide projecttypen verdienen de aandacht en daarbij is tevens gebiedsgerichte invulling van groot belang.

1. Inleiding

Op basis van internationale afspraken wordt ook in Nederland beleid ontwikkeld en uitgevoerd ten aanzien van de uitstoot van broeikasgassen en meer in het bijzonder CO₂. De glastuinbouw verbruikt veel energie en krijgt daarom in het beleid specifiek aandacht.

1.1 Kader

In de beleidsontwikkeling en -uitvoering rondom de (herstructurering van de) glastuinbouw en de reductie van CO₂-emissie door de glastuinbouw spelen de volgende ontwikkelingen die het kader vormden voor dit onderzoek.

CO₂-reductieplan en Klimaatnota

- Klimaatnota I: er is 75 miljoen gulden overheidsbijdrage beschikbaar uit de middelen van het CO₂-reductieplan voor stimulering van restwarmtebenutting in de glastuinbouw.
- Stuurgroep CO₂-reductieplan: het Kabinet heeft besloten af te zien van glastuinbouwvestiging in Cromstrijen. De 30 miljoen gulden overheidsbijdrage uit het CO₂-reductieplan, die bestemd was voor het restwarmteproject in Cromstrijen, blijft beschikbaar voor de glastuinbouw.
- Totaal beschikbaar voor CO₂-reductieprojecten in de glastuinbouw is dus 105 miljoen gulden.

Bestuurlijk Afsprakenkader herstructurering glastuinbouw

LNV en LTO hebben in dit afsprakenkader de volgende afspraken gemaakt om het herstructureringsproces in de glastuinbouw te versterken:

- voorbereiding en inrichting van nieuwe projectvestigingslocaties in 10 gebieden. LNV zet de ICES-middelen voor de glastuinbouw in voor de totstandkoming van projectvestigingen op de korte en middellange termijn, via de nieuwe regeling 'Stimulering duurzame glastuinbouwgebieden (STIDUG)';
- op basis van de in dit afsprakenkader voorgenomen aanpak van nieuwe projectvestigingslocaties, worden afspraken gemaakt over de wijze van besteding van de in het CO₂-reductieplan voor de glastuinbouw beschikbare CO₂-gelden;
- structuurverbetering bestaande glastuinbouwgebieden; De Regeling structuurverbetering glastuinbouw (RSG) wordt aangepast en onder andere gericht op het stimuleren van de vorming van clusters van herstructurende bedrijven.

Regelingen

- Mogelijkheden van de NIRIS-regeling en de nieuwe EZ-regeling onder het CO₂-reductieplan;
- Vanuit de inzet van de RSG, STIDUG en Duurzame Bedrijven Terreinen (DBT) zijn stimulansen voor energie- en CO₂-reductieprojecten te verwachten. De andere regelingen maken het mogelijk om vanuit de CO₂-reductie invalshoek meer subsidie te genereren.

Besluitvorming Stuurgroep CO₂-reductieplan

De Stuurgroep CO₂-reductieplan wil op korte termijn besluiten over de wijze waarop de CO₂-gelden voor de glastuinbouw ingezet worden. Ter ondersteuning van de besluitvorming over de inzet van de CO₂-gelden voor de glastuinbouw is het LEI gevraagd een korte verkennende studie/quick scan van CO₂-projecten uit te voeren. Het onderzoek is uitgevoerd in nauwe samenwerking met IMAG en PBG.

1.2 Doel

Het doel van het onderzoek was om met behulp van de huidige kennis te verkennen wat de mogelijke CO₂-reductieprojecten in de glastuinbouw zijn in de 10 nieuwe projectvestigingslocaties conform het Afsprakenkader en in de overige bestaande glastuinbouwgebieden. Het uiteindelijke doel van het onderzoek is het ondersteunen van de beleidsvorming rondom de inzet van de regelingen in het kader van het CO₂-reductieplan, zodanig dat een zo optimaal mogelijke energievoorziening en CO₂-reductie wordt bereikt.

1.3 Resultaat

Het onderzoek bestaat uit een korte verkenning en globale inschatting van:

- de mogelijke typen projecten (restwarmte, W/K-clusters, W/K in combinatie met andere technieken, duurzame energie in combinatie met andere technieken enzovoort, Individuele W/K of 100% duurzame energie worden niet meegenomen) in de 10 nieuwe projectvestigingslocaties en in de bestaande glastuinbouwgebieden;
- de mogelijke omvang van deze projecten: ha, energiebesparing en CO₂-reductie, benodigde en mogelijke overheidsbijdrage en indien mogelijk een inschatting van de kosteneffectiviteit in overheidsgulden per ton CO₂-reductie volgens de criteria van het CO₂-reductieplan;
- de timing van deze projecten; wanneer is een eventuele overheidsbijdrage nodig;
- de mogelijke additionele bijdrage van andere regelingen, zowel aan de CO₂-reductie als aan de financiële aspecten.

De verkenning is met name vanuit de optiek van de initiatiefnemers en uitvoerders van projecten opgezet. De initiatiefnemers en uitvoerders zijn uiteindelijk bepalend voor de opzet en voortgang van de projecten.

Het onderzoek bevat tevens een eerste aanzet voor de discussie over de inzet van subsidieregelingen in nieuwe of aangepaste vorm.

In het onderzoeksrapport is een aantal kenmerkende uitspraken uit interviews/gesprekken opgenomen. Ze geven een indruk van de manier waarop betrokkenen omgaan met het onderwerp en welke ideeën en oplossingen ze zien. De reacties tijdens deze interviews zijn weergegeven in kaders.

2. Werkwijze

Allereerst is aandacht besteed aan de technische aspecten van CO₂-reductie in de glastuinbouw: welke opties zijn beschikbaar of komen beschikbaar en wat zijn hiervan de potentiële mogelijkheden voor CO₂-reductie? De resultaten hiervan zijn weergegeven in paragraaf 3.1.

In het onderzoek is zoals gezegd een verkenning uitgevoerd naar de actuele stand van zaken ten aanzien van projecten die tot doel hebben om het energieverbruik van en de CO₂-emissie door de sector glastuinbouw te verminderen. Daartoe zijn bestaande documenten en literatuur bestudeerd en is een inventarisatie gemaakt van projecten in het verleden, heden en wellicht nieuwe initiatieven. Deze literatuurverkenning is aangevuld met gesprekken met 64 personen 'uit het veld' variërend van projectontwikkelaar, energiebedrijf tot ondernemer in de glastuinbouw (zie bijlage 3). Op deze manier is een redelijk compleet overzicht ontstaan van de initiatieven die in het (recente) verleden hebben gelopen en die in het heden of in de (nabije) toekomst worden ontplooid. In paragraaf 3.2 worden de resultaten van de inventarisatie weergegeven.

Bij deze verkenning is aandacht gegeven aan de voortgang van de projecten en aan de belemmeringen in de voortgang of het tot stand komen van projecten in het verleden of heden (paragraaf 3.3). Deze geven immers een goed beeld van de problemen waar dit soort projecten ook in de nabije toekomst bij de uitvoering mee te maken krijgen. De verwachting is dat hierin aanknopingspunten voor de beleidsvorming rondom stimulering van projecten besloten liggen.

In relatie tot het CO₂-beleid van de overheid zijn diverse financiële regelingen (subsidies) van toepassing. De vraag is in hoeverre het huidige stelsel voldoet aan de vraag vanuit de praktijk en in hoeverre het beschikbare budget efficiënt en effectief ingezet (weggezet) kan worden. Om deze vraag te beantwoorden, is een inventarisatie uitgevoerd van de diverse regelingen en is bekeken in hoeverre die aansluiten bij de behoefte van de (nabije) toekomst. Daarna is een aantal opties c.q. aandachtspunten voor het subsidieinstrumentarium uitgewerkt. Een en ander is opgenomen in paragraaf 3.4.

Ten slotte is in paragraaf 3.5 een vergelijking gemaakt van de diverse typen projecten op een aantal relevante criteria.

De tussenresultaten van het onderzoek zijn besproken in een workshop met een groot aantal vertegenwoordigers van betrokken organisaties en partijen. De resultaten van deze bijeenkomst van 5 oktober 2000 zijn verwerkt in het voorliggende rapport. Een verslag van de workshop is te vinden in bijlage 4.

3. Resultaten

3.1 CO₂-emissiebeperkende technieken

3.1.1 Inleiding

De CO₂-emissie van de tuinbouw kan worden beperkt door drie typen maatregelen.

- In de eerste plaats kan de energiebehoefte worden beperkt. Dit kan door regelingen gericht op energiezuiniger kasklimaat en door verbetering van de isolatiewaarde van de kas.
- In de tweede plaats kan een gegeven energievraag op een meer efficiënte wijze worden ingevuld. Hierbij kan gedacht worden aan allerlei vormen van Warmtekracht Koppeling (W/K) en restwarmtegebruik.
- De derde mogelijkheid tot CO₂-emissiereductie is het gebruik van duurzame energie. Hieronder behoort naast de warmtepomp ook het gebruik van zonne- en windenergie. De mogelijkheden van photovoltaïsche zonne-energie (PV) in de glastuinbouw is beperkt. Het gebruik van windenergie is vanwege de vereiste koppeling aan het openbare net geen specifieke optie voor de tuinbouw. Het plaatsen van windmolens in tuinbouwgebieden kan in geval vergunningen beschikbaar zijn, zonder specifieke inpassingproblemen plaatsvinden. Ten behoeve van thermische zonne-energie moet gebruik worden gemaakt van lange termijn warmteopslag en warmtepompen. De inpassing van deze systemen in de tuinbouw is op langere termijn perspectiefvol, maar moet vooralsnog een uitgebreid implementatietraject doorlopen.

De voorliggende onderzoeksvraag concentreert zich met name op de tweede categorie maatregelen. De derde categorie komt alleen aan de orde in de bespreking van de perspectieven van de warmtepomp.

Bij de bepaling van het emissiereductiepotentieel van de verschillende maatregelen wordt steeds uitgegaan van het effect op de netto-CO₂-emissie. In de meeste gevallen betekent de introductie van een alternatieve verwarmingstechniek namelijk een toename van de CO₂-emissie op de ene locatie, maar een meer dan evenredige beperking op een andere locatie.

Dit effect treedt met name op bij de toepassing van decentrale W/K. Wanneer een W/K-installatie op een tuinbouwbedrijf wordt geplaatst stijgt de lokale emissie aanzienlijk. De toename hangt van een aantal factoren af die in bijlage 1 zijn uitgewerkt. De door de W/K geproduceerde elektriciteit levert echter een beperking van elders geproduceerde elektriciteit. Elektriciteit kan immers niet (substantieel) worden opgeslagen.

De beperking van de openbare elektriciteitsproductie levert een evenredige beperking van de CO₂-emissie van deze centrales.

De relatie tussen de vermindering van de productie van elektriciteit en de vermindering van de CO₂-emissie hangt af van het type centrale. Een oudere kolencentrale emiteert

rond de 600 gram CO₂ per kWh geproduceerde elektriciteit terwijl een moderne gasgestookte centrale rond de 410 gram CO₂ per kWh emitteert.

Uitgaande van het feit dat de huidige te ontwikkelen technologieën zich zullen moeten meten met een modern elektriciteitsproductiepark wordt in de volgende paragrafen de emissie van CO₂ van centrales in het openbare net op 410 gram per kWh gesteld¹. Dit betekent dat bij berekeningen waarbij elektriciteit wordt geproduceerd 410 gram CO₂ per opgewekte kWh van de bij de installatie vrijkomende CO₂ zal worden afgetrokken.

Bij (rest)warmte-infrastructuren geeft de levering van warmte voor de verwarming van kassen eveneens een toename van de CO₂-emissie op de ene plaats (als er ergens een nieuwe centrale wordt gebouwd) die wordt gecompenseerd door een afname elders. In de berekeningen wordt als uitgangspunt genomen dat aan tuinders geleverde warmte in de plaats komt van warmte die tuinders met een ketel produceren. De omrekening van de vermindering van de door tuinders geproduceerde warmte naar een vermindering van de CO₂-emissie aldaar hangt af van het aangenomen rendement van de tuinbouwketel. Voor moderne tuinbouwketels is een rendement van 100% op onderwaarde² een reëel getal. Dit betekent dat voor elke MJ die een tuinbouwketel minder hoeft te produceren de CO₂-emissie van deze ketel met 56 gram afneemt (1,78 kg CO₂/m³ gedeeld door 31,65 MJ/m³).

Berekeningen aan de emissiereductie die door alternatieve energie-infrastructuren worden gerealiseerd (alternatief ten opzichte van de gangbare situatie) betekenen dus het in kaart brengen van het netto-effect van beperkingen aan de ene schoorsteen en toenames van CO₂-emissies aan de andere schoorsteen.

In deze studie worden langs deze weg de effecten van 6 energie- en CO₂-voorzieningsinfrastructuren voor een voorbeeldgebied van 100 ha ten aanzien van de CO₂-emissiereductie gekwantificeerd (paragraaf 3.1.2). De basis voor deze berekeningen wordt gevormd door de potenties van de verschillende technieken die in tabel 3.1 zijn genoemd. De verantwoording en achtergrond van deze getallen zijn beschreven in bijlage 1. Daar zijn tevens voor elk van de systemen kort de zaken aangestipt die een grote rol spelen bij de inpassing.

Tabel 3.1 laat zien dat voor de meeste technieken de warmteafzet als grootheid is gebruikt om de emissiereductie aan te relateren. Alleen voor W/K, die vaak op grond van de elektriciteitsproductie wordt gedimensioneerd, kan ook de elektriciteitsproductie als bepalende grootheid voor emissiebeperking worden gebruikt. Bij de W/K is in de berekening opgenomen dat de emissiereductie afneemt op het moment dat de warmte die met de motor- en rookgaskoeling vrijkomt niet volledig kan worden gebruikt. Dit is een verschijnsel dat vooral bij de toepassing van W/K in belichte teelten voorkomt waar de elektriciteitsproductie voor de assimilatiebelichting een zodanig hoge prioriteit krijgt dat warmteoverschotten door de kasklimaatregelaar worden genegeerd. De formule in tabel 3.1

¹ Gebaseerd op de benaderingswijze van Novem (1999) waarin voor het toekomstige productiepark wordt uitgegaan van gasgestookte centrales met een elektrisch rendement van 0,5 op onderwaarde. Het getal 0,5 op onderwaarde betekent 15,53 MJ elektriciteit per m³ aardgas zodat bij de productie van 4,31 kWh elektriciteit 1,78 kg CO₂ vrijkomt. Per kWh is dit 412 gram, afgerond 410 gram.

² Een rendement van 100% op onderwaarde betekent dat alle (voelbare) warmte die bij de verbranding vrijkomt voor de opwarming van het verwarmingswater wordt gebruikt, maar de (latente) warmte die in de vorm van waterdamp in de rookgassen aanwezig is niet wordt benut.

impliceert dat W/K geen (netto-)emissiebeperking meer oplevert als meer dan 48% van de vrijkomende warmte moet worden vernietigd.

Tabel 3.1 Emissiebeperking van verschillende technieken

Techniek	Bepalende grootheid	CO ₂ -emissiebeperking
Decentrale W/K	elektriciteitsproductie	140 gr/kWh - 2,9 × percentage warmteoverschot
	warmteafzet	27 gr/MJ - 1,8 × percentage warmteoverschot
STEG	warmteafzet	56 gr/MJ
Warmtepomp	warmteafzet	28 gr/MJ bij compressie WP a) (gasmotor of elektrisch) 16 gr/MJ bij absorptie WP a)
Restwarmte	warmteafzet	56 gr/MJ
Biomassa	warmte- en elektriciteit	56 gr/MJ warmte + 410 gr/kWh elektriciteit
CO ₂ -levering	energiebesparing tuinbouw	1,78 kg per m ³ energiebesparing

a) WP = warmtepomp.

De gegevens van tabel 3.1 zullen worden gebruikt in de berekening van het emissiebeperkingsperspectief van de verschillende technieken voor een voorbeeldgebied van 100 ha.

3.1.2 Emissiebeperking in een voorbeeldgebied van 100 ha

Ter kwantificering van het gebruik van verschillende energie- en CO₂-infrastructuren op de beperking van de CO₂-emissie worden de technieken vermeld in tabel 3.1 toegepast op een representatief referentietuinbouwgebied van 100 ha. Er wordt qua kassamenstelling uitgegaan van de landelijk gemiddelde mix van de in Nederland geteelde tuinbouwgewassen. Deze mix wordt in essentie goed gerepresenteerd door een samenstelling van:

- 60% vruchtgroentebedrijven;
- 30% snijbloemenbedrijven;
- 10% potplantenbedrijven.

Om de mix nog iets verder te verfijnen, worden de vruchtgroenten opgedeeld in 35% tomaten, 35% paprika en 30% komkommers en de snijbloemen in 50% belichte rozen en 50% belichte chrysanten (Bakker et al., 1998).

Ten behoeve van de berekening van het emissiebeperkingspotentieel is de gezamenlijke warmtevraag van het gebied allesbepalend. Dit bepaalt immers de bovengrens aan het aantal MJ dat in een gebied kan worden afgezet.

Omdat het onderzoek vooral betrekking heeft op nieuw te ontwikkelen gebieden, is bij de vaststelling van de binnenklimaateisen en de kasconstructie uitgegaan van aannamen die tot een energiezuiniger kastuinbouwproductie leiden dan in de huidige situatie. Zo is er in alle teelten gebruikgemaakt van een temperatuurintegratieregeling, is de minimumbuis vervangen door een nauwkeurige vochtregeling, is in de tomatenteelt een energiescherm

gebruikt en is de potplantenkas uitgerust met een dubbel kasdek¹. De overige instellingen sluiten nauw aan bij de gebruikelijke inzichten in de hedendaagse tuinbouw. In een gemiddeld Nederlands jaar levert dit de in tabel 3.2 vermelde richtwaarden op voor de warmte- en elektriciteitsvraag.

Voor een uitgebreide beschrijving van deze tuinbouwkundige instellingen wordt verwezen naar het rapport *Standaardteelten* (Swinkels et al., 2000).

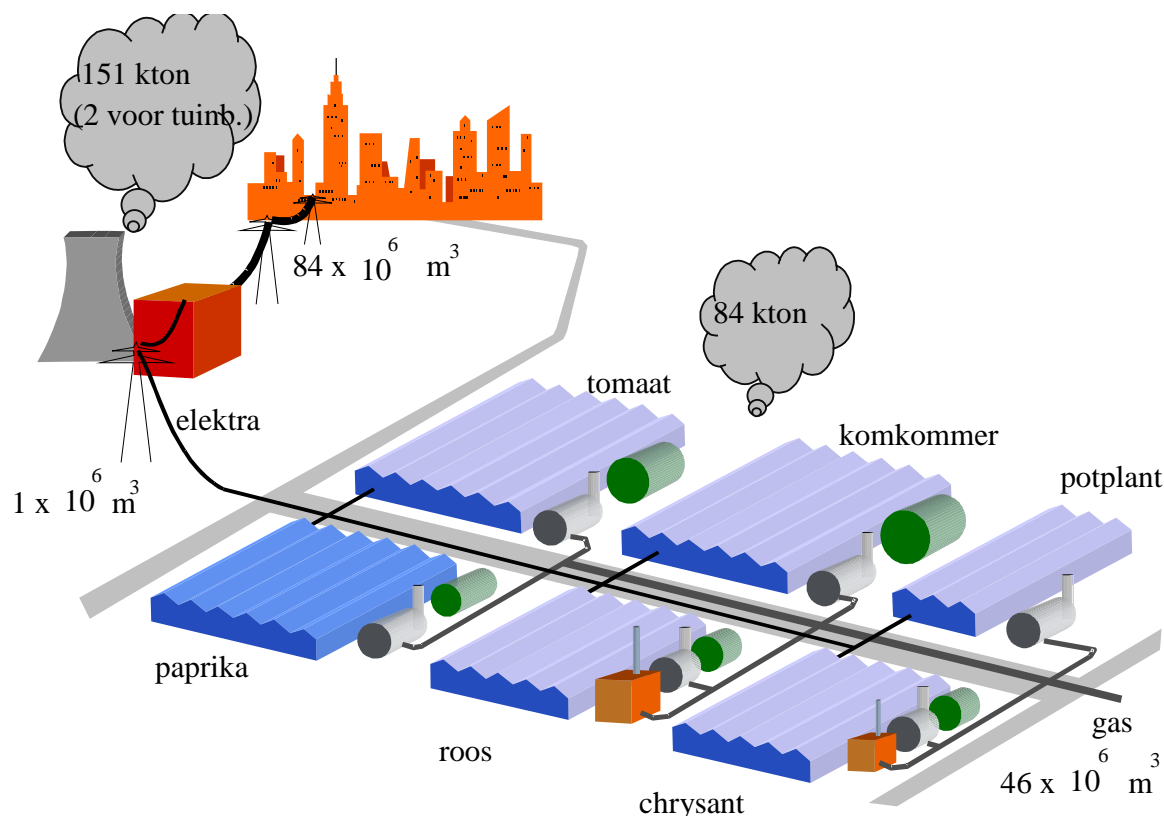
Tabel 3.2 *Jaarlijkse warmte- en elektriciteitsvraag van de zes gewassen die in de cluster worden geteeld wanneer deze gebruikmaken van energiezuinige kassen (dubbel dek in de potplantenteelt, scherm in de tomatenteelt) en klimaatinstellingen (temperatuurintegratie, geen minimumbuis maar goede vochtregeling)*

	Opp. (ha)	W-vraag MJ per m ² /jr	E-vraag kWh per m ² /jr	CO ₂ -emissie in kton per gewas per jaar		
				ketels	W/K's	E-centrale
Tomaat	21	1.550	7	18	0	0,6
Paprika	21	1.300	7	16	0	0,6
Komkommer	18	1.400	7	14	0	0,5
Roos (belicht)	15	800	160	1	13	0,0
Chrysant	15	1.000	120	3	10	0,0
Potplant	10	1.300	6	7	0	0,3
Gebied (100 ha)	100	1.250	46	60	24	1,9
Totale emissie				84 kton/jaar in tuinbouwgebied		2 kton/jaar in centrale

Uit tabel 3.2 blijkt dat bij de roos en de chrysant voor de standardsituatie is uitgegaan van het gebruik van W/K. De totale CO₂-emissie die aan de tuinbouw in dit gebied kan worden toegerekend bedraagt 86 kton per jaar.

Wanneer niet de CO₂-emissie maar het gasverbruik wordt uitgerekend blijkt dat het tuinbouwgebied in de referentie situatie jaarlijks 46 mln. m³ aardgas wordt gebruikt (33,6 mln. m³ in ketels en 13,4 mln. m³ in de W/K-installaties) en dat in de elektriciteitscentrale nog eens 1,1 mln. m³ aardgas wordt verbruikt voor de elektriciteitsconsumptie van de niet-belichtende teelten. In onderstaande figuur zijn deze gasverbruiktotaal en de CO₂-emissie grafisch weergegeven. Om de uiteenzetting verderop in dit hoofdstuk te vergemakkelijken is naast het tuinbouwgebied ook een stad in de figuur geplaatst. Het overgrote deel van de CO₂-emissie van de centrale houdt verband met de elektriciteitsafzet naar de stad. De gekozen waarde voor het verbruik van de stad is arbitrair en dient uitsluitend als referentie.

¹ Wanneer de gasprijzen op het huidige niveau blijven (eind 2000) kunnen deze aannamen, daar waar het instellingen van de kasklimaatregelaar betreft (dus allesbehalve het energiescherm en het dubbel kasdek) ook voor het komende teeltseizoen al praktijk worden.



Figuur 3.1 Schematische weergave van de CO₂-emissie en het aardgasverbruik voor een standaard tuinbouwgebied van 100 ha. De elektriciteit van de niet belichtende teelten wordt geproduceerd in een elektriciteitscentrale. De elektriciteit van de belichtende teelten wordt op de bedrijven zelf geproduceerd met een W/K-installatie. De elektriciteitscentrale produceert naast elektriciteit voor het tuinbouwgebied ook een grote hoeveelheid (370 GWh) elektriciteit voor het openbare net (de stad)

3.1.2.1 Decentrale W/K

In de standaardsituatie werd bij de groentebedrijven en het potplantenbedrijf geen gebruik gemaakt van W/K. Deze bedrijven beslaan samen een oppervlak van 70 ha. Als op deze bedrijven W/K-units worden geplaatst realiseren deze bedrijven de in tabel 3.1 genoemde 27 gram CO₂-emissiebeperking per MJ restwarmte die de W/K-installaties produceren.

De warmtevraag van deze bedrijven is samen $21 \cdot 10^4 \times 1550 + 21 \cdot 10^4 \times 1300 + 18 \cdot 10^4 \times 1400 + 10 \cdot 10^4 \times 1300 = 980 \cdot 10^6$ MJ. Wanneer 60% van deze warmtevraag door W/K wordt gedekt (zonder warmtevernietiging, wat aannemelijk is voor niet-belichtende bedrijven) wordt hier een CO₂-emissiereductie gerealiseerd van $980 \cdot 10^6$ MJ x 60% x 27 gr/MJ = $1.58 \cdot 10^{10}$ gram = 16 kton per jaar. De besparing loopt lineair op met de dekkingsgraad. Bij een dekkingsgraad van 80% wordt de emissiereductie dus 21 kton/jaar.

De wijze waarop de emissiereductie tot stand komt, kan worden afgelezen in tabel 3.3. Hierin zijn de CO₂-emissies van ketels, W/K-installaties en de elektriciteitscentrale weergegeven voor een dekkingsgraad van 60% en van 80%.

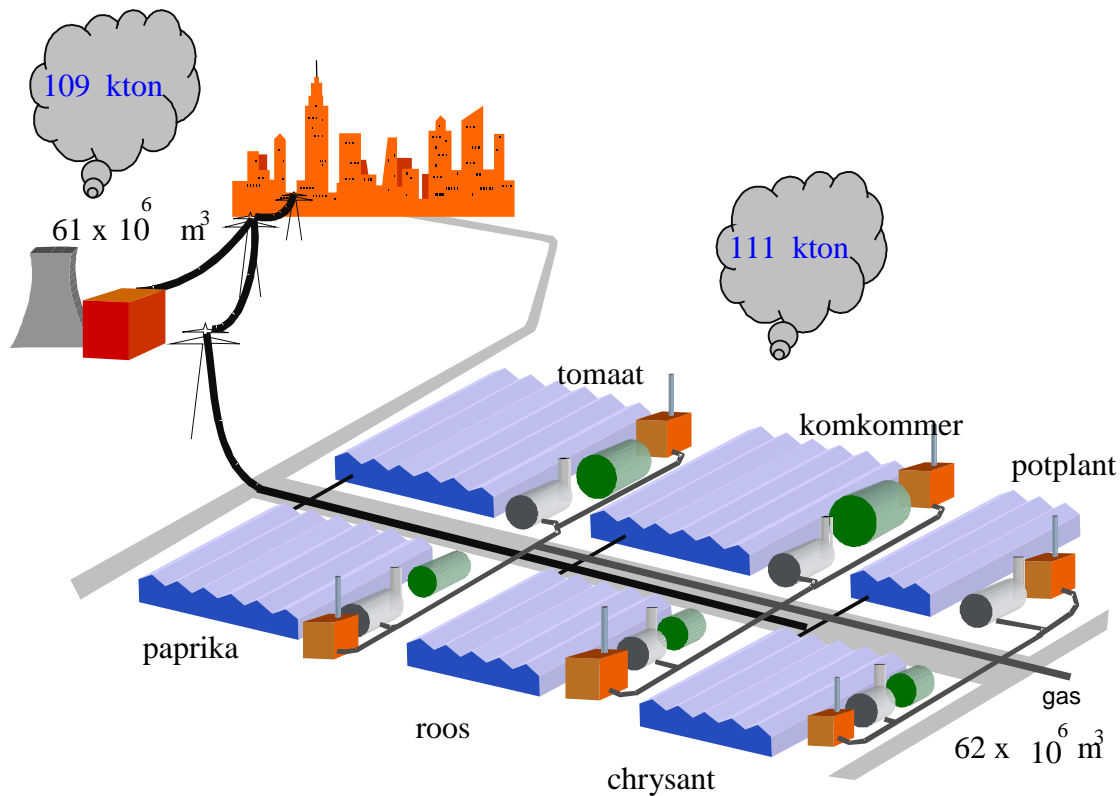
Tabel 3.3 Jaarlijkse CO₂-emissie van ketels, W/K-installaties en elektriciteitscentrale wanneer de groentegewassen en de potplantenbedrijven hun warmtebehoefte in eerste instantie via decentrale W/K-units invullen bij een tweetal dekkingsgraden van de W/K-units. De rozen en chrysantenbedrijven (gearceerd gedrukt) hebben in de standaardsituatie al een W/K-installatie en geven dus geen verandering

	60% dekkingsgraad			80% dekkingsgraad		
	CO ₂ -emissie in kton per gewas per jaar			CO ₂ -emissie in kton per gewas per jaar		
	ketels	W/K's	E-centrale	ketels	W/K's	E-centrale
Tomaat	7	20	-13	4	27	-18
Paprika	6	17	-11	3	23	-15
Komkommer	6	16	-10	3	21	-14
<i>Roos (belicht)</i>	<i>1</i>	<i>13</i>	<i>0</i>	<i>1</i>	<i>13</i>	<i>0</i>
<i>Chrysant</i>	<i>3</i>	<i>10</i>	<i>0</i>	<i>3</i>	<i>10</i>	<i>0</i>
Potplant	3	8	-5	1	11	-7
Gebied (100 ha)	27	84	-40	16	104	-55
Totale emissie	111 kton/jaar in tuinbouwgebied		-40 kton/jaar in centrale	120 kton/jaar in tuinbouwgebied		-55 kton/jaar in centrale
Netto emissie	111 - 40 = 71 kton/jaar			120 - 55 = 65 kton/jaar		

Als de netto-CO₂-emissie die volgt uit tabel 3.3 wordt vergeleken met de totale CO₂-emissie in de standaardsituatie (tabel 3.2), dan volgen dezelfde CO₂-emissiereducties die hierboven zijn genoemd (behoudens verschillen door afrondingsfouten).

De bovenbeschreven uitvoeringsvorm van een emissiebeperkend tuinbouwcluster is grafisch weergegeven in figuur 3.2. De getallen gelden voor de situatie waarin de W/K-units op de groenten en potplantenbedrijven een dekkingsgraad van 60% realiseren.

Bij vergelijking van de totale aardgasverbruiken tussen figuur 3.1 en figuur 3.2 blijkt dat het gasverbruik in het tuinbouwgebied stijgt (van 46 naar 62 mln. m³) en het gasverbruik dat aan de elektriciteitsproductie wordt toegekend daalt (van 84 naar 61 mln. m³). Het netto-effect is dus een besparing van 8 mln. m³ aardgas, wat eveneens 15 kton CO₂-emissievermindering betekent.



Figuur 3.2 Schematische weergave van de CO₂-emissie en het aardgasverbruik voor een tuinbouwgebied waar alle bedrijven gebruikmaken van W/K. De belichtende bedrijven (roos en chryasant) gebruiken de W/K voor hun assimilatiebelichting en de andere bedrijven gebruiken de W/K als primaire warmtebron waarmee 60% van de warmtevraag wordt gedekt. Om net als in figuur 3.1 370 GWh aan het openbaar net te kunnen leveren, is nog slechts $61 \times 10^6 \text{ m}^3$ aardgas nodig

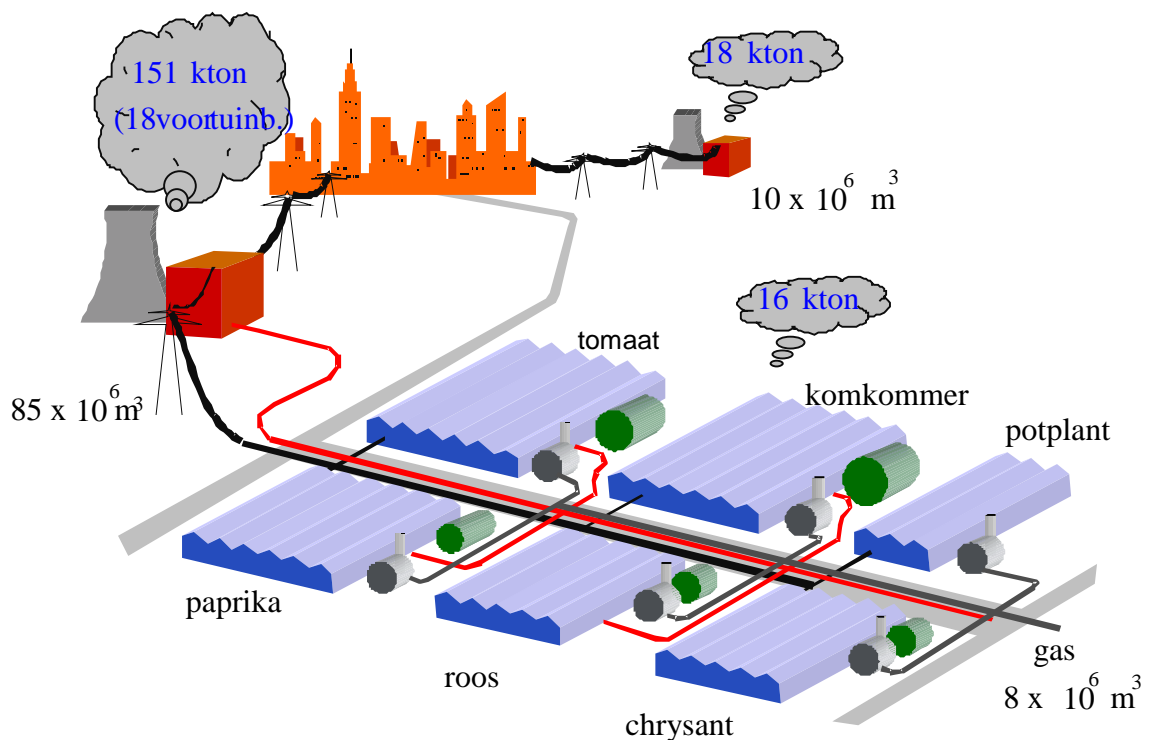
3.1.2.2 STEG

In het voorzieningsgebied van de ROCA-centrale wordt, mede door de levering van CO₂, een dekkingsgraad van ruim 80% gerealiseerd. Wanneer er naast de warmte en CO₂ geen voordelige elektriciteit wordt geleverd, moet worden verwacht dat alleen de niet-belichtende bedrijven een aansluiting op de warmte-infrastructuur zullen gebruiken. In dat geval blijft de warmtelevering opnieuw beperkt tot dezelfde 70 ha die in de vorige paragraaf op een alternatieve manier van warmte werd voorzien.

Bij de genoemde dekkingsgraad van 80% kan de emissiebeperking analoog aan de berekening die voor de decentrale W/K is gemaakt worden uitgerekend met $980 \times 10^6 \text{ MJ} \times 80\% \times 56 \text{ gr/MJ} = 4,4 \times 10^{10} \text{ gram} = 44 \text{ kton per jaar}$ (980×10^6 is de warmtevraag van de niet-belichtende tuinders en 56 gr/MJ is het emissiereductiepotentieel van STEG's (tabel 3.1)).

Gezien het feit dat de restwarmte van een STEG-centrale die 370 GWh elektriciteit produceert $1332 \cdot 10^6$ MJ bedraagt¹ kan deze STEG-centrale gemakkelijk de $980 \cdot 10^6$ MJ x 80% = $780 \cdot 10^6$ MJ warmte leveren die nodig is voor de beoogde dekkingsgraad van 80% op de niet-belichtende bedrijven.

Wanneer de belichtende bedrijven geen W/K meer zouden gebruiken maar goedkope stroom uit de STEG-installatie kunnen betrekken kan het reductiepotentieel nog verder worden vergroot. Een dekkingsgraad van 80% van de warmtevraag, nu van het totale gebied, betekent de levering van $80\% \times 1.250 \cdot 10^6$ MJ = $1.000 \cdot 10^6$ MJ. Deze levering levert echter geen beperking op van 56 gram/MJ omdat de geleverde warmte niet alleen in de plaats van ketelwarmte komt, maar ook in de plaats van W/K-warmte. De eenvoudige regeltjes van tabel 3.1 gaan dus niet op.



Figuur 3.3 Schematische weergave van de CO₂-emissie en het aardgasverbruik voor een tuinbouwgebied waar alle bedrijven thermisch en elektrisch zijn aangesloten op een STEG-centrale. Omdat de W/K-installaties zijn weggehaald is een extra elektriciteitscentrale geplaatst die de elektriciteitsproductie van de W/K-units vervangt

De eenvoudigste berekening waarmee de emissiereductie in dit geval kan worden bepaald verloopt via de bepaling van het totale energieplaatje in de alternatieve structuur, en door deze te vergelijken met de het totale plaatje in de standaard situatie. Deze bereke-

¹ 370 GWh komt $1.332 \cdot 10^6$ MJ en omdat een STEG-centrale evenveel restwarmte als elektriciteit levert (het elektrisch rendement is immers 0,5) is er ook $1.332 \cdot 10^6$ MJ warmte beschikbaar.

ning verloopt als volgt. Na het verwijderen van de W/K-units wordt $1.000 \cdot 10^6$ MJ van de warmtevraag door restwarmte van de STEG geleverd en $250 \cdot 10^6$ MJ door de ketels op de tuinbouwbedrijven. Het gasverbruik (en de CO₂-emissie) van de STEG blijft hierdoor ongewijzigd (er was immers $1.332 \cdot 10^6$ MJ beschikbaar door de productie van 320 GWh elektriciteit). Het gasverbruik van de tuinbouwketels wordt hierdoor 8 mln. m³ per jaar en de CO₂-emissie 16 kton per jaar.

De elektriciteitsbehoefte van de belichtende bedrijven (42 GWh) wordt nu echter niet meer door W/K-units geleverd maar door de STEG-installatie. Om de levering aan het openbare net (in de figuren gevisualiseerd door de stad) op de oorspronkelijke 320 GWh te houden moet een andere elektriciteitscentrale bijspringen. Aangenomen dat dit een moderne elektriciteitscentrale is gebruikt deze centrale daarvoor 10 mln. m³ aardgas en treedt daar een CO₂-emissie op van 18 kton per jaar.

In de nieuwe situatie is het gasverbruik in energiecentrales dus met 10 mln. m³ gestegen en het gasverbruik in het tuinbouwgebied met $46 - 8 = 38$ mln. m³ gedaald. De netto vermindering van het gasverbruik is daarmee 28 mln. m³ en de netto-CO₂-emissiereductie is *50 kton per jaar*. Deze CO₂-reductie blijkt ook (behoudens kleine verschillen door afrondingen) uit figuur 3.3, waarin de hierboven beschreven effecten schematisch zijn weergegeven.

3.1.2.3 Warmtepompen

Bij gebruik van een door een gasmotor aangedreven compressiewarmtepomp, waarbij een belangrijk deel van de warmte op hoge temperatuur beschikbaar komt, kunnen dekkingspercentages van 60% worden gerealiseerd.

Omdat warmtepompen concurreren met W/K blijft, net als in de case waarbij decentrale W/K werd verondersteld, het areaal waarop de techniek kan worden ingezet beperkt tot de niet-belichtende bedrijven. Dit betekent dat de in tabel 3.1 genoemde emissiereductie van 28 gr CO₂/MJ betrekking heeft op 60% van de $980 \cdot 10^6$ MJ/jaar die de groente- en potplantentelers gebruiken. Dit betekent (analoog aan de berekening van het perspectief van W/K) een emissiereductie van *16 kton CO₂/jaar*. Wanneer in plaats van de compressiewarmtepomp een absorptiewarmtepomp wordt gebruikt, zakt de emissiereductie naar *9 kton CO₂/jaar*.

3.1.2.4 Restwarmte

De resultaten bij het gebruik van industriële restwarmte zijn, bij gelijke dekkingsgraad, in principe gelijk aan die van het gebruik van STEG. Een belangrijk verschil is echter dat bij industriële restwarmte de warmteleverancier waarschijnlijk geen aantrekkelijke tariefstelling voor elektriciteit kan aanbieden, zodat belichtende bedrijven geen reden hebben hun W/K-installaties af te stoten. De emissiereductie blijft daarom beperkt tot *44 kton CO₂/jaar*.

3.1.2.5 Biomassacentrale

Qua warmtelevering kan de biomassacentrale worden vergeleken met een STEG of een industrieel restwarmteleveringsproject. De emissiereductie is bij de biomassacentrale echter hoger (84 gr CO₂/MJ wanneer de centrale een elektrisch/thermisch rendementsverhoging van 1/4 heeft en geen warmtevernietiging toepast). Dit betekent dat daar waar de STEG een emissiereductie van 44 kton CO₂/jaar opleverde (levering aan de niet-belichtende bedrijven), de biomassacentrale een emissiereductie van 66 kton CO₂/jaar oplevert. De toename van 22 kton CO₂/jaar wordt veroorzaakt door het feit dat met de warmte ook 0,20 PJ CO₂-emissievrije elektriciteit wordt geproduceerd die elders 22 kton CO₂-emissie uit centrales met fossiele brandstof uitspaart.

Aangezien een biomassa centrale ook elektriciteit produceert, zou het, net als bij het gebruik van STEG, zeer wel mogelijk zijn dat de belichtende tuinders geen W/K meer gebruiken. In dat geval kan een zodanige biomassacentrale worden neergezet dat 80% van de totale warmtevraag met CO₂-emissievrije warmte kan worden ingevuld. Dit betekent een warmtelevering van $80\% \times 1.250 \cdot 10^6 \text{ MJ} = 1.000 \cdot 10^6 \text{ MJ}$.

De resterende warmtevraag, zijnde $20\% \times 1.250 \cdot 10^6 \text{ MJ} = 250 \cdot 10^6 \text{ MJ}$ moet met ketels worden opgewekt. De CO₂-emissie van deze ketels is, net als bij de STEG-situatie 16 kton.

De elektriciteitsvraag van het gebied bedraagt 46 GWh. De elektriciteitsproductie van een biomassacentrale die $1.000 \cdot 10^6 \text{ MJ}$ warmte levert bedraagt $(1.000 \cdot 10^6)/4/3,6 \cdot 10^6 = 69 \text{ GWh}$ (de factor $3,6 \cdot 10^6$ is de omrekening van GWh naar MJ). De biomassa centrale kan dus nog 13 GWh elektriciteit buiten de cluster afzetten, wat elders een emissiereductie van 5,2 kton CO₂-reductie oplevert.

De netto-CO₂-emissie vanuit dit gebied is dus $16 - 5,2 = 10,8 \text{ kton}$ per jaar. In vergelijking met de 86 kton CO₂ die in de uitgangssituatie werd geëmitteerd betekent dit een reductie van 75 kton CO₂/jaar.

3.1.2.6 CO₂-levering

In alle voorgaande berekeningen is uitgegaan van een lage warmtevraag die wordt verkregen doordat de tuinders hun kasklimaat energiezuinig instellen en doordat er vanwege de aangenomen beschikbaarheid van CO₂ geen warmtevernietiging plaatsvindt. De in de voorgaande paragrafen genoemde reductiecijfers zijn dus alleen geldig onder voorwaarde dat er CO₂-levering plaatsvindt.

Wanneer naar het effect van CO₂-levering sec wordt gekeken, kan voor de groentebedrijven de eerder genoemde 9 kg CO₂ per m² worden gebruikt. In het referentiegebied van 100 ha zullen de intensieve groentebedrijven 60 ha van het areaal beslaan zodat CO₂-levering naar zo'n gebied ongeveer $60 \times 10.000 \times 9 \times 1 \cdot 10^{-6} = 5,4 \text{ kton CO}_2/\text{jaar}$ emissiereductie zal opleveren (de term $1 \cdot 10^{-6}$ converteert kg naar kton). Hieruit blijkt dat het effect van feit dat CO₂-levering andere emissiebeperkende technieken mogelijk maakt vele malen groter is dan het maximale effect van CO₂-levering op zichzelf.

3.1.3 Samenvatting vergelijking technieken voor referentiegebied

Wanneer de resultaten van de verschillende warmte-infrastructuren voor het voorbeeldgebied van 100 ha op een rijtje worden gezet, ontstaat het volgende beeld (tabel 3.4).

Tabel 3.4 Samenvatting vergelijking technieken op het punt van CO₂-emissiereductie (kton/jaar) ten opzichte van de referentiesituatie voor een gebied van 100 ha glastuinbouw (emissie is 86 kton/jaar)

Energie infrastructuur	voor	CO ₂ -emissiereductie (kton/jaar)
Decentrale W/K (dekkingsgraad 80%) STEG (dekkingsgraad 80%)	alleen warmtetuinders	21
	alleen warmtetuinders alle tuinders	44 50
Restwarmte (dekkingsgraad 80%) Warmtepomp (dekkingsgraad 60%)	alleen warmtetuinders	44
	compressie WP absorptie WP	16 9
Biomassa (dekkingsgraad 80%)	alleen warmtetuinders	66
	alle tuinders	75
CO ₂ -levering	alle tuinders	5

De conclusie die hieraan kan worden verbonden is dat verreweg de hoogste CO₂-emissiereductie in potentie te realiseren is door de inzet van biomassasystemen. STEG en restwarmte leveren echter ook een grote CO₂-emissiereductie op en liggen gezien vanuit de mogelijkheden voor implementatie in de praktijk meer voor de hand. Biomassa bevindt zich nog in het stadium van eerste toepassing en demonstratie. Met (compressie) warmtepompen valt zeker een niet onaanzienlijke CO₂-emissiereductie te realiseren maar deze is kleiner dan door de inzet van decentrale W/K. Een en ander is bepaald aan de hand van een voorbeeldgebied met een gekozen uitgangssituatie wat betreft de energievoorzieningstechniek(en). Wordt deze anders, dan zijn bovenstaande resultaten natuurlijk ook anders (lager).

3.2 Projecten in de praktijk

Belangrijke vraag vanuit de opdrachtgevers is te weten welke projecten op het gebied van CO₂-emissiebeperking er in de praktijk hebben plaatsgevonden, welke zijn gestopt en waarom en welke in ontwikkeling zijn voor de komende 5 jaar. Er is daartoe een inventarisatie gemaakt, die in bijlage 2 is weergegeven.

Een belangrijke kanttekening hierbij is dat deze tabel niet volledig kan worden ingevuld: het is namelijk zeer moeilijk gebleken om van alle betrokken partijen voldoende (juiste) informatie te krijgen. Een eenduidige reden voor de stopzetting van een project is dan ook vaak moeilijk aan te geven: ten eerste omdat het vaak een complex van redenen is

geweest waarom een project is gestopt en ten tweede omdat partijen elkaar soms de zwarte piet toespelen.

Wel is duidelijk vast te stellen dat de tuinbouw veel initiatieven ontplooit. De inventarisatie heeft 36 projecten of initiatieven opgeleverd, die al dan niet zijn uitgevoerd of nog in uitvoering zijn. De lijst is bovendien nog lang niet compleet wanneer het kleinschalige projecten betreft. Gezien de ontwikkelingen rond bijvoorbeeld clustering van bedrijven, als mogelijke anticipatie op het CDS in de geliberaliseerde energiemarkt, heeft bijna elke projectontwikkelaar wel een paar projecten in de fase van haalbaarheidstudie. Dit betreft al gauw enkele tientallen projecten. Op dit moment is het onduidelijk of die projecten echt geïmplementeerd zullen worden.

3.2.1 Bestaand potentieel aan restwarmte

Het gebruik van restwarmte wordt algemeen gezien als een van de belangrijkste mogelijkheden om te komen tot een reductie van de emissie van CO₂ door de glastuinbouw. De eerste restwarmteprojecten in Nederland zijn halverwege de jaren tachtig in de provincie Noord-Brabant van de grond gekomen (Bakker et al., 2000). Eind jaren negentig zijn 6 restwarmteprojecten in bedrijf: Plukmadese polder, Asten e.o., overig West-Brabant, Erica, Klazienaveen en de B-driehoek.

In 1999 zijn in totaal 335 bedrijven met een totale oppervlakte van circa 560 ha aangesloten op één van de zes restwarmteprojecten (tabel 3.5 en 3.6). Ten opzichte van 1998 is het areaal met circa 22 ha gegroeid, terwijl het aantal bedrijven met een restwarmteaansluiting vrijwel gelijk is gebleven. De areaaluitbreiding heeft plaatsgevonden bij de restwarmteprojecten in de Plukmadese polder (+ 10 ha), in de B-driehoek (+ 7 ha) en bij Klazienaveen (+ 5 ha). Parallel aan deze areaaluitbreiding is in deze gebieden ook het aantal bedrijven met een restwarmteaansluiting toegenomen.

Tabel 3.5 Ontwikkeling van het aantal glastuinbouwbedrijven met restwarmte per begin 1991-2000

	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000
Restwarmte (bedrijven)	±88	88	90	93	94	93	328	330	338	335

Bron: Restwarmteleveranciers.

In tabel 3.6 vallen direct de grote verschillen in gemiddelde dekkingsgraad per restwarmteproject op. Zoals in paragraaf 3.1 uiteengezet betekent een hogere dekkingsgraad een grotere CO₂-emissiebeperking. De gemiddelde dekkingsgraad loopt uiteen van 35% voor het restwarmteproject Erica tot 82% voor het restwarmteproject in de B-driehoek. Overigens zijn per restwarmteproject ook grote verschillen waarneembaar in de gemiddelde dekkingsgraad van de aangesloten bedrijven. Een belangrijke verklaring voor de relatief hoge dekkingsgraad in de B-driehoek is de beduidend hogere aansluitcapaciteit (het warmteleverend vermogen per vierkante meter kasoppervlak) in vergelijking met de andere

restwarmteprojecten. Daarnaast kunnen de tuinders in de B-driehoek beschikken over relatief goedkope CO₂ uit de rookgassen van de STEG-eenheid. Ook bij de andere restwarmteprojecten, met uitzondering van Overig West-Brabant, hebben tuinders de beschikking over CO₂ van derden. Tussen de verschillende projecten bestaan echter verschillen qua type (soort) CO₂, de prijs voor CO₂ en de hoeveelheid CO₂ (kg/uur/ha).

Tabel 3.6 Aantal bedrijven, areaal, gemiddeld warmteleverend vermogen en gemiddelde dekking bij de zes restwarmteprojecten in de glastuinbouw in 1999

Restwarmte project	Aantal bedrijven	Areaal glas (ha)	Warmteleverend vermogen (W/m ²)	Gemiddelde dekking (%)
Plukmadese polder	37 c)	75 e)	f)	70 c)
Overig West-Brabant	31 c)	35 e)	f)	56 b)
Asten e.o.	28 c)	30 e)	f)	40 e)
Erica	55 a) c)	90 c)	70 d)	35 c)
Klazienaveen	43 c)	60 c)	70 d)	42 c)
B-driehoek	141 c)	270 c)	100 d)	82 c)
Totaal	335	± 560	e)	e)

a) Het aantal bedrijven met een restwarmteaansluiting is in 1999 ten opzichte van 1998 gedaald als gevolg van een andere wijze van administreren door de restwarmteleverancier; met ingang van 1999 zijn bedrijven met meerdere vestigingen in de administratie geregistreerd als één bedrijf.

Bron: b) Van der Sluis et al., 1992; c) Restwarmteleveranciers; d) Van der Velden et al., 1996; e) Schatting; f) Onbekend.

Tuinders in de B-driehoek hebben de beschikking over 100 kilogram CO₂ per uur per hectare tegen een prijs van 1,5 à 2 ct per kilogram. Deze CO₂ is afkomstig uit de rookgassen van de STEG-eenheid. In Asten e.o., de Plukmadese polder, Erica en Klazienaveen wordt de tuinders zuiver CO₂ aangeboden. De prijs voor zuiver CO₂ varieert van 16 tot 19 ct/kg. Zelfs bij de huidige hoge tuinbouwgasprijs anno 2000¹ kan zuiver CO₂ nog niet altijd concurreren met de kostprijs voor CO₂ uit de rookgassen van de ketel (circa 16,5 ct/kg) bij volledige warmtevernietiging. Om de concurrentie met de CO₂ uit de rookgassen van de ketel aan te gaan wordt bij de restwarmteprojecten Erica en Klazienaveen zogenaamde 'totaalpakketten' aangeboden. Een totaal pakket bestaat uit warmte en zuiver CO₂ tegen een gereduceerd tarief. Het gereduceerde tarief is uitsluitend in de periode van 1 april tot en met 30 september van toepassing en geldt voor een beperkte hoeveelheid CO₂ (kg), namelijk het aantal GigaJoules warmte dat in de genoemde periode wordt afgenomen vermenigvuldigd met 50. De korting op de prijs voor zuiver CO₂ is afhankelijk van de dekkingsgraad. De prijs voor zuiver CO₂ loopt uiteen van het normale tarief van 17,5 ct/kg bij een dekkingsgraad van 56% en lager tot 8 ct/kg bij een dekkingsgraad van 60% of hoger. In totaal hebben in 1999 50 tuinders in Erica en Klazienaveen een totaal pakket (warmte en zuiver CO₂) afgenomen.

¹ De tuinbouwgasprijs bedraagt in het 2e kwartaal van 2000 29,5 ct/m³.

3.2.2 Grootschalige projecten

Hoewel de verwachtingen hoog gespannen waren omtrent de toepassing van warmte van derden, blijkt de realiteit weerbarstiger. In 1999 is er slechts circa 20 ha glastuinbouw op restwarmte bijgekomen en alle bestaande projecten zitten aan hun maximum capaciteit. De laatste grote restwarmte-investering dateert van 1996. Er is dus sprake van een status-quo en er is nog wel wat winst te halen in optimalisatie van de betreffende projecten.

Zijn er dan geen nieuwe ideeën gelanceerd voor grootschalige restwarmteprojecten? Jazeker, echter deze zijn allen niet uitgevoerd. In tabel 3.7 is een overzicht te vinden van niet-uitgevoerde projecten. Voor een uitgebreide beschrijving van de projecten wordt u verwezen naar bijlage 2.

Tabel 3.7 Niet-uitgevoerde grootschalige restwarmteprojecten

Initiatief	Techniek	Jaar van afblazen
<i>Bestaand Potentieel</i>		
Eurodeltaproject (ZH)	restwarmte en CO ₂ uit industrie in het havengebied	1997
Eemsmond (Gr)	restwarmte en CO ₂ uit Eemscentrale	1998
Demkolec (L)	restwarmte en CO ₂ uit Demkolec centrale	1998
Steenbergen/Dinteloord (NB)	restwarmte uit de suikerfabriek te Dinteloord	1999/2000
<i>Nieuw Potentieel</i>		
WKC Bergerden (Gld)	collectieve warmte- en CO ₂ -levering	1998
WKC Grootslag (NH)	collectieve warmte- en CO ₂ -levering	1999
WKC Maasbree (L)	collectieve warmte- en CO ₂ -levering	?
WKC Harmelen (Utr)	collectieve warmte- en CO ₂ -levering	1999
WKC Rijnsburg (ZH)	collectieve warmte- en CO ₂ -levering	2000
<i>Overig</i>		
Luttelgeest	elektrische clustering	1999
Schinkelpolder (Aalsmeer)	clustering	1999
Oranjepolder (Westland)	clustering	nog niet duidelijk op welke wijze het zal doorgaan of niet

Het moge duidelijk zijn dat het aan initiatief niet ontbroken heeft, echter er zijn kennelijk voldoende knelpunten en onzekerheden die ertoe geleid hebben de projecten niet tot uitvoering te brengen. In paragraaf 3.3 worden die punten verder uitgewerkt.

Kijken we naar grootschalige restwarmteprojecten die anno 2000 in ontwikkeling zijn, dan betreft het de volgende projecten (zie tabel 3.8) met een schatting van de potentiële CO₂-emissiereductie.

Er is dus een 8-tal initiatieven, waarvan enkelen al in de opstartfase zijn en enkele nog op de tekentafel liggen. Gedurende de looptijd van dit onderzoek zijn twee voorlopig gestopte projecteninitiatieven toch weer opgepakt, te weten Eemsmond en Demkolec (nu alleen CO₂-levering). Het is echter nog te vroeg om deze projecten mee te nemen in deze rapportage.

Tabel 3.8 Mogelijke grootschalige projecten voor de nabije toekomst

Project	Locatie	Areaal (ha)	Jaar a)	Subsidie a) (mln. gld.)	Potentiële reductie CO ₂ -emissie (kton/jr)
OKEP	Zuid-Holland	2.000	2002	39 b)	300 (op lange termijn zelfs naar 700) d)
CO ₂ buffering in comb. Met OKEP	Zuid-Holland	??	2004	40 b)	onbekend.
WKC Bleiswijk a)	B-driehoek	400-600	2004	70 b)	500 (combinatie met Roca centrale en woningbouw) e)
WKC Bleiswijk	Zuid Plaspolder (ZH)	200	2005	60	100-150 f)
Biomassa Nootdorp	Noucoop (ZH)	100	2004	20	138 (in combinatie woningbouw) g)
Restwarmte Shell	Moerdijkse Hoek (NB)	150	2005	50	156 h)
Restwarmte Sloegebied	Nieuwdorp (ZI)	750 c)	2005	80-100	250-650 i)
Grootschalige Clustering	Bergerden (Gl)	340	2003	??	Onbekend

a) = schatting; b) = subsidie is al toegekend; c) = bruto-bruto; d) = uit folder Optimalisatie van Kringloop en Exergetische Processen van OKEP B.V.; e) = uit folder CO₂-aanvalsplan, een nieuwe kijk op energie van Energie Delfland; f) = eigen schatting op basis van 200 ha nettoglasoppervlak en 60-80% dekkingsgraad (dus geen woningbouw); g) = uit folder 'Twee nieuwe bedrijven verwezenlijken ambitieus warmte en CO₂-plan' van Energie Delfland; h) = schatting op basis van project 'Cromstrijen'; i) = cijfers afkomstig uit de MER. De grote spreiding wordt veroorzaakt door onbekendheid omtrent de beschikbaarheid van alternatieve warmtebronnen, dekkingsgraden en nettoglasoppervlak.

3.2.3 Kleinschalige projecten

3.2.3.1 W/K installaties van energiebedrijven

W/K-installaties van energiebedrijven zijn vanaf begin jaren negentig op glastuinbouwbedrijven geplaatst. De energiebedrijven verkopen de warmte die met deze installatie worden opgewekt aan de tuinders. De opgewekte elektriciteit daarentegen wordt niet (rechtstreeks) aan de tuinders verkocht, maar via het openbare net afgezet. In tabel 3.9 staat vermeld dat het totaal opgesteld elektrisch vermogen van W/K-installaties van energiebedrijven van 41 MWe (begin 1991) toegenomen is tot 549 MWe (begin 2000). (bakker et al., 2000)

Tabel 3.9 Ontwikkeling van het vermogen van W/K-installaties van energiebedrijven op glastuinbouwbedrijven per begin 1991-1999

1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000
41	74	136	208	301	374	433	492	526	549

Bron: LEI-DLO (1991, 1992) en Cogen Projects, voorheen PW/K (1993 tot en met 2000).

Opvallend is dat het gemiddeld elektrisch vermogen per installatie elk jaar toeneemt, terwijl het gemiddeld elektrisch vermogen per vierkante meter de laatste jaren een lichte daling laat zien.

Op basis van deze voorlopige populatie- en steekproefgegevens wordt het areaal met W/K-warmte van derden in 1999 geschat op circa 1.800 ha¹. Naar schatting, op basis van eveneens voorlopige populatie- en steekproefgegevens, staan in 1999 circa 1.100 W/K-installaties van energiebedrijven opgesteld op circa 840 glastuinbouwbedrijven. De gemiddelde bedrijfsomvang van een glastuinbouwbedrijf met W/K-warmte van derden is ruim 2 ha. Dit betekent dus dat W/K-installaties van energiebedrijven vooral op grote, energie-intensieve bedrijven toegepast worden. Ten opzichte van de schattingen voor 1998 op basis van definitieve populatie- en steekproefgegevens is in 1999 het areaal met warmte van derden toegenomen met circa 100 ha, het aantal W/K-installaties van energiebedrijven met circa 40 en het aantal bedrijven met warmte van derden met circa 20².

Niet alleen het aantal W/K-installaties van energiebedrijven is in 1999 toegenomen. Ook het aantal W/K-installaties van energiebedrijven uitgerust met een rookgasreiniger is toegenomen van 78 per 1 januari 1999 tot 115 per eind 1999 (Van der Schans, 2000). Door toepassing van rookgasreiniging zijn de rookgassen van de W/K-installatie geschikt voor CO₂-dosering, waardoor de tuinder voor CO₂-dosering niet meer volledig is aangewezen op de rookgassen van de ketel en de dekkingsgraad van W/K-warmte kan stijgen. Ook voor het energiebedrijf heeft het toepassen van rookgasreiniging een gunstig effect. Door rookgasreiniging neemt namelijk het aantal draaiuren van de W/K-installaties tijdens periodes dat de opgewekte elektriciteit relatief veel waard is (overdag, en dan met name tijdens werkdagen) toe.

3.2.3.2 Clustering

Clustering biedt mogelijkheden voor alle bestaande en nieuwe gebieden en kan nu in feite plaatsvinden. Er zijn verschillende vormen van clustering (Van der Knijff, in voorbereiding):

A. *Levering van warmte van tuinder aan tuinder (10 initiatieven bekend)*

De W/K-installatie is in eigendom van belichtende tuinder en gedimensioneerd op de elektriciteitsvraag. Het warmteoverschot wordt verkocht. Ongeveer 10 projecten zijn bekend in de praktijk. Volgens de SWG-regeling zouden in de periode 1995-1999 voor 30 projecten, waarbij sprake is van warmtelevering, aanvragen zijn ingediend voor subsidie;

B. *Levering van elektriciteit van tuinder aan tuinder (4 initiatieven bekend)*

Hierbij zijn 2 varianten bekend, namelijk directe levering en indirecte levering:

B.1. *Directe levering*

De W/K is in eigendom van de tuinder en gedimensioneerd op de elektriciteitsvraag van de buurman. De elektriciteit wordt geleverd aan buurman. Hiervan is

¹ Bij de schatting van het areaal W/K-warmte van derden is uitgegaan van een gemiddeld elektrisch vermogen van 30 We/m².

² De schattingen die vorig jaar gepubliceerd zijn, zijn gebaseerd op basis van voorlopige populatie- en steekproefgegevens (Van der Velden et al., 1999a).

slechts 1 project bekend, waarbij de belichtende tuinder meer elektriciteit nodig had in verband met uitbreiding/intensivering. De aangelegde kabel is in eigen bezit van de tuinder;

B.2. Indirecte levering

De W/K is in eigendom van het nutsbedrijf. De warmte wordt op eigen bedrijf gebruikt en de elektriciteit wordt aan het net geleverd. Deze is echter bestemd voor één of meerdere bepaalde tuinders. Enkele clusters zijn bekend in het gebied van NUON met 2 of 3 bedrijven, onder andere in Almere. Ook Traedon (het huidige Essent) heeft eind jaren negentig flink geïnvesteerd, onder andere met subsidiegelden van Senter, om soortgelijk grootschalige clusterproject van de grond te krijgen. Het plan was om in Luttelgeest 27 bedrijven administratief te clusteren door de W/K installaties van belichtende tuinders en warmtetuinders te 'koppelen'. De opgewekte elektriciteit zou via het openbare net worden geleverd aan belichtende tuinders. Het project is echter niet van de grond gekomen, omdat de plannen voor dit project zijn ingehaald door de liberalisering van de elektriciteitsmarkt;

C. Levering van warmte, elektriciteit en CO₂ met W/K-installatie vanuit facilitair bedrijf aan tuinders (2 initiatieven bekend)

Het facilitair bedrijf, het ketelhuis, vormt als het ware het hart c.q. de kern van het clusterproject. Eén of meerdere W/K-installaties en eventueel een warmtepomp staan aan de basis van deze clustering. De eigendomspositie van het facilitaire bedrijf kan verschillen: soms 1 tuinder, of meerdere tuinders, of het energiebedrijf of een gezamenlijke vorm van eigendom.

In de praktijk zijn 2 projecten bekend met deze vorm van clustering: een bestaand project (1 potplanten en 1 rozenbedrijf, die beiden belichting toepassen) en een nieuwbouwproject (1 paprika- en 1 rozenbedrijf). Verder zijn er veel ontwikkelingen en ideeën voor deze vorm van clustering. Bijna elk technisch adviesbureau werkt aan een model voor clustering. Het blijkt in de praktijk dat het realiseren van een clustering van 2-7 bedrijven moeilijk is (bijvoorbeeld Oranjepolder, 7 bedrijven met 31 ha, Bergschenhoek: 6 bedrijven met 21 ha). Knelpunten liggen op het organisatorische en financiële vlak (met name de haalbaarheid van duurzame productiemiddelen als bijvoorbeeld een warmtepomp).

Een grootschalige vorm van clustering vindt plaats in het project Bergerden. De basis is daar het koppelen van diverse kleinschalige clusterprojecten van ongeveer 50 ha in het gebied. De kern van het plan is om 2 'ringleidingen' (gas en elektriciteit) voor het gebied aan te leggen, waarop kleinschalige energieclusters en individuele bedrijven kunnen 'inpluggen'. Met het oog op de liberalisering van de aardgasmarkt verwachten de plannenmakers dat het mogelijk is om de 'pieken in de gasafname' af te vlakken. Een centrale rol in de plannen is weggelegd voor het Energiebedrijf Bergerden, dat gezien kan worden als een soort facilitair bedrijf op gebiedsniveau. Afhankelijk van het gewenste ambitieniveau zal het Energiebedrijf Bergerden voor de individuele bedrijven en clusters in het gebied diverse taken gaan vervullen met betrekking tot de energievoorziening.

Samenvattend: in de praktijk zijn ongeveer 15 clusterprojecten actief, die de laatste 3 jaar zijn gerealiseerd. De verwachting is dat het aantal clusters zal toenemen

(schatting 3-5 clusters per jaar). De grootste belemmering c.q. risico bij clustering is echter het feit dat voor clustering vergaande samenwerking nodig is, waarbij iedere ondernemer een deel van zijn beslissingsvrijheid en zeggenschap in moet leveren. Tot slot is de mate van afhankelijkheid van elkaar ook direct een kwetsbaarheid: grotere clusters (4-6 bedrijven met totaal meer dan 25 ha) zullen wel minder kwetsbaar zijn dan een cluster van 2 bedrijven, maar ze komen ook moeilijker van de grond. Deze nadelen hebben tot gevolg dat op sectorniveau clustering alleen op kleine schaal haalbaar lijkt en hiermee is de bijdrage aan de CO₂-reductie beperkt is in vergelijking met restwarmte. Daarentegen wordt met clustering wel een beperking van de CO₂-emissie gerealiseerd en leveren vele kleine bijdragen bij elkaar in theorie ook weer een redelijke bijdrage aan de beperking van de CO₂-emissie. Goede voorbeelden van deze relatief nieuwe techniek doen navolging stimuleren.

3.3 Knelpunten

Bij de inventarisatie zijn vele knelpunten boven tafel gekomen die samenhangen met de verschillende soorten projecten en met de marktomstandigheden van nu of de nabije toekomst. In de volgende paragrafen zijn deze knelpunten verder uitgewerkt.

3.3.1 Problematiek van de liberalisering van de energiemarkt

Een algemeen knelpunt dat door veel ondervraagden wordt ervaren is dat alle energiebedrijven in een flinke reorganisatiegolf betrokken zijn (geweest) en dat veel bedrijven bezig zijn te fuseren. Dit leverde veel bureaucratische perikelen op in de overgangperiode en het duurde geruime tijd voordat nieuw beleid in de nieuwe organisatie was vastgesteld. Een feit is in ieder geval dat alle energiebedrijven nu zijn opgesplitst in een netwerkbeheerder en een verkoopafdeling. De netwerkbeheerder is regionaal gebonden en heeft een tarievenstructuur voor levering en afname van elektriciteit aan het net, die is goedgekeurd door de Dienst Toezicht Energie (DTE). De tarieven liggen vast en daar kan niet mee worden geschoven.

Energiebedrijven tonen een verminderde interesse in glastuinbouwprojecten (gelet op de ontwikkelingen in energieland). Anderzijds mag niet te veel afhankelijkheid zijn van die energiebedrijven. Projectontwikkelaars zouden in dat opzicht een belangrijkere rol kunnen spelen.

Door de liberalisering van de energiemarkt hebben de energiebedrijven meer concurrenten, ook uit het buitenland. Deze buitenlandse bedrijven hoeven niet te voldoen aan de Nederlandse wetgeving en zo zal er dan bij de energieproductie geen/weinig aandacht worden besteed aan het milieu. De Nederlandse energiebedrijven moeten zich wel houden aan de Nederlandse (milieu)wetgeving. Dit is dus een soort oneerlijke concurrentie. Nederlandse energiebedrijven zouden eigenlijk een financiële vergoeding moeten krijgen voor het milieubewust produceren van energie.

De verkoopafdeling van de energiebedrijven is niet meer gebonden aan een regio. Elke verkoopafdeling kan in het hele land verkopen of zelfs daarbuiten. Net zo kunnen buitenlandse elektriciteitsverkopers contracten afsluiten in elk gebied in Nederland. Dat betekent bijvoorbeeld dat de afdeling Verkoop van Westland Energie Systems ook in Groningen kan verkopen en Essent Verkoop in het Westland! Een aantal energiebedrijven heeft de afgelopen jaren zeer afwachtend gereageerd op ontwikkelingen en initiatieven in de glastuinbouw. Het einde van deze afwachtende houding lijkt echter in zicht en het ontwerpen van nieuwe producten door de energiebedrijven in de nieuwe markt lijkt in volle gang te zijn.

3.3.2 Economische problemen

3.3.2.1 Huidige hoge gasprijzen en lage elektriciteitsprijzen

Gedurende de laatste jaren is de positie voor warmtekrachtinstallaties drastisch verslechterd. Eén van de redenen hiervoor is dat de liberalisatie van de gasmarkt en de elektriciteitsmarkt geen gelijke tred houden. De liberalisatie van de elektriciteitsmarkt verloopt snel: de prijzen zijn laag door overcapaciteit en goedkope import. Er is echter nog geen vrije, concurrerende gasmarkt, en door de koppeling van de gasprijs aan de olieprijs leidt dit anno 2000 tot zeer hoge kosten. De elektriciteitsprijzen die op dit moment worden aangeboden, zijn zo laag, dat decentrale opwekking niet rendabel is voor de energieverkopers. Energieverkopers hebben daarom absoluut geen interesse meer in decentrale opwekking (W/K), een enkel geval daargelaten, maar sowieso hebben ze weinig interesse in teruglevering aan het net. Deze problemen doen zich niet alleen voor bij de gasmotoren, maar ook bij de gasturbine, stoomturbines of combinaties hiervan (STEG-eenheden). De aangekondigde maatregelen van de minister van Economische Zaken van 3 oktober 2000 lijken onvoldoende om de W/K-installaties beheerd door de energiebedrijven, zodanig te positioneren dat de toepassing weer economisch aantrekkelijk wordt.

Een 50 MW STEG-centrale is te duur! Het doel was levering van Warmte en Kracht, maar uiteindelijk is het gedeelte Kracht belangrijker dan de levering van Warmte.

Dit is dus een hele omslag in het denken bij de energiebedrijven, maar ook bij de tuinders. Of de elektriciteitsprijs nog zal gaan stijgen of dalen in de toekomst is niet te voorspellen.

3.3.2.2 Nadelen van het CDS

Het toepassen van restwarmte, hetzij grootschalig van een elektriciteitsbedrijf, hetzij kleinschalig van een decentrale W/K, levert ook voor de tuinders een knelpunt op. Het probleem ligt in het feit dat de prijs voor het gas in pieklast (dat wil zeggen het aanvullende gasverbruik bij restwarmte in basislast) flink duurder wordt, wat geen stimulans is voor de tuinder om restwarmte toe te passen.

Het energiebedrijf bijvoorbeeld zet 40% van de capaciteit neer en dit dekt ongeveer 95% van de warmtebehoefte. De resterende 5% maakt het dan dus wel heel duur.

Dit knelpunt moet worden onderzocht en opgelost, om ook vanuit de sector positief naar het gebruik van restwarmte te kunnen blijven kijken. Naast het feit dat dit knelpunt een bedreiging is, kan het ook een kans zijn, omdat de energiebedrijven creatief met energiecontracten kunnen omgaan in de vrije markt en dus een op maat gesneden aanbieder kunnen doen aan de tuinder.

Oplossingen voor CDS

- onderzoek naar 'marginale' gasvelden in het gebied die eventueel te gebruiken zijn voor het opvangen van de pieken;
- afstemmen van de diverse bronnen zodat een 'vlakke curve' ontstaat;
- elektriciteitsprijs blijft wel de mogelijkheid bieden van hoogwaardige elektriciteit in de vorm van W/K in combinatie met buffers.

3.3.2.3 Grootte en vollopen van een gebied

Omdat de investeringen voor een grootschalig restwarmteproject groot zijn, moet het gebied dat restwarmte afneemt ook voldoende groot zijn. In de praktijk wordt een vuistregel van minimaal 150 ha gehanteerd. Hoewel de geluiden verschillend zijn onder de onder-vraagden, over de vraag of de snelheid van vollopen nu een belangrijk probleem is of niet, geldt dit met name voor de investeerders. Deze vinden snel vollopen zeer belangrijk. Hoe langzamer een gebied volloopt, des te minder rendabel een project wordt ingeschat. In het algemeen is de mening dat de 'uittocht' uit het Westland te langzaam verloopt en te onge-structureerd.

Voor slagen zou een projectvestiging ten minste 150 ha groot moeten zijn, snel moeten vollopen (dat wil zeggen zeker binnen 5 jaar) en aparte en goedkope CO₂ aangeleverd moeten krijgen.

Het argument dat een nieuw gebied niet volloopt doordat het Westland niet leegloopt is een fabeltje: een goede ondernemer wacht niet af, totdat de overheid over de brug komt, maar gaat voor zijn kansen in een nieuw gebied. Diegenen die blijven hangen, proberen de hoogste geldprijs voor hun land te krijgen en houden er dan mee op: slechts 5 op de 20 tuinders gaan door. Er zullen geen 10 nieuwe gebieden nodig zijn: laten we ons concentreren op 3-4 gebieden.

Het momentum is verloren. Dit heeft meerdere oorzaken. Er was een heel concreet project 4-5 jaar geleden. Het verkrijgen van subsidie was toen heel belangrijk voor de aandeelhouders. Dit lukte echter niet omdat de CO₂-besparing onvoldoende was voor de gegeven regelgeving. Hierbij is echter onvoldoende rekening gehouden met bijvoorbeeld werkgelegenheidsaspecten. Inmiddels is de energiewereld drastisch veranderd.

3.3.3 Technische problemen

Hoewel technische problemen in het algemeen niet de belangrijkste knelpunten zijn, is er toch een enkel geval waar ze een rol spelen, bijvoorbeeld bij de warmtekrachtcentrales (WKC's) te Emmen. Deze WKC's zijn zeer regelmatig uit de roulatie genomen vanwege technische mankementen, wat de rentabiliteit van dit project sterk onder druk zet. Dit heeft het initiatief voor een nieuwe WKC in het Rundedal niet bemoedigd.

Een ander technisch probleem kan de afstand tot een restwarmtebron zijn. In het algemeen wordt gerekend met 1 miljoen gulden per km warmteleiding. Een maximale afstand van 10 km geldt dan ook als vuistregel. De Demkolec-centrale te Buggunum staat daarom te ver voor warmtelevering aan de gebieden Siberië en Californië (afstand is 25 km).

Als technisch probleem bij clustering geldt dat de warmtestromen van de bedrijven op elkaar moeten zijn afgestemd. Dat wil zeggen er moet een bepaalde verhouding zijn tussen 'belichtende tuinders' en 'warmtetuinders'. Dit probleem speelde bijvoorbeeld in de Schinkelpolder in Aalsmeer, waar een groot aantal belichtende tuinders aanwezig was.

3.3.4 Organisatorische problemen

Veel van de organisatorische problemen vinden plaats bij clusterprojecten bij het maken van de contractuele verplichtingen naar elkaar. Een probleem dat daarbij speelt is het momentum: tussen het moment van besluitname en de uitvoering dient niet teveel tijd te zitten (volgens enkele ondervraagden maximaal 6-12 maanden), want anders investeert één van de deelnemers in een eigen oplossing. De doorlooptijd van een project mag dus niet te lang zijn. Zo was de doorlooptijd van het clusterproject in Luttelgeest te lang en daarom werd het project door de liberalisering ingehaald. Andere organisatorische problemen spelen bijvoorbeeld in Reimerswaal (Zeeland) waar men restwarmte wil betrekken uit België. Dit schijnt organisatorisch moeilijk te liggen.

3.3.5 Bestuurlijke problemen

Er zijn gebieden waarbij het nog niet zeker is of er wel glastuinbouw gevestigd zal/mag worden, hoeveel dan mogelijk is en onder welke condities. Zo is de besluitvorming rond de Zuidplaspolder, Moerdijkse hoek en Nieuwdorp nog in volle gang. Andere gebieden zijn voor lokale overheden zeer aantrekkelijk als groeigebieden voor glastuinbouw, maar worden als zodanig niet voldoende erkend door de landelijke overheid, bijvoorbeeld Steenbergen, Someren, Bommelerwaard, Reimerswaal en Kapelle (ZI).

In samenwerking met ZLTO werkt de provincie Noord Brabant aan een PPS constructie genaamd 'de glastuinbouw ontwikkelingsmaatschappij' om georganiseerde glastuinbouwvestigingen op te zetten en te begeleiden.
--

3.4 Subsidie-instrumentarium

Voor energiebesparende maatregelen zijn een flink aantal ondersteunende subsidieregelingen beschikbaar. De meeste zijn gericht op energiebesparing of energie-efficiencyverbeterende maatregelen, maar enkele zijn specifiek bedoeld voor initiatieven die tot doel hebben de CO₂-emissie te beperken. In onderstaande paragrafen worden de diverse regelingen kort toegelicht.

3.4.1 Groenfinanciering

Bedrijven met een groen certificaat voor hun kas komen in aanmerking voor groenfinanciering. Dit betekent voor de tuinders dat ze hypotheek kunnen afsluiten tegen een gunstiger rentetarief. Gangbare bedrijven komen niet in aanmerking voor deze regeling. Het rentevoordeel in absolute zin is circa 1,2%. De groenfinanciering heeft een looptijd van maximaal 10 jaar.

Er bestaat een groenlabel voor elektriciteit (van wind en zon) en gas (biogas), maar voor levering van duurzame warmte of koude bestaat die niet. Er is dus geen beloningssysteem hiervoor, wat juist ten nadele is voor een techniek als de warmtepomp.

3.4.2 Regeling Structuurverbetering Glastuinbouw (RSG)

De Regeling Structuurverbetering Glastuinbouw (RSG) is in het leven geroepen om enerzijds tuinders te stimuleren hun bedrijf te verplaatsen dan wel te stoppen en anderzijds om investeringen in groen label kassen te stimuleren en de daarmee samenhangende energiebesparende maatregelen. In de regeling is een aantal grenzen opgenomen wat betreft de hoogte van het subsidiebedrag en de voorwaarden om in aanmerking te kunnen komen.

3.4.3 Willekeurige afschrijving Milieu-investeringen in de landbouw (VAMIL)

Binnen de VAMIL-regeling is het mogelijk om milieu-investeringen op een zelf gekozen moment af te schrijven. De boekhoudkundige afschrijving hoeft hierbij niet gelijk te zijn aan de waardevermindering van de goederen op het bedrijf. Door de VAMIL regeling kan een liquiditeit- en rentevoordeel worden gerealiseerd door op het financieel gezien meest gunstige moment af te schrijven op de investering. Daarnaast kan door de VAMIL regeling aftopping van hoge inkomens plaatsvinden. Dit is echter ook mogelijk via middeling. Voor een groenlabel kas kunnen alle investeringen in kas en apparatuur voor de VAMIL in aanmerking komen. Voor een gangbare kas geldt dit voor de investering in warmteopslag en waterbassin.

3.4.4 Milieu investeringsaftrek (MIA)

De Milieu Investeringsaftrek (MIA) is een fiscale regeling die als doel heeft investeringen in milieuvriendelijke apparatuur door het Nederlandse bedrijfsleven te stimuleren. De MIA bedraagt 30% voor een groen label kas en diverse milieu-investeringen. Het percentage

mag worden toegepast op de totale investering in kas en apparatuur. Investerings die in aanmerking komen voor de energie investeringsaftrek vallen onder de Energie Investeringsaftrek (EIA). Omdat het percentage onder EIA 55% bedraagt, is het voordeel voor de tuinder groter dan wanneer de investering onder MIA zou vallen.

3.4.5 Energie investeringsaftrek (EIA)

De Energie Investeringsaftrek (EIA) is een fiscale regeling die als doel heeft energiebesparing en de inzet van duurzame energie door het Nederlandse bedrijfsleven te stimuleren. Bepaalde investeringen vermeld op de energielijst komen in aanmerking voor de energie investeringsaftrek van 55% van het investeringsbedrag voor dat apparaat.

3.4.6 CO₂-reductieplan

Voor grootschalige projecten is een subsidiemogelijkheid voorzien in het kader van het CO₂-reductieplan. Het gaat hierbij om de NIRIS (niet-industriële restwarmte) van VROM en regelingen van EZ. In deze EZ-regeling zijn 5 (deel)programma's onderscheiden. De regelingen stellen een aantal voorwaarden om in aanmerking te komen voor subsidie en kennen een maximum subsidiebedrag. Deze voorwaarden lijken niet beperkend te zijn voor de diverse projecten in de glastuinbouw. Dat kan echter niet worden gezegd voor kleinschalige initiatieven die veelal niet kunnen voldoen aan de gevraagde minimale CO₂-reductie of die op een andere manier niet aan de voorwaarden kunnen voldoen. Beperken-der voor de bruikbaarheid van de regelingen is de systematiek op basis waarvan subsidie wordt toegekend.

Beide sprekers zien er wel wat in om de 105 miljoen als risicofonds in te zetten, met name voor de technologische risico's in relatie met innovaties. Door het risicodeel (bijvoorbeeld met een maximum tot 20 miljoen) van een totale clusterinvestering (bijvoorbeeld 100 miljoen) in te dekken met dit fonds, wordt de marktintroductie van innovatieve concepten gestimuleerd. In totaal zou je dan tot een 200-300 miljoen risicodelen kunnen afdekken, omdat ook weer niet elk project faalt.

Een optie is de subsidie te koppelen aan doelvoorschriften voor CO₂-emissie op bedrijfsniveau, zoals vastgelegd in AMvB normen voor 2010. De eisen voor subsidie mogen dus best zwaar zijn (hoge drempel), echter een forse subsidie moet daaraan gekoppeld zijn.

Is het niet beter de gelden weg te zetten in een regeling om bestaande gebieden te 'verduurzamen', in plaats van alleen in te zetten voor nieuwe gebieden?

De beslissing over de subsidies dient in samenspraak te gaan met iemand uit de praktijk. De praktijk heeft immers meer inzicht in de sector.

Megabedrijven (20 ha of meer) kunnen geen aanspraak maken op subsidies die betrekking hebben op clustering, terwijl het dezelfde milieutechnische voordelen met zich meebrengt.

Ieder project dat CO₂-emissie reduceert moet in aanmerking kunnen komen voor de subsidie (dus ook in de bestaande glastuinbouwgebieden).

De subsidieverlening moet een plattere structuur krijgen, zodat tijdverlies beperkt wordt en er snel duidelijkheid kan worden geschapen omtrent toekenning of geen toekenning. Liefst één overkoepeld orgaan (met een beleidsmaker (politicus), regelgever (jurist) en beleidsuitvoerder (iemand uit de praktijk)), met daaronder voor ieder gebied een verantwoordelijk persoon voor projecten.

Een volledig plan moet worden ingediend en op één moment valt het besluit over de subsidieverlening. Er is geen inzicht in de totstandkoming van een plan, zodat vroegtijdig een beeld kan worden gevormd over de financiële haalbaarheid. Dit wordt als een belangrijk knelpunt gezien.

In dat verband wordt gedacht aan een open tenderregeling, waarbij globale plannen worden ingediend en voorlopig middelen worden gereserveerd. Over het uiteindelijke detailplan wordt het definitieve besluit voor subsidieverlening gedaan. In feite participeert de overheid in het project en wordt zicht verkregen over de noodzaak van de subsidie.

Wel zal een dergelijke open tenderregeling moeten passen binnen Europese wet en regelgeving.

Het is belangrijk dat de manier van subsidietoekenning wordt gebaseerd op het 'Ja, mits...' principe. Dan kun je namelijk meer gebieden/projecten de toezegging doen dat ze geld krijgen mits ze aan de voorwaarden voldoen.

Op de vraag of men suggesties heeft voor de regelgeving rond de subsidieverlening is het antwoord dat het van groot belang is hoe hoog je de CO₂-meetlat legt. Bij een lagere meetlat was dit project wel in aanmerking gekomen. Op het moment is het klimaat om te investeren in CO₂-reductiemaatregelen overigens niet gunstig. Hij meldt dat zelfs bestaande gerealiseerde W/K-projecten dreigen te worden stilgelegd ten gunste van onder andere kolengestookte centrale (!), wat leidt tot een vernietiging van bestaande capaciteit.

Subsidiëring zoals dat tot nu toe is gebeurd stuit op veel kritiek vanuit de visie van de initiatiefnemers. Men acht het systeem te star in relatie tot de problematiek. Meer flexibiliteit in combinatie met meer zekerheid acht men noodzakelijk om het instrument effectiever te laten zijn. Hierbij kan gedacht worden aan een 'ja, mits'-constructie in plaats van de huidige 'ja, gezien het plan'. Het effect is dat initiatiefnemers in feite een deel van het geld zeker krijgen (mits ze aan de voorwaarden voldoen maar dat is dan hun eigen verantwoordelijkheid) en daardoor makkelijker investeerders over de streep kunnen trekken. De overheid loopt dan wel een overschrijdingsrisico. Het is echter de vraag hoe groot het risico is dat er uiteindelijk meer wordt gerealiseerd dan gedacht en dat er dus een overschrijding van het budget optreedt.

Tabel 3.10 *Subsidie-instrumentarium (huidig) en de mogelijkheden voor de diverse projecttypen om hiervan gebruik te maken a)*

	Indiv. W/K	Kleinsch. clustering	Grootsch. clustering	Grootsch. rest/afval warmte	Duurzame energie en CO2	Moderne kas groen- label +
NIRIS	-		+	+ (rest)		
EZ-regeling				+	+	
RSG	+					+
STIDUG b)	+	+	+		+	+
DBT 3)			+		+	
VAMIL	+	+				+
Groenfinanciering	+	+				+
MIA						+
EIA	+	+	+		+	+
SWG (PT) 4)	+	+				

a) + = geschikt; - = ongeschikt; b) STIBUG: Stimuleringsregling Inrichting Duurzame Glastuinbouwgebieden; c) DBT: Stimuleringsprogramma Duurzame Bedrijventerreinen; d) SWG: Stimuleringsregeling warmtekracht glastuinbouw.

De huidige subsidieregelingen zijn op diverse (onderdelen van) projecttypen van toepassing (zie tabel 3.10). Hieruit mag echter niet zonder meer de conclusie worden getrokken dat hiermee de meest optimale subsidie-instrumenten en -inrichting voorhanden zijn en dat de eventuele financiële drempels die bij projecten bestaan hiermee (voldoende) worden verlaagd. Zoals hierboven is aangegeven voldoen de regelingen niet (voldoende) aan de behoefte van initiatiefnemers van met name grootschalige projecten.

3.4.7 Raamwerk voor subsidieregeling CO₂-emissiereductie glastuinbouw

Op basis van de verkenning en analyse van de voorliggende studie kan worden geconcludeerd dat in de glastuinbouw diverse mogelijkheden bestaan om te komen tot emissiebeperking. Bovendien wordt daarvoor op het moment een groot aantal ideeën ontwikkeld en projecten opgestart en uitgewerkt. Daarbij is echter tevens gebleken dat de projecten in veel gevallen met problemen zitten rondom de financiering. Hiernaast spelen soms ook nog andere problemen. De vrij grote mate van onzekerheid over het al dan niet slagen van een project(vestiging), maar vaak ook het feit dat investeringen en exploitatiekosten hoog of zeer hoog zijn en niet of slechts marginaal rendabel zijn, leiden tot financieringsproblemen. Subsidie zou hierbij een drempelverlagend effect kunnen hebben aangezien de exploitatietekorten hiermee verlaagd of zelfs teniet kunnen worden gedaan. De wijze waarop een dergelijke subsidie ter beschikking wordt gesteld moet zo goed mogelijk aansluiten bij de behoefte van de subsidieontvanger en tevens zo goed mogelijk invulling geven aan het beleidsdoel. Het beleidsdoel is kortweg een zo groot mogelijke terugdringing van de CO₂-emissie op relatief korte termijn met de beschikbare subsidiegelden van 105 miljoen gulden.

Uit het onderzoek komen in relatie tot het bovenstaande de volgende aandachtspunten naar voren:

- grootschalige projecten hebben te maken met zeer hoge investeringen en daarmee samenhangende onzekerheden op het gebied van financiering en rendabiliteit. Realisatie van een grootschalig project leidt op sectorniveau tot een grote afname van de CO₂-emissie;
- kleinschalige projecten kennen eveneens problemen op het gebied van de financiële haalbaarheid. De investeringsbedragen zijn echter veel lager. De gerealiseerde beperking van de CO₂-emissie per project echter ook;
- hoe complexer een project is qua organisatie en techniek, hoe moeilijker het wordt om op een vroegtijdig moment aan te geven wat de exacte planning, invulling en resultaten van het project zullen zijn. Een aanvraag voor subsidie beoordelen op basis van een plan in een vroegtijdige fase past niet bij deze projecttypen;
- financiële drempels zijn niet de enige drempels en zijn in sommige gevallen zelfs niet bepalend voor het al dan niet doorgaan van projecten. Heel vaak zijn organisatorische vraagstukken en de verdeling van verantwoordelijkheden een bottleneck.

Uitgangspunt van het onderzoek is geweest dat op basis van de inventarisatie, analyse en de beschikbare kennis handvatten kunnen worden gegeven voor de beleidsontwikkeling. Het was niet de doelstelling een concreet uitgewerkte regeling op te stellen. Dit is primair de verantwoordelijkheid van het beleid. Het onderzoek heeft getracht antwoord te geven op de volgende vraag:

- hoe kan de opzet van een subsidieregeling worden aangepakt in relatie tot de doelstelling en welke vragen moeten beantwoord worden voordat een regeling kan worden uitgewerkt en ingesteld?

De beantwoording van deze vraag kan worden opgedeeld in de volgende onderdelen:

a) *Aanpak van het probleem*

Belangrijk is welke insteek wordt gekozen bij het beleid: wil men op sectorniveau, op bedrijfsniveau (hectare) of op productniveau insteken? Bij een insteek op sectorniveau wordt in feite een CO₂-niveau voor de sector vastgelegd. Een groei hiervan is dan niet meer mogelijk en bij een groeiend areaal zal het resulteren in een absolute energiebesparing. Bij een insteek op bedrijfsniveau (m²) zal het effect zijn dat bij een groeiend areaal het energieverbruik toeneemt. Het sectordoel in de AMvB 2001 is een verbetering van de energie-efficiency op sectorniveau, oftewel een insteek op productniveau. Hierbij is veel indirectere koppeling tussen energieverbruik, areaal en CO₂-emissie aanwezig. Gezien de doelstelling en de ontwikkelingen in de sector rondom normering en registratie (per m²) lijkt het logisch om uit te gaan van bedrijfsniveau en dus de CO₂-emissie per m²;

b) *Te overwinnen drempel*

Zoals gezegd is er naast organisatorische drempels en verantwoordelijkheden vaak een financiële drempel die verhindert dat projecten daadwerkelijk in uitvoering worden genomen. Een subsidie kan hiervoor een oplossing zijn. De hoogte van de subsidie moet afhankelijk worden gesteld van het aantal tonnen CO₂ dat minder in het milieu terechtkomt. Op basis van de exploitatiebegrotingen en daaruit blijkende tekorten kan een subsidiebedrag per ton vastgesteld worden. Aangezien vanuit het

onderzoek geen inzage in deze begrotingen kon worden verkregen is het (in de beschikbare tijd) niet mogelijk geweest om deze bedragen vast te stellen. Op basis van de beschikbare gegevens over investeringen en CO₂-emissiereductie is heel globaal vast te stellen dat het voor grootschalige restwarmteprojecten doorgaans om een bedrag van 1.200 tot 1.500 gulden per ton CO₂ gaat. Hierbij moet worden aangetekend dat de spreiding zeer groot is en dat geen duidelijke scheiding tussen nieuwe en bestaande grootschalige projecten is aan te geven. Uit deze investeringsbedragen kan echter nog geen conclusie worden getrokken over de exploitatie en dus de hoogte van een benodigde subsidie. Daartoe zijn uitgebreidere analyses van de exploitatierekeningen en berekeningen nodig om te komen tot kengetallen of richtbedragen per techniek;

c) *CO₂-emissiebeperking*

Projecten moeten aangeven wat de beperking van de CO₂-emissie is als gevolg van de invoering van het projectresultaat. Hiervoor moet een nulsituatie worden vastgesteld. Mede gezien het feit dat in de AMvB-2001 normeringen zijn opgenomen ten aanzien van het energieverbruik per m² tot 2010 lijkt het logisch hierbij aan te sluiten. De regeling moet bewerkstelligen dat ondernemers in de glastuinbouw een extra inspanning leveren ten aanzien van de reductie van de emissie van CO₂ ten opzichte van de wettelijk verplichte zaken zoals de taakstellingen op het gebied van energie in de nieuwe AMvB. Dat betekent dat voor de berekening van de reductie als gevolg van het project een vergelijking moet worden gemaakt met de situatie waarbij dezelfde tuinbouwcluster zou voldoen aan de eisen van de AMvB in bijvoorbeeld 2003. Voor de berekeningswijze kan uitgegaan worden van de methodiek zoals die in dit onderzoek is gehanteerd (zie hoofdstuk 3, paragraaf 3.1).

Complicatie hierbij is dat de normen op gewasniveau zijn gedefinieerd en dat er dus een invulling moet worden 'gemaakt' van een gebied (percentage gewassen en dergelijke). Grootschalige nieuwe (restwarmte)projecten betreffen per definitie een heel gebied met een niet vooraf vaststaande samenstelling van bedrijfstypen/gewassen. Dat betekent dat een zo goed mogelijke benadering van de werkelijkheid gemaakt moet worden om bovenstaande berekeningen uit te voeren;

d) *Type project*

In het onderzoek komt heel duidelijk naar voren dat er verschillen bestaan tussen grootschalige en kleinschalige projecten. Dat betreft niet alleen de organisatie en financiering maar ook de factor tijd en natuurlijk de reductie van de CO₂-emissie. Wanneer wordt uitgegaan van een subsidiebedrag per ton CO₂ zal een aanzienlijk bedrag aan subsidie aan grootschalige projecten kunnen worden uitgegeven op een termijn van enkele jaren. Kleinschalige projecten zijn nu echter al mogelijk maar zouden wellicht niet voor de beschikbare gelden in aanmerking kunnen komen omdat vooral wordt gekeken naar de omvang van de beperking van de CO₂-emissie. Het valt daarom te overwegen een deel van het beschikbare budget specifiek te bestemmen voor de kleinschaliger initiatieven. Hierbij kan ook worden gedacht aan demonstratieprojecten en dergelijke.

3.5 Vergelijking opties ten aanzien van diverse criteria

In de voorgaande paragrafen is een overzicht gegeven van de resultaten van de inventarisatie van projecten in het verleden, heden en mogelijke initiatieven in de toekomst. Tevens is aangegeven wat potentiële mogelijkheden zijn van de diverse technieken. Voor de beleidsontwikkeling is het noodzakelijk dat een afweging gemaakt kan worden waar het beschikbare subsidiegeld aan moeten worden besteed in relatie tot de hoofddoelstelling van een reductie van de CO₂-emissie. Een en ander is onderhevig aan de randvoorwaarde van een economisch duurzame sector. Daartoe is het noodzakelijk de diverse technieken te bekijken op een aantal aspecten. In onderstaande tabel 3.11 zijn de resultaten hiervan op een kwalitatieve manier weergegeven. Het is een relatieve en indicatieve score per techniek en aspect. Optellen van de scores (rood = ongunstig, bruin = neutraal, groen = gunstig) is slechts beperkt mogelijk aangezien de weging van de aspecten niet eenduidig is. Deze hangt af van het belang wat een partij aan het criterium toekent.

Tabel 3.11 Positionering per projecttype op diverse schalen (rood = ongunstig, bruin = neutraal, groen = gunstig)

criterium	individuele W/K	klein schalige clustering	grootschalige clustering	grootschalige rest-of afval-warmte + CO ₂	duurzame energievoorziening met CO ₂			moderne kas ('groen-label+')
					aardwarmte a)	biomassa a)	waarmtepomp + aquifer	
Potentiële CO ₂ -reductie (per project)	rood	rood	bruin	groen	groen	groen	groen	rood
Tijd	groen	groen	bruin	rood	bruin	bruin	bruin	groen
Invloed sociale factoren	groen	groen	rood	rood	groen	groen	groen	groen
Complexiteit organisatie	groen	bruin	rood	rood	bruin	bruin	bruin	groen
Onderlinge afhankelijkheid	groen	rood	bruin	groen	groen	groen	groen	groen
Totale investering project	groen	groen	rood	rood	bruin	bruin	bruin	groen
Gebiedsafhankelijkheid	groen	groen	rood	rood	bruin	bruin	bruin	groen
Rendement (excl. subsidie)	rood	bruin	rood	rood	rood	rood	rood	rood
- huidig	rood	groen	bruin	bruin	bruin	bruin	rood	groen
- optimaal (aangepast)	bruin	groen	bruin	bruin	bruin	bruin	rood	groen
Invloed subsidie (realisatie) (effect aanpassing stelsel)	groen	groen	groen	groen	groen	groen	bruin	groen

a) = grootschalig

W/K = individuele W/K van nutsbedrijf.

investering: klein is <= 1 mln., groot is >= 100 mln.

rendement is geïnterpreteerd als een maat voor realisatiekansen

De toelichting bij de criteria in tabel 3.11 is als volgt:

- potentiële CO₂-reductie (per project): wat kan maximaal?
- tijd: wanneer kan het worden ingevoerd/ betekenis krijgen (2000-2001 = groen; 2004 - 2005 e.v. = rood).
- invloed sociale factoren: problematiek van verplaatsing.
- complexiteit organisatie: hoe complex is de organisatie (aantal deelnemers etc.).
- onderlinge afhankelijkheid: hoe afhankelijk/gebonden zijn de tuinbouwbedrijven t.o.v. elkaar?
- totale investering project: totale investering per project.
- gebiedsafhankelijkheid: kan het projecttype in ieder gebied (oud/nieuw/voorzieningen/etc.) of niet?
- rendement (exclusief subsidie): hoe rendabel is het projecttype zonder directe subsidie?
- rendement (exclusief subsidie) huidig: idem maar dan met huidige stelsel van regelingen.
- rendement (exclusief subsidie) optimaal (aangepast): idem, met nieuwe regelingen die zoveel mogelijk tegemoet komen aan de knelpunten.
- invloed subsidie (realisatie) (effect aanpassing stelsel): welk effect zal een optimale regeling hebben op de realisatie van projecten (verlaagt het drempels voldoende of niet?).

4. Conclusies en slotbeschouwing

4.1 Algemeen

Het doel van het onderzoek is een inventarisatie van projecten en mogelijkheden voor de reductie van CO₂-emissie door de glastuinbouw om zodoende het beschikbare subsidiegeld efficiënt en effectief in te kunnen zetten. In het onderzoek is gebleken dat er vele wegen naar Rome leiden: het kan en moet op een kleinschalige manier, maar eveneens kan en moet het op een grootschalige manier. Daarbij is tevens van belang dat niet teveel vanuit een standaardconcept wordt gedacht, maar dat vooral creatief naar gebieds- en projectafhankelijk mogelijkheden wordt gezocht.

De inventarisatie van de projecten geeft aan dat er vele verschillende initiatieven zijn met zowel successen als 'mislukkingen'. Kenmerkend voor de projecten die daadwerkelijk succesvol tot stand zijn gekomen is dat ze:

- (ruim) voor de liberalisering van de energiemarkt zijn opgezet en uitgevoerd;
- er in het betreffende gebied (al) voldoende tuinbouw aanwezig was of kwam;
- restwarmte van (bestaande) centrales is gebruikt;
- (vaak) CO₂-levering (in verband met de dekkingsgraad) in het project betrokken is.

Kenmerkend voor de projecten die niet tot ontwikkeling zijn gekomen is dat:

- ze van relatief 'recente' datum zijn (liberalisering, energiewereld in beweging);
- de onzekerheden rondom een gebied en de tuinbouwinvulling van het gebied groot zijn;
- er wordt uitgegaan van nieuw vermogen met dienovereenkomstig grote investeringen en vele betrokken partijen;
- de economische haalbaarheid veelal een breekpunt gebleken is om één of meerdere van bovenstaande redenen.

Bij de inventarisatie komt eveneens duidelijk naar voren dat onderscheid moet worden gemaakt tussen kleinschalige, grootschalige en middelgrote projecten. Per type project zijn de aandachtspunten daarbij van belang, die in de volgende paragrafen worden besproken.

Potentiële CO₂-emissiereductie

Uit de berekeningen (voor een referentiegebied van 100 ha) in het kader van het onderzoek blijkt dat de grootste potentie om CO₂ te besparen ligt bij de toepassing van biomassa als energievoorziening. Goede tweede is de inzet van restwarmte en STEG. Decentrale W/K en warmtepompen leveren een relatief gering bijdrage.

4.2 W/K

Kleinschalige (decentrale/individuele) W/K lijkt onder het huidige stelsel van subsidies, gas- en elektriciteitsprijzen geen haalbare optie in verband met de liberalisering van de energiemarkt. De beleidsmaatregelen die momenteel ter ondersteuning van W/K worden uitgewerkt maken de financiële problemen (aanzienlijk) kleiner maar nog niet ongedaan. Een uitzondering zijn de belichtende eilandbedrijven waar een W/K ook in de toekomst rendabel kan zijn.

4.3 Kleinschalige projecten

Clustering biedt mogelijkheden voor alle bestaande en nieuwe gebieden en kan nu in feite al plaatsvinden. Er zijn ook projecten/initiatieven bekend: in de praktijk zijn ongeveer 15 clusterprojecten actief, die gedurende de afgelopen 3 jaar zijn gerealiseerd. De verwachting is dat het aantal projecten zal toenemen (schatting 3-5 clusters per jaar). De grootste belemmering c.q. risico bij clustering is echter het feit dat voor clustering vergaande samenwerking nodig is, waarbij iedere ondernemer een deel van zijn beslissingsvrijheid en zeggenschap moet inleveren. Daarbij komt nog dat een ondernemer zich ook min of meer vastlegt om dezelfde teelt te blijven doen. Tot slot is de mate van afhankelijkheid van elkaar ook direct een kwetsbaarheid: grotere clusters (4-6 bedrijven met totaal meer dan 25 ha) zullen natuurlijk minder kwetsbaar zijn dan een cluster van 2 bedrijven. Deze nadelen hebben tot gevolg dat op sectorniveau clustering alleen op kleine schaal haalbaar lijkt. Hiermee is de bijdrage aan de reductie van de CO₂-emissie beperkt in vergelijking met restwarmte. Daarentegen wordt met clustering wel degelijk een reductie van de CO₂-emissie gerealiseerd en zijn vele kleine beetjes bij elkaar in theorie ook weer veel. Goede voorbeelden van deze relatief nieuwe techniek zal navolging stimuleren.

Specifieke aspecten ten aanzien van kleinschalige clusteringprojecten:

- voor bestaande en nieuwe gebieden uit te voeren;
- verwachting is circa 3 tot 5 projecten per jaar;
- liberalisering van de energiemarkt leidt tot onzekerheden omtrent de economische haalbaarheid;
- organisatie en afspraken: de (noodzakelijke) onderlinge afhankelijkheid van ondernemers werkt remmend op de totstandkoming van clusters;
- flexibiliteit voor de bedrijfsontwikkeling in de toekomst is een vraagpunt;
- ieder project levert slechts een kleine bijdrage op het totaal maar vele kleintjes maken wel één grote.

4.4 Middelschalige projecten

Veel van de in de vorige paragraaf genoemde overwegingen spelen ook bij middelgrote projecten zijnde clusteringsvormen van een groter aantal (10 of meer) bedrijven. Specifieke aspecten ten aanzien van deze clusteringprojecten zijn:

- het project moet voldoende omvang (>50 ha) hebben wil het kans van slagen hebben;

- het vergt een relatief omvangrijke en complexe organisatie maar er is minder onderlinge afhankelijkheid tussen individuele bedrijven. Belangrijk aspect is het energiebeheer binnen het gebied te regelen;
- de flexibiliteit in de bedrijfsontwikkeling blijft nagenoeg geheel in stand;
- in een geliberaliseerde energiemarkt kan een dergelijke clustering voordelen bieden. Een en ander moet zich echter nog uitwijzen;
- uit te voeren voor nieuwe gebieden c.q. grootschalige herstructurering.

4.5 Grootschalige projecten

Ondanks de vele initiatieven (zie bijlage 2), zijn concrete, op korte termijn uit te voeren, grootschalige restwarmteprojecten en centrale CO₂-leveringsprojecten slechts zeer beperkt in beeld. De projecten die min of meer in een realisatiefase zitten, zijn in feite de bouw van de WKC-Bleiswijk voor het gebied in de B-driehoek en het OKEP-project voor het Westland (hiervoor geldt echter dat een subsidie reeds is toegekend). Nieuwe initiatieven zijn:

- restwarmteproject voor de Zuidplaspolder vanaf de nieuw te bouwen Bleiswijk centrale. Afhankelijk van het te verwachten areaal zou het gaan om een subsidiebedrag van 50-70 miljoen gulden voor het warmtedistributienet. Afhankelijk van de bouw van de WKC-Bleiswijk en de inrichting van het gebied zou de realisatie in 2005 kunnen plaatsvinden;
- biomassa voor 100 ha glastuinbouw in het gebied Noucoop te Nootdorp (subsidie is in eerste instantie afgewezen, maar deze wordt opnieuw aangevraagd). Hierbij gaat het om een subsidie van ongeveer 20 miljoen gulden. Het gebied is al verkocht en ingericht. De mogelijkheid is aanwezig om een warmtedistributienet aan te leggen. De realisatie zou plaats kunnen vinden in 2003-2004;
- nieuw in te richten gebieden. Hierbij gaat het met name om de locatie Moerdijk (WBr.) en Nieuwdorp (Zld). Op zich lijken deze projecten wel kansrijk. Voor Moerdijk moet hierbij echter aangetekend worden dat vestiging van glastuinbouw hier nog allerminst zeker is gezien het feit dat de lokale en regionale overheid hun beleid nog aan het bepalen zijn. Voor Nieuwdorp geldt dat dit gebied in de MER procedure als beste uit de bus is gekomen en in principe door de provincie Zeeland is aangewezen. Het moet echter nog alle formele ruimtelijke besluitvormingscircuits door. Gezien de grootte van de gebieden (150 ha Moerdijk en tot 700 ha bruto Nieuwdorp) zal het subsidie bedrag niet onaanzienlijk zijn. We denken in de grootte van 50 miljoen gulden voor Moerdijk en 70-100 miljoen gulden voor Nieuwdorp.

De conclusie is dat het op dit moment onduidelijk is of grootschalige restwarmteprojecten gerealiseerd gaan worden en mochten ze er komen dan op zijn vroegst in 2004/2005. Belangrijkste knelpunt is de onzekerheid wat de liberalisering van de energiemarkt te weeg zal brengen en de onzekerheid omtrent de realisatie van de nieuwe gebieden.

Specifieke aspecten rondom grootschalige projecten:

- het project of gebied moet voldoende omvang hebben (>100 ha);

- de snelheid van planontwikkeling en van de realisatie is belangrijk. Deze factor is nauwelijks vanuit de sector te beïnvloeden maar hangt vooral ook samen met planologische beslissingen en de medewerking van grote investeerders. Over het algemeen gaat het om een termijn van 5 of meer jaren;
- de tijd waarin het gebied daadwerkelijk in gebruik wordt genomen door glastuinbouwbedrijven ('vollopen') is essentieel voor het economisch rendement van een project;
- risicoafdekking en financiering zijn belangrijk mede in relatie tot het voorgaande punt;
- CO₂-levering naast de restwarmte is min of meer een voorwaarde voor een economisch optimale projectopzet in verband met de hogere dekkingsgraad;
- in een geliberaliseerde energiemarkt is aandacht nodig voor de negatieve effecten van dit systeem op de energiekosten;
- voor nieuwe gebieden of grootschalige herstructurering.

Tabel 4.1 Mogelijke grootschalige projecten voor de nabije toekomst (exclusief projecten waarbij subsidie al is toegezegd; OKEP, B3hoek)

Project	Locatie	Areaal (ha)	Jaar a)	Potentiële CO ₂ -reductie (in kton/jaar) a)
1 WKC Bleiswijk	Zuid Plaspolder (ZH)	200	2005	100-150
2 Biomassa Nootdorp	Noucoop (ZH)	100	2004	138
3 Restwarmte Shell	Moerdijkse Hoek (NB)	150	2005	156
4 Restwarmte Sloegebied	Nieuwdorp (ZI)	750	2005	250-650
5 Grootschalige Clustering	Bergerden (GI)	340	2003	onbekend

a) = schatting (zie ook 3.2.2).

4.6 Overige typen projecten en oplossingsrichtingen

- gebruik van biomassa als energievoorziening: kan op kleine of grote schaal toegepast worden maar vergunningen, organisatie en de techniek c.q. het toe te passen systeem vragen nog (veel) aandacht;
- het gebruik van aardwarmte als energievoorziening is op veel locaties in Nederland mogelijk maar hierbij spelen vragen rondom de omvang, vergunningen, kosten van boren;
- (CO₂-)clustering andere sectoren (bijvoorbeeld champignonteelt): locatie, afspraken, potentie.

4.7 De liberalisering van de energiemarkt

- de reorganisatie van energiebedrijven met diverse fusies en interne veranderingen heeft tot gevolg dat deze organisaties hun tijd en prioriteit tijdens dit proces niet (altijd) bij de glastuinbouw hebben liggen;
- de verkoop van energie is niet meer regionaal gebonden;
- elektriciteit wordt ingekocht op de APX en dat heeft tot gevolg dat decentrale W/K en teruglevering oninteressant worden voor de energiebedrijven en de tuinbouw;
- de kosten voor de energievoorziening voor de hoogste afname (pieklust) wordt relatief extra duur bij gebruik van restwarmte. Dit aangezien er geen 100% dekking mogelijk is.

4.8 Subsidie(instrumenten): conclusies en aanbevelingen

Subsidie kan een belangrijke mogelijkheid zijn om een eventuele financiële drempel te verlagen of weg te nemen. Echter, gebleken is ook dat er naast financiële vele andere drempels bestaan die ontwikkeling en uitvoering van projecten in de weg staan. Desalniettemin is het beschikbaar hebben van subsidiegeld en adequate instrumenten belangrijk voor een verdere ontwikkeling van de CO₂-emissiebeperking.

Huidige subsidiemogelijkheden

Voor de diverse projecttypen bestaan diverse mogelijkheden om gebruik te maken van subsidieregelingen. Uit het onderzoek blijkt echter ook dat deze veelal gericht zijn op de kleinschalige projecten c.q. individuele investeringen en niet specifiek vanuit CO₂-emissiereductiedoelstellingen. Dat geldt niet voor de regelingen in het kader van het CO₂-reductieplan maar daarbij blijkt dat ze in de uitvoering niet (voldoende) aansluiten bij de praktijk.

Mogelijke veranderingen in de bestaande (uitvoering van) regelingen

Initiatiefnemers en projectontwikkelaars zien problemen bij met name de grootschalige projecten en de manier c.q. het moment waarop zekerheid over subsidie wordt verkregen. Men acht de systematiek van beoordeling van een projectplan in een vroegtijdig stadium niet werkbaar gezien het feit dat grootschalige projecten een lang en complex ontwikkelingstraject kennen. Vanuit de praktijk is het wenselijk dat eerder zekerheid wordt verkregen en/of dat de beoordeling minder rigide op basis van een projectplan gebeurt. Men ziet meer in een toezegging onder voorwaarden in een vroegtijdig stadium waarbij op een later tijdstip de definitieve toekenning kan plaatsvinden indien aan de voorwaarden is voldaan. De voorwaarden moeten uitgewerkt worden maar de CO₂-emissiebeperking moet daarin de belangrijkste zijn. Op die manier ontstaat meer flexibiliteit in de manier waarop en met wie een project uiteindelijk opgezet en uitgevoerd wordt.

Vanuit het projectbureau CO₂ wordt gewerkt aan een verandering van beoordelings-tijdstip. Concreet is dit nog niet uitgewerkt maar tijdens de workshop bleek dat alle betrokkenen dit een positieve ontwikkeling zouden vinden. Het bovenstaande probleem is daarmee echter niet of slechts ten dele opgelost.

Nieuwe subsidie-instrumenten

Uit het onderzoek blijkt niet dat op voorhand een voorkeur voor groot- of kleinschalige projecten uitgesproken kan worden. Beide dragen bij aan de CO₂-emissiebeperking maar de factor tijd en de omvang van de projecten zijn uiteindelijk bepalend voor het uiteindelijke effect. Het is op basis van de gebruikte criteria niet zondermeer duidelijk of beter voor kleinschalig of grootschalig gekozen kan worden in de stimulering. Daarom is het ook niet logisch c.q. arbitrair om een subsidie alleen op het een of op het ander te richten. Indien echter de verwachting is dat door slechts enkele grootschalige projecten het gehele beschikbare budget uitgeput wordt kan het toch aanbeveling verdienen om een deel te reserveren voor de kleinschalige projecten.

Voor een (nieuwe) regeling gelden de volgende aandachtspunten:

- uitgaan van bedrijfsniveau en de CO₂-emissiereductie per m². De ingezette technologie is daarbij van nevensgeschikt belang;
- subsidiebedrag vast te stellen op een vast bedrag per bespaarde ton CO₂;
- de exploitatiebegrotingen van de bestaande projecten en subsidieaanvragen kunnen (moeten) de basis vormen voor het vaststellen van dit bedrag (exploitatietekort);
- de reductie van de emissie CO₂ moet per project aangegeven worden op basis van een vergelijkende berekening met een basissituatie. De in dit onderzoek gehanteerde berekeningsmethodiek kan hiervoor het uitgangspunt zijn;
- de basissituatie moet bepaald worden op basis van gebiedssamenstelling c.q. bedrijfssituatie in het jaar 2003 (of later) in een situatie zonder invoering van het project maar met normaal te verwachten ontwikkeling in bedrijven en technologie onder de voorwaarde dat men aan de AMvB-eisen in het desbetreffende jaar voldoet;
- de gebiedssamenstelling kan bepaald worden op basis van verwachtingen omtrent sectorontwikkeling en regionale ontwikkeling. Bestaande en nieuwe toekomstverkenningen vormen hiervoor de bron;
- de subsidie moet verstrekt worden op basis van de goedkeuring van een plan. Bij grootschalige projecten dient hierbij voldoende oog te zijn voor de complexe en omvangrijke organisatie en planontwikkeling.

4.9 Slotbeschouwing

Invloed van ontwikkelingen in het (milieu)beleid voor de glastuinbouw (IMT, AMvB)

In het kader van de IMT (en vastgelegd in de AMvB) zijn taakstellingen op bedrijfsniveau vastgelegd op het gebied van onder andere het energieverbruik per oppervlakteenheid. Daarnaast zijn taakstellingen geformuleerd op het gebied van gewasbeschermingsmiddelenverbruik en meststoffenverbruik. Deze taakstellingen stellen de bedrijven voor hoge investeringen en kosten in de komende jaren. Uit onderzoek (Baltussen et al., 2000; Hietbrink et al., 1999) blijkt dat veel bedrijven niet of nauwelijks aan deze eisen kunnen voldoen als gevolg van financiële problemen. Om aan de eisen te voldoen op het gebied van energie zal echter juist een grote inspanning geleverd moeten worden op bedrijfsniveau. Grootschalige projecten met restwarmte en CO₂ en kleinschalige projecten met clustering en dergelijke kunnen hier een grote bijdrage aan leveren maar zullen alleen kans van slagen hebben indien er geen financiële belemmeringen bestaan.

Invloed van ontwikkelingen in de herstructurering van de sector

De herstructurering van de sector verloopt tot nu toe verre van vlot. Nieuwe gebieden komen niet of langzaam ter beschikking en invulling van die gebieden zal nog enige jaren vergen. Dat heeft gevolgen voor de mogelijkheden voor grootschalige projecten. Bovendien komen in de oudere gebieden vernieuwing en verandering slechts langzaam op gang wat eveneens de mogelijkheden beperkt voor het toepassen van nieuwe CO₂-beperkende technieken en projecten. Bij de invulling van nieuwe gebieden kan het wellicht gunstig zijn om meerdere kleinere (deel)projecten op het gebied van warmte van derden te stimuleren in plaats van alleen maar uit te gaan van een allesomvattend project voor het betreffende gebied. Het nadeel van een wellicht wat lagere CO₂-emissiebeperking weegt daarbij niet op tegen de winst die wellicht in de tijd geboekt kan worden.

Literatuur

Alleblas, J.T.W. en M. Mulder, *Kansen voor kassen; Naar een economische hoofdstructuur glastuinbouw*. LEI-DLO, Den Haag, 1997.

Alleblas, J.T.W. en M. Mulder. *Areaal glastuinbouw in Noord-Brabant. Berekeningen met het Ruimtelijk Allocatiemodel tot 2010*. LEI, Den Haag, 1999.

Alleblas, J.T.W., B.J. van der Sluis. *Locatiefactoren en de plaats van Limburg in de hoofdstructuur glastuinbouw*. Werkdocument. LEI, Den Haag, 2000.

Bakker J.C. et al., *Kas van de Toekomst*. In opdracht van de provincie Noord-Holland, Instituut voor Milieu en Agritechneik, (IMAG) Wageningen, eindrapportage, september 1998.

Bakker, R., *Uitbreidingspotentieel voor warmte van derden in de Nederlandse glastuinbouw bij verschillende scenario's*. LEI, Den Haag (in voorbereiding).

Baltussen et al., *Evaluatie Convenant Glastuinbouw en Milieu 2000*. LEI/CSTM; april 2000.

Bestuurlijk afsprakenkader herstructurering glastuinbouw. Ministerie van LNV, Den Haag, 2000.

Bouwman, G.M. en G.A. Pak, *Kansen voor duurzame glastuinbouw in Midden-Brabant*. Centrum voor Landbouw en Milieu, Utrecht, 1997.

Eeuwes, T., 'Clusters zijn ideaal voor milieu en portemonnee'. In: *Groenten en Fruit* (1997) 36.

Hietbrink et al., *Bedrijfs- en milieueffecten AMvB Glastuinbouw 2000-2010; een technisch-economische studie naar de effecten van de AMvB Glastuinbouw en de Integrale Milieutaakstelling tot 2010*. LEI, Den Haag, 1999.

Knijff, A. van der, N.J.A. van der Velden, R. Bakker en H.F. de Zwart, *Energieclustering in de glastuinbouw*. LEI, Den Haag, (in voorbereiding).

Lange T.J. de en A.W.N. van Dril, *Mogelijkheden voor toepassing van hernieuwbare energie in de glastuinbouw*. ECN i.s.m. LEI, Petten, 1998.

Ministerie EZ, *Stimuleringsmaatregelen W/K*, brief van de Minister van EZ aan de Tweede Kamer, 2000.

Ministerie van Economische Zaken, *Besluit subsidies CO₂-reductieplan*.

Ministerie van Economische Zaken, *Wijziging Uitvoeringsregeling subsidies CO₂-reductieplan*.

NIRIS, *Subsidieregeling niet-industriële restwarmte-infrastructuur*. Staatscourant nr 166, 1998.

Out, P.G., R.G.J.H. Voskens, C.J. van der Leun, J.A.M. van Bergen en M.J.G. van Onna, *Inventarisatie van de mogelijkheden voor duurzame energie in de landbouw*. Ecofys i.s.m. CLM en LEI, 1995.

Schans, R.J. van der, *Voortgangsrapportage plan van aanpak W/K in de glastuinbouw*. Periode eerste kwartaal 2000, Driebergen, Cogen projects, 7 april 2000.

Sluis, B.J. van der, K.R. Nawrocki en N.J.A. van der Velden, *Dekkingsgraden van restwarmte in de glastuinbouw*. LEI-DLO, Den Haag, 1992.

Stuurgroep Glastuinbouw Noord- Brabant, *Visie Glastuinbouw*. Provincie Noord-Brabant, 1999.

Swinkels, G.L.A.M, J.P.G. Huijs en H.F. de Zwart, *Standaardverbruiken*. IMAG, Wageningen, 2000.

Velden, N.J.A. van der, R. Bakker, A. van der Knijff en A.P. Verhaegh, *Energie in de glastuinbouw van Nederland. Ontwikkelingen in de sector en op de bedrijven t/m 1998*. LEI, Den Haag, 1999.

Velden, N.J.A. van der, A.W.N. van Dril, A.P. Verhaegh, C.G.M. Sas en L. Oprel, *Quick scan CO₂-emissie en landbouw*. Interne Nota 487. LEI-DLO, Den Haag, 1997.

Velden, N.J.A. van der, B.J. van der Sluis en A.P. Verhaegh, *Potentiële penetratiegraden energiebesparende opties in de glastuinbouw*. LEI-DLO, Den Haag, 1996.

Velden, N.J.A. van der en A.P. Verhaegh, *Effect toekomstige warmtelevering door derden op primair brandstofverbruik en energie-efficiëntie in de glastuinbouw*. Interne Nota 456. LEI-DLO, Den Haag, 1996.

Verhoeven, A.T.M., N.J.A. van der Velden en A.P. Verhaegh, *Levering van warmte aan glastuinbouwbedrijven; warmte/kracht-contracten en bedrijfseconomische aspecten*. LEI-DLO, Den Haag, 1996.

Bijlage 1 Berekening van het emissiereductiepotentieel van verschillende energie- en CO₂-infrastructuren

Ten behoeve van de verbetering van het overall omzettingsrendement van aardgas naar warmte voor tuinbouwkassen en/of elektriciteit voor belichting of ten behoeve van het openbare net zijn een aantal technieken voorhanden. In deze studie wordt gekeken naar het potentieel van decentrale W/K en centrale warmtevoorziening vanuit STEG-centrales, industriële restwarmte en biomassacentrales. Er wordt ook ingegaan op het perspectief van warmtepompen en tenslotte wordt de potentie van een CO₂-infrastructuur op de emissiereductie besproken.

Bij de bepaling van het emissiereductiepotentieel wordt steeds uitgegaan van het effect op de netto-CO₂-emissie. In de meeste gevallen betekent de introductie van een alternatieve verwarmingstechniek namelijk een toename van de CO₂-emissie op de ene locatie, maar een meer dan evenredige beperking op een andere locatie. Wanneer bijvoorbeeld een W/K-installatie op een tuinbouwbedrijf wordt geplaatst stijgt de lokale CO₂-emissie aanzienlijk. Hieronder zal echter blijken dat deze toename meer dan evenredig elders wordt gecompenseerd. Dit komt doordat de door de W/K geproduceerde elektriciteit een beperking levert van de elektriciteitsproductie van grote centrales elders in het net.

De relatie tussen de vermindering van de productie van elektriciteit en de vermindering van de CO₂-emissie hangt af van het type centrale. Een oudere kolencentrale emitteert rond de 600 gram CO₂ per kWh geproduceerde elektriciteit terwijl een moderne gasgestookte centrale rond de 410 gram CO₂ per kWh emitteert.

Uitgaande van het feit dat de huidige te ontwikkelen technologieën zich zullen moeten meten met een modern elektriciteitsproductiepark wordt in de volgende paragrafen de emissie van CO₂ van centrales in het openbare net op 410 gram per kWh gesteld¹. Dit betekent dat bij berekeningen waarbij elektriciteit wordt geproduceerd 410 gram CO₂ per opgewekte kWh van de bij de installatie vrijkomende CO₂ zal worden afgetrokken.

Bij (rest)warmte infrastructuur geeft de levering van warmte voor de verwarming van kassen eveneens een toename van de CO₂-emissie op de ene plaats (als er ergens een nieuwe centrale wordt gebouwd) die wordt gecompenseerd door een afname elders. In de berekeningen wordt als uitgangspunt genomen dat aan tuinders geleverde warmte in de plaats komt van warmte die tuinders met een ketel produceren. De omrekening van de vermindering van de door tuinders geproduceerde warmte naar een vermindering van de CO₂-emissie aldaar hangt af van het aangenomen rendement van de tuinbouwketel. Voor moderne tuinbouwketels is een rendement van 100% op onderwaarde een reëel getal. Dit betekent dat de CO₂-emissiebeperking door de vermindering van de warmteproductie door

¹ Gebaseerd op de benaderingswijze van Novem (1999) waarin voor het toekomstige productiepark wordt uitgegaan van gasgestookte centrales met een elektrisch rendement van 0,5 op onderwaarde. Het getal 0,5 op onderwaarde betekent 15,53 MJ elektriciteit per m³ aardgas zodat bij de productie van 4,31 kWh elektriciteit 1,78 kg CO₂ vrijkomt. Per kWh is dit 412 gram, afgerond 410 gram.

tuinbouwketels 56 gram CO₂ per MJ bedraagt (1,78 kg CO₂/m³ gedeeld door 31,65 MJ/m³).

In dit hoofdstuk wordt van elke techniek aangegeven op welke wijze en in welke mate een bijdrage aan de vermindering van de CO₂-uitstoot verwacht mag worden. Tevens wordt bij elke techniek ingegaan op de aandachtspunten bij de inpassing in een moderne tuinbouwkas. De investeringen die met de verschillende technieken gemoeid zijn worden dusdanig door allerlei locatie- en projectspecifieke zaken beïnvloed dat deze binnen dit overzicht grotendeels onbesproken blijven.

B1.1 Decentrale W/K

Emissiebeperking

Decentrale W/K-installaties zijn in verreweg de meeste gevallen gebaseerd op één of meerdere door een gasmotor aangedreven generators. Deze gasmotoren geven warmte op een temperatuurniveau dat vergelijkbaar is met het temperatuurniveau van tuinbouwketels. Dit leidt tot een gemakkelijke inpasbaarheid. Indien de gasmotor wordt uitgerust met een rookgasreiniger kan de W/K-installatie in de CO₂-behoefte van kassen voorzien waarmee het aantal zomerse draaiuren sterk kan toenemen. Goed uitgebalanceerde W/K-systemen kunnen in dat geval meer dan 5.000 draaiuren per jaar realiseren.

Moderne door een gasmotor aangedreven W/K systemen hebben een elektrisch rendement van 36% en een thermisch rendement van 52% (beide op onderwaarde) (Van der Knijff, 2000). Dit betekent dat een door een gasmotor aangedreven W/K 560 gram CO₂ per kWh elektriciteit emitteert en, naast deze elektriciteit 5,2 MJ als hoogwaardige restwarmte oplevert.

De elektriciteitsproductie levert volgens de in paragraaf 3.1.2 uitgewerkte uitgangspunten een besparing van 410 gram CO₂ in het landelijk elektriciteitsproductiepark. Zonder gebruik van de restwarmte neemt de CO₂-emissie ten gevolge van het gebruik van W/K dus met 150 gram per kWh geproduceerde elektriciteit toe. Wanneer de vrijkomende warmte echter volledig wordt benut emitteert de ketel $56 \times 5,2 = 290$ gram CO₂ minder. Dit is een grotere besparing dan de toename van de CO₂-emissie bij de elektriciteitsproductie zodat de W/K-installatie een netto-CO₂-emissiebeperking $290 - 150 = 140$ gram CO₂ per kWh geproduceerde elektriciteit oplevert.

Op tuinbouwbedrijven met een hoge belichtingsintensiteit komt het echter nogal eens voor dat de W/K een warmteoverschot oplevert dat vernietigd moet worden. De warmtevernietiging moet in die gevallen in mindering op de CO₂-emissiebeperking worden gebracht. Bovenstaand rekenschema laat zien dat het gebruik van W/K tot emissiebeperking leidt zolang minder dan $150/290 \times 100\% = 52\%$ van de restwarmte wordt benut (lees: in de plaats van ketelwarmte wordt aangewend). Een nadere analyse van deze gegevens leidt tot de conclusie dat als vuistregel kan worden gehanteerd dat per % warmtevernietiging het besparingspotentieel 2% afneemt. Het voorkomen van warmteoverschotten is daarmee een belangrijk punt van aandacht.

Inpassingaspecten

De W/K-installatie is door de hoge temperatuur waarop de warmte beschikbaar komt gemakkelijk in te passen. Een belangrijk aandachtspunt is de vraag of er met de installatie ook CO₂ kan worden geleverd. De beschikbaarheid van een rookgasreiniginginstallatie kan het aantal draaiuren, en dus de elektriciteitsproductie aanzienlijk vergroten. Aangezien de CO₂-emissiebeperking bij het gebruik van W/K geheel wordt bepaald door de elektriciteitslevering levert extra draaiuren dus direct een toename van de emissiebeperking. Recent onderzoek van Gastec heeft echter laten zien dat de rookgasreinigingstechniek nog een groot aantal problemen kent, wat bij nieuw aan te leggen systemen dus een belangrijk punt van aandacht oplevert. Dit betekent tevens dat centrale CO₂-levering ook bij gebruik van decentrale W/K een optie kan zijn.

B1.2 STEG

Emissiebeperking

De toepassing van een STEG-installatie (Stoom- en Gasturbine) kan worden gezien als een vorm van W/K. In tegenstelling tot de decentrale W/K-techniek, waar het elektrisch omzettingsrendement van de door een gasmotor aangedreven generator lager is dan dat van moderne elektriciteitscentrales, behoort het rendement van een STEG-installatie tot de hoogste onder de conversietechnieken. STEG heeft daarmee een grote voorsprong op W/K omdat bij een W/K-installatie slechts de helft van de benutbare restwarmte tot CO₂-emissiereductie leidt. De andere helft dient uitsluitend tot compensatie van het verlies aan elektrische omzettingsefficiëntie.

Aangezien het elektrisch rendement van een STEG installatie waarvan de restwarmte in een tuinbouwgebied wordt afgezet gelijk is aan het elektrisch rendement van 'gewone' moderne centrales kan in de berekening van de CO₂-emissiereductie de elektriciteitscomponent buiten beschouwing blijven. Hierdoor is de CO₂-emissiereductie van een STEG-installatie simpelweg te berekenen door de afgezette restwarmte te vermenigvuldigen met 56 gram CO₂ per MJ¹. Dit natuurlijk onder de (reële) veronderstelling dat afgezette restwarmte het gebruik van ketelwarmte evenredig doet verminderen

Inpassingaspecten

De jaarbelastingduurkromme voor de warmteafname van tuinbouwbedrijven is zeer scheef. Dit betekent dat grote vermogensafname een relatief gering aantal uren gevraagd worden. De dimensionering van een restwarmtebenuttingssysteem zal daarom niet op de maximale verwarmingsbehoefte van kassen worden gebaseerd maar op een lagere capaciteit. Behalve het feit dat de STEG-installatie een beperkte regelbaarheid heeft van het beschikbare restwarmtevermogen is de dimensionering van een transportsysteem voor de hoge vermogens door de beperkte benutting relatief duur.

¹ Bij deze voorstelling van zaken wordt buiten beschouwing gelaten dat bij een STEG de mogelijkheid bestaat om het elektrisch rendement bij hoge warmtevraag te verlagen ten gunste van het thermisch rendement. Omdat dit echter niet vaak zal voorkomen en het elektrisch rendement ook in dat geval relatief hoog blijft is deze complicatie in dit rapport buiten beschouwing gelaten.

Door gebruik te maken van anticipatiebuffers¹ en het realiseren van een grote uitkoe-ling van het beschikbare water kunnen desalniettemin hoge dekkingsgraden worden gerealiseerd. In het verzorgingsgebied van het ROCA-project worden bijvoorbeeld dek-kingspercentages van 80% gerealiseerd.

De relatie tussen transportcapaciteit en dekkingsgraad blijft echter een van de belang-rijkste kernpunten in de dimensionering van deze systemen.

B1.3 Warmtepompen

Emissiebeperking

Warmtepompen leiden tot een vermindering van de hoeveelheid primaire energie die nodig is om warmte te produceren. Warmtepompen kunnen worden onderscheiden in door een mechanisch aangedreven compressiewarmtepompen en door een thermisch aangedreven absorptie warmtepompen. De compressiewarmtepompen kunnen weer worden onderver-deeld in een door een gasmotor aangedreven en een door een elektromotor aangedreven variant. Een goed gedimensioneerde compressiewarmtepomp (elektrisch of door een gas-motor aangedreven) produceert per MJ primaire energie gemiddeld bijna 2 MJ warmte. Dit wordt aangeduid met $PER = 2$ (Primary Energy Ratio²). Elke MJ warmte die met een com-pressiewarmtepomp wordt geleverd geeft dus gemiddeld de helft minder CO₂-emissie dan een verwarmingsketel en geeft dus een CO₂-emissiereductie van 28 gr/MJ.

Een absorptie warmtepomp heeft een PER van circa 1,4. Dit betekent dat de emissie van een absorptiewarmtepomp een factor $1/1,4 = 0,71$ is van die van een ketel, waardoor de emissiereductie van een absorptiewarmtepomp op 16 gr/MJ uitkomt

Inpassingaspecten

De warmtepomp is een installatie waarvan de energiebesparing, en dus de emissiebeper-king, zeer sterk afhangt van het temperatuurniveau waarop de warmte moet worden afgegeven. De Coefficient Of Performance (COP), en daarmee de PER loopt namelijk te-rug bij oplopende afgifte temperatuur. Toepassing van warmtepompen impliceert dus aandacht voor verwarmingsinstallaties met een groot Verwarmend Oppervlak (VO).

Een tweede belangrijk aandachtspunt bij het gebruik van warmtepompen is dat er ook altijd een (laagwaardige) warmtebron moet zijn. Nadat de warmtepomp aan deze bron warmte heeft onttrokken zal deze op een of ander manier weer moeten worden aangevuld. Het gebruik van de kas als 'zonnecollector' is daarvoor een van de mogelijke opties.

¹ Een anticipatiebuffer is een warmteopslagvoorziening die gevuld wordt op momenten dat het restwarmte-systeem onderbenut wordt zodat op momenten waarop de warmtevraag het aanbod uit het centrale systeem overtreft een aanspraak kan worden gedaan op in het verleden geaccumuleerde warmte.

² Deze PER waarde komt als volgt tot stand. Een toekomstige elektriciteitscentrale maakt van 1 MJ primaire energie 0,5 MJ elektriciteit. Een goede compressiewarmtepomp heeft een gemiddeld COP (Coefficient Of Performance) van 4, wat inhoudt dat deze warmtepomp met de 0,5 MJ elektriciteit 2 MJ warmte produceert. De PER komt daarmee op 2. Bij een door een gasmotor aangedreven warmtepomp produceert de gasmotor met 1 MJ primaire energie 0,35 MJ mechanische energie voor de aandrijving van de warmtepomp en 0,55 MJ warmte (de resterende 0,1 MJ wordt als verlies beschouwd). Met de 0,35 MJ asvermogen produceert de warmtepomp 1,40 MJ warmte. Aangevuld met de 0,55 MJ restwarmte van de gasmotor produceert de gas-motor warmtepomp 1,95 MJ warmte uit 1 MJ primaire energie en heeft daarmee een PER van 1,95.

De warmtebehoefte voor de regeneratie van de aquifer is verreweg het grootst bij het gebruik van een door een elektrisch aangedreven warmtepomp (0,75 MJ per MJ geleverde warmte). Bij de gasmotorwarmtepomp is de regeneratiebehoefte 0,55 MJ per MJ geleverde warmte en bij de absorptiewarmtepomp 0,29 MJ per MJ geleverde warmte.

Warmtepompen zijn minder geschikt voor centrale opstellingen omdat omwille van de COP met lage temperaturen moet worden gewerkt, waardoor de transportdebieten groot worden. Transport over lange afstanden vereist dan dus navenant veel pompenergie en dikke (en dure) transportleidingen.

B1.4 Restwarmte

Emissiebeperking

Het gebruik van industriële restwarmte heeft geen ander effect dan de beperking van het gebruik van de verwarmingsketel. Daarom levert elke MJ geleverde restwarmte een CO₂-emissiebeperking van 56 gram.

Inpassingaspecten

Een restwarmtesysteem is qua inpassing vergelijkbaar met de STEG-installatie.

B1.5 Biomassa

Emissiebeperking

Het gebruik van biomassa wordt gezien als duurzame energie omdat de CO₂ die bij de verbranding vrijkomt deel uitmaakt van korte kringloop CO₂. De door een biomassacentrale afgeleverde hoeveelheid warmte levert dus een evenredige vermindering van het gasverbruik van tuinbouwketels waardoor de emissiebeperking 56 gram CO₂ per geleverde MJ bedraagt.

Naast warmte levert een biomassacentrale tevens elektriciteit. De verhouding tussen elektrisch en thermisch vermogen blijkt uit een recent KEMA/IMAG-onderzoek meestal 1 op 4 te zijn.

Dit betekent dat naast elke MJ warmte die wordt geleverd ten minste 0,25 MJ elektriciteit wordt geproduceerd en dus elders 0,069 kWh elektriciteit minder elektriciteit hoeft te worden geproduceerd. Het woord minstens is toegevoegd omdat de elektriciteitsproductie per eenheid *geleverde* warmte toeneemt wanneer er warmte wordt vernietigd. Zonder warmtevernietiging levert een gemiddelde biomassacentrale per eenheid geleverde warmte dus 56 gram CO₂-emissiebeperking via de warmtelevering en $0,069 \times 410 = 28$ gram CO₂-emissiebeperking via de elektriciteitsproductie.

Inpassingaspecten

Een biomassacentrale is qua inpassing te vergelijken met restwarmteleverende installaties. Een extra aandachtspunt bij biomassacentrales is de aanvoer en opslag van de biomassa-brandstof.

B1.6 CO₂-levering

Emissiebeperking

De levering van industriële rest-CO₂ aan de glastuinbouw levert alleen een directe beperking van de CO₂-emissie wanneer tuinders de warmtevernietiging beperken, die met het gebruik van ketelrookgassen als CO₂-bemestingsbron gepaard gaat. De omvang van deze warmtevernietiging is moeilijk te kwantificeren omdat het feit dat in de huidige intensieve teelttechniek in de zomer aanzienlijk wordt gestookt niet los gezien kan worden van het feit dat de benutting van de CO₂ die daarbij vrijkomt een ruim financieel voordeel heeft. Het is waarschijnlijk dat zodra er goedkope alternatieven voor CO₂ uit ketelrookgassen voorhanden zijn, of wanneer warmte en CO₂ zouden zijn ontkoppeld, de zomerse warmtevraag fors zou dalen. Als goede grootte orde schatting kan in dit geval in de intensieve groenteteelt (de subsector met de hoogste CO₂-vraag) uitgegaan worden van een vermindering van de warmtevraag met 5 m³ aardgas per m² per jaar.

Het feit dat met een CO₂-infrastructuur afval-CO₂ een nieuwe functie krijgt, levert geen bijdrage aan de emissiebeperking. Het maakt immers niet uit of de CO₂ direct bij de fabriek de atmosfeer ingeblazen wordt of nadat deze eerst door de kas wordt gevoerd. Zelfs het feit dat het gewas in de kas een deel van de CO₂ opneemt doet hier niet aan af omdat de CO₂ die in het gewas wordt opgenomen via de kortetermijnkringloop alsnog in de atmosfeer terecht komt.

De ruimere beschikbaarheid van CO₂ levert echter wel een hoger productieniveau op het moment dat tuinders de CO₂-concentratie in de kas hiermee (verder) kunnen verhogen. Dit draagt bij aan verbetering van de energie-efficiëntie, maar niet aan emissiebeperking (tenzij hierdoor het tuinbouw areaal afneemt).

Bovenbeschreven achtergrond leidt tot de conclusie dat CO₂-levering in de intensieve groenteteelten een emissiebeperking van bijna 9 kg CO₂ per m² per jaar oplevert. In extensievere teelten is de bijdrage in de emissiebeperking per m² kasoppervlak gering. De productietoename die met de CO₂-levering in die teelten gerealiseerd kan worden kan in een verzadigde markt echter wel leiden tot een afname van het areaal, wat langs die weg enige emissiereductie kan opleveren.

Het indirecte effect van CO₂-levering is echter veel groter. De beschikbaarheid van CO₂ is namelijk cruciaal voor het perspectief van restwarmteprojecten en de toepassing warmtepompen. Zolang er namelijk geen goedkoper alternatief voor het gebruik van ketelrookgassen is wordt ongeveer de helft van het gasverbruik van intensieve tuinbouwbedrijven ingezet voor de CO₂-dosering. De warmte die hierbij vrijkomt is vanuit de tuinder gezien namelijk al een vorm van restwarmte.

Inpassingaspecten

CO₂-levering kan in principe zonder meer in de bestaande kassystemen worden geïntegreerd. Ten aanzien van de bepaling van een reële prijs voor CO₂ moet echter nog veel onderzoek worden gedaan. Immers, in de huidige (referentie)situatie, waarbij CO₂ als restproduct bij de warmteproductie wordt gezien is dat deel van de CO₂ gratis (afgezien van de investeringslasten voor de warmteopslag). Alleen CO₂ die met warmtevernietiging wordt geproduceerd is kostendragend.

Bijlage 2 Overzicht projectinitiatieven

Nr ¹	Gebieden	Initiatieven	Techniek	Totale bedrag (in mln. gld.)	Reeds toegekende subsidie gelden of aan te vragen
A	Westland (ZH) ²	A.1 EuroDeltaproject	Restwarmte uit industrie	477	uit IRIS
		A.2 OKEP	CO ₂ van Shell	130,5	39 miljoen (al toegezegd)
		A.3 CO ₂ -buffering (onderzoeksproject in combinatie met OKEP)	Ondergrondse opslag van CO ₂	?	40 miljoen (al toegezegd)
B	B-driehoek/ Midden Zuid Holland (ZH)	CO ₂ Aanvalsplan, bestaande uit: B.1 WKC RoCa 3	Collectieve warmte- en CO ₂ -levering; inmiddels 270 ha	723,4	Groen-financiering
		B.2 WKC Bleiswijk 1	Collectieve warmte- en CO ₂ -levering		70 miljoen (al toegezegd)
		B.3 Biomassa Nootdorp	Collectieve warmte- en CO ₂ -levering	?	20 miljoen (=schatting)
		B.4 Aardwarmte in B-driehoek	Aardwarmte	10,5	3,1 miljoen
		B.5 CO ₂ ral B.6 Energie korrels	Membraamabsorptie Energie uit afval	32,5	10
1	Zuidplaspolder (ZH)	1.1 WKC Bleiswijk 1	Collectieve warmte- en CO ₂ -levering	?	50-70 miljoen (schatting)

¹ Cursiefgedrukte cijfers zijn de gebieden uit de tussenrapportage Bukman: dit zijn *de* aangewezen gebieden voor projectvestigingslocaties, waaraan subsidies gegeven kunnen worden. De letters (A-D) zijn de glastuinbouw gebieden waar nog zeker uitbreiding zal plaatsvinden door reconstructie of plaatselijke groei. Echter ze zijn niet geselecteerd door commissie Bukman.

² IOPW stelt dat het brutoglas in het Westland 4.900 ha bedraagt. Van dat areaal zal maximaal 700 ha functieverandering ondergaan (voor woningbouw, recreatie, etc.) Van de resterende 4.200 ha zal in totaal 2.700 ha brutoglas geherstructureerd moeten worden. Daarvan ligt 1.080 ha bruto onder de zogenaamde RROG (het betreft hier de gebieden Wippolder, Heenweg, Boschpolder/Tuinveld/Nieuwland). Dit betekent dat het areaal te herstructureren glas buiten de RROG gebieden 1.620 ha bedraagt. Voor deze gebieden is een infrastructuurplan gemaakt, dat dient als basis voor de op te stellen inrichtingsplannen per deelgebied. Inmiddels is voor een 4tal deelgebieden gestart met het maken van inrichtingsplannen: Oranjepolder (Maasdijk), De Poel (Poeldijk), Hoefpolder (De Lier), Kralingerpolder (De Lier).

Potentiële CO ₂ -reductie (in kton/jaar) ¹	Status	Uitvoerders	Belemmeringen - economisch - technisch - organisatorisch - bestuurlijk - anders, nl....
385	gestopt in 1997	Stichting PSE	economisch; anders, nl. onzekerheid over vrije energiemarkt
303	in 2002 operationeel	OKEP ²	economisch
?	?	EZ, VROM, TNO	?
180	sinds 1996 in bedrijf	EZH, Delfland	technisch
235 (incl. woningbouw)	moet in 2004 operationeel zijn	SEON ³	economisch
?	in haalbaarheidsstudie	ENSIM ⁴ , ECN, Host	
5,7	in onderzoek	Delfland, NUON	
19	in onderzoek in onderzoek	Delfland, TNO Delfland, Recycling Zoetermeer	
? ⁵	in onderzoek	SEON	economisch; bestuurlijk

¹ Gegevens uit CO₂-reductieplan volgens ingediende plannen.

² OKEP: De Onderneming van Kringloop- en Exergetische Processen (BV van Energie Delfland, Eneco en Westland Energie).

³ SEON: De Schone Energie Onderneming (samenwerking van EZH en Energie Delfland).

⁴ ENSIM: Energie Systemen, Innovatie & Milieu (Samenwerking van EZH en Eneco voor 100 ha glas in Noucoop te Nootdorp).

⁵ Vraagtekens betekenen dat de betreffende informatie in het kader van dit onderzoek niet te achterhalen was.

Nr ¹	Gebieden	Initiatieven	Techniek	Totale bedrag (in mln. gld.)	Reeds toegekende subsidie gelden of aan te vragen
C	Aalsmeer (NH): Schinkelpolder	C.1 Restwarmte en clustering	restwarmte en optimalisatie warmteoverschot	26	1,1 (was toegekend, maar wordt niet gebruikt)
2	<i>Grootslag (NH)</i>	2.1 WKC centrale	collectieve warmtelevering	?	?
3	<i>Berlikum (Fr)</i>				
4	<i>Emmen (Dr)</i>	4.1 Gasedon WKC centrale	105 bedrijven aangesloten op collectieve warmtelevering (140 ha)	40 (distrib. 12 infrastr.)	
		4.2 Centraal verdeelnet van zuivere CO ₂ in huidige vestiging	CO ₂ -levering	?	?
	<i>Rundedal</i>	4.3 Geen initiatieven			
5	<i>Luttelgeest (NOP)</i>	5.1 Elektrische clustering	27 bedrijven met W/K aan elkaar koppelen	?	?
6	<i>Ysselmuiden/Koekoekspolder (Ov)</i>	6.1 Clustering	optimalisatie	?	?
		6.2 Biomassa	vergisting bioafval	?	?
7	<i>Bergerden (Gl)</i>	7.1 WKC	collectieve warmtelevering	?	?
		7.2 Clustering van het hele gebied	optimalisatie	130 mln. (= eerste schatting)	PT heeft vooronderzoek gesubsidieerd

¹ Cursiefgedrukte cijfers zijn de gebieden uit de tussenrapportage Bukman: dit zijn *de* aangewezen gebieden voor projectvestigingslocaties, waaraan subsidies gegeven kunnen worden. De letters (A-D) zijn de glastuinbouw gebieden waar nog zeker uitbreiding zal plaatsvinden door reconstructie of plaatselijke groei. Echter ze zijn niet geselecteerd door commissie Bukman.

Potentiële CO ₂ -reductie (in kton/jaar) ¹	Status	Uitvoerders	Belemmeringen - economisch - technisch - organisatorisch - bestuurlijk - anders, nl....
17	afgeketst in 1999	Stivas, Arcadis, Nuon	technisch; anders, nl. afwachtende houding energiebedrijf
?	afgeketst in 1999	Stivas, Nuon, Arcadis	anders, nl. afwachtende houding energiebedrijf
		PPS ² , VEK	anders, nl. afwachtende houding energiebedrijf
246	gestart 1997	Gasunie en Edon	technisch; economisch
?	gestart in 1999	Gemeente Emmen, Essent, Grontmij	technisch; economisch
			technisch; economisch
?	plan uit 1997 en afgeketst in 2000	PPS, Essent, Grontmij	organisatorisch; anders, nl. project door liberalisering ingehaald
?	1e 'echte' clusterproject gerealiseerd in 2000)	Brokkelkamp vd Berg, Essent	
?	in onderzoek	Gemeente Ysselmuiden ECON ³ , Essent	economisch
? ⁴	In 1998 afgeketst	PPS, NRE	economisch
nog niet bekend	Schrijven van een businessplan. Realisatie 2001	PPS Bergerden, GTI, KPMG	

¹ Gegevens uit CO₂-reductieplan volgens ingediende plannen.

² PPS: Publiek Private Samenwerking: veelal de betrokken gemeente(n) met het bedrijfsleven.

³ ECON: samenwerking Grontmij, ingenieurbureau 't Noorden en KEA Consult.

⁴ Vraagtekens betekenen dat de desbetreffende informatie in het kader van dit onderzoek niet te achterhalen was.

Nr ¹	Gebieden	Initiatieven	Techniek	Totale bedrag (in mln. gld.)	Reeds toegekende subsidie gelden of aan te vragen
8	<i>Moerdijkse Hoek (NB)</i>	8.1 SHELL afval-warmte en CO ₂	restwarmte en CO ₂	?	50 miljoen (schatting)
9	<i>Californië/Siberië (L)</i>	9.1 Energiecentrale Demkolec	restwarmte	?	?
		9.2 WKC 'Maasbree'	collectieve warmte-en CO ₂ -levering	77	1,8 miljoen
		9.3 Biomassa (Californië)	vergisting biomassa	?	?
		9.4 Alternatieve CO ₂ voorziening (Californië)	afkomstig van naburig champignonbedrijf	?	?
10	<i>Nieuwdorp (Z)</i>	10.1 'TOTAL' raffinaderij warmte en CO ₂	Collectieve warmte-en CO ₂ -levering	?	70-100 miljoen (schatting)
D	Overig: Haarlemmermeer (NH)	D.1 Nog niet bekend	nvt	nvt	nvt
	Asten/Someren (NBr)	D.2 Helmond centrale	restwarmte al op 30 ha glas	ntv	ntv
	Plukmadese polder (AMER centrale) (NBr)	D.3 Uitbreiding	restwarmte en CO ₂ al op 65 ha glas	10,5 miljoen	3,1 miljoen uit CO ₂ -reductie fonds toegezegd)
	Steenbergen (NBr)	D.4 Suikerfabriek Dinteloord	restwarmte	?	?
	Zeeland verspreid -a Kapelle	D.5.a Stopcontact-principe te Kapelle	stroom, gas en CO ₂ levering door energiebedrijf	?	3,5 miljoen

¹ Cursiefgedrukte cijfers zijn de gebieden uit de tussenrapportage Bukman: dit zijn *de* aangewezen gebieden voor projectvestigingslocaties, waaraan subsidies gegeven kunnen worden. De letters (A-D) zijn de glastuinbouw gebieden waar nog zeker uitbreiding zal plaatsvinden door reconstructie of plaatselijke groei. Echter ze zijn niet geselecteerd door commissie Bukman.

Potentiële CO ₂ -reductie (in kton/jaar) ¹	Status	Uitvoerders	Belemmeringen - economisch - technisch - organisatorisch - bestuurlijk - anders, nl....
?	Pas na 2005	Gemeente Moerdijk	bestuurlijk; technisch
?		PPS, VEK, Arcadis, Essent	economisch
23	afgeketst in ?	PPS, VEK, Arcadis, Essent	economisch
?	demo op industrie- terrein Tradeport West	VEK	
?	haalbaarheid	VEK	
?	haalbaarheid	Provincie ZI, Gemeente Borsele, Delta energie	
nvt	nvt	WLTO, Arcadis	bestuurlijk
nvt	al op maximale capaciteit	Essent	technisch
49	extra WKC moet nog gebouwd worden	Essent	technisch
?	niet haalbaar	PPS, VEK	economisch
? ²	al geplaatst	Energiebedrijf Delta	economisch

¹ Gegevens uit CO₂-reductieplan volgens ingediende plannen.

² Vraagtekens betekenen dat de betreffende informatie in het kader van dit onderzoek niet te achterhalen was.

Nr ¹	Gebieden	Initiatieven	Techniek	Totale bedrag (in mln. gld.)	Reeds toegekende subsidie gelden of aan te vragen
	-b Reimerswaal	D.5.b Restwarmte van BASF te Antwerpen	restwarmte en CO ₂	?	?
	Rijnsburg (ZH)	D.6 WKC	collectieve warmtelevering	50 miljoen	5 mln. (= echter niet aangevraagd)
	Bommelerwaard (Gld)	D.7 Onbekend	?	?	?
	Hoogezand Sappemeer (Gr)	D.8 Clusterproject	optimalisatie	nvt	nvt
	Eemsmond (Gr.)	D.9 Eemscentrale	restwarmte	150	45
	Harmelen (Utr)	D.10 WKC	collectieve warmtelevering	?	?

¹ Cursiefgedrukte cijfers zijn de gebieden uit de tussenrapportage Bukman: dit zijn *de* aangewezen gebieden voor projectvestigingslocaties, waaraan subsidies gegeven kunnen worden. De letters (A-D) zijn de glastuinbouw gebieden waar nog zeker uitbreiding zal plaatsvinden door reconstructie of plaatselijke groei. Echter ze zijn niet geselecteerd door commissie Bukman.

Potentiële CO ₂ -reductie (in kton/jaar) ¹	Status	Uitvoerders	Belemmeringen - economisch - technisch - organisatorisch - bestuurlijk - anders, nl....
?	technisch liggen er mogelijkheden	?	organisatorisch; bestuurlijk
20	wordt niet uitgevoerd	Energie Delfland, Arcadis	economisch
?	?	?	?
nvt	nvt	2 glastuinbouwbedrijven	economisch
123	afgeketst in 1998	Centrale, Essent	anders, nl onzekerheid liberalisering en vollopen van het gebied
? ²	afgeketst in 1999	Arcadis, Remu, belangenvereniging tuinders	organisatorisch

¹ Gegevens uit CO₂-reductieplan volgens ingediende plannen.

² Vraagtekens betekenen dat de betreffende informatie in het kader van dit onderzoek niet te achterhalen was.

Nadere uitwerking van de tabel: belemmeringen bij de opzet en uitvoering van de projecten

A.1 Eurodelta Project

De betrokken partijen hebben veel geïnvesteerd om dit project rond te krijgen, echter het is niet gelukt. Er worden verschillende redenen aangedragen door verschillende partijen:

- de investering was te hoog, met name door het aanleggen van een warmteleiding door de Nieuwe Waterweg. Hierdoor werd de terugverdientijd te lang. De subsidieverleners zaten al aan hun maximum en konden niet meer toezeggen. De andere betrokken partijen waren niet bereid meer risico's aan te gaan;
- de onzekerheid van de aankomende liberalisering van de energiemarkt heeft het project als een nachtkaars doen uitgaan: geen van de potentiële investeerders durfden langdurige afspraken te maken, nu de vrije markt eraan stond te komen. Die langdurige afspraken waren nodig, omdat de investeringen hoog waren.

A.2 OKEP

Gezien de hoogte van de investeringen (vooral in leidingnetwerk), wordt het moeilijk om met een concurrerende CO₂-prijs voor de tuinder op de markt te komen. Hierbij speelt de hoogte van de gasprijs voor de tuinders een rol: hoe hoger de gasprijs, hoe concurrerder de CO₂ van OKEP. Daarnaast speelt een marketing verhaal: de betrokken energiebedrijven kunnen de CO₂ op kostprijs (of zelfs daaronder) aanbieden aan hun klanten als een soort van verbreding van het dienstenpakket en dus op die manier aan klantenwerving doen.

Het dekkingsgebied is groter dan alleen het Westland: ook Voorne Putten en De Kring worden op het systeem aangesloten en aangezien de pijp tot Amsterdam reikt wordt zelfs Rijnsburg en De Venen niet uitgesloten.

Het is de bedoeling dat het systeem in het voorjaar van 2002 operationeel is.

A.3 CO₂-buffering

Kooldioxideopslag kan een flinke bijdrage leveren aan de bestrijding van het broeikas-effect. Uit studies blijkt zelfs dat opslag noodzakelijk is, wil Nederland zijn beloofde reductiedoelstellingen behalen. Volgens ruwe schattingen kan in olie- en gasvelden wereldwijd 500 gigaton koolstof aan kooldioxide worden opgeslagen. Daarnaast zijn er opslagmogelijkheden in aquifers: watervoerende lagen in de ondergrond. De capaciteit daarvan hangt af van de geologische eisen die aan de ondergrondse structuren worden gesteld. CO₂ opslag is niet geheel zonder gevaar. Het is een verstikkend gas en kan gevaar opleveren als er grote hoeveelheden vrijkomen.

In dit project wordt er gedacht om gedurende een lage CO₂ vraag van de glastuinbouwbedrijven het CO₂ van het OKEP project ondergronds op te slaan, om bij een hoge CO₂ vraag voldoende capaciteit te hebben. Verdere informatie ontbreekt op dit moment.

B.1 WKC RoCa 3

De capaciteit is volledig benut.

B.2 WKC Bleiswijk 1

Dit project kan alleen slagen indien er stadsverwarming in Zoetermeer zal plaatsvinden in combinatie met warmtelevering aan de glastuinbouw. Doordat de relatief hoge REB heffing op kleinverbruikers als huishoudens wordt teruggesluisd naar de opwekker van de warmte is het nodig dat stadsverwarming wordt ingezet. De REB voor glastuinbouwbedrijven is zeer laag en levert dus te weinig op voor de opwekker.

Daarbij wordt het gezien de huidige hoge gasprijs en lage elektriciteitsprijs een moeilijke opgave om financieel winst te draaien. Het toekomstige CDS doet daarbij geen goed voor de afnemers van de warmte, omdat het gas dat gebruikt wordt boven de basislast van de restwarmte relatief erg duur wordt in het CDS voor de tuinder, en daarmee de waarde van restwarmte daalt.

Tot slot speelt het vollopen van een gebied een rol, dat wil zeggen er dient genoeg glastuinbouw te worden aangesloten om het project rendabel te maken. Wanneer men uitgaat van circa 600 ha glas in Bleiswijk en 200 ha in Zuidplaspolder, dan denkt ENECO aan 2 centrales van circa 100 MW, in combinatie met buffersystemen (uitgaande van circa 1MW thermisch vermogen per ha glas).

Voor levering van CO₂ moet nog een alternatief komen, want het transporteren van rookgassen uit de centrale (zoals bij RoCa), waar maar 10% CO₂ inzit, is een kostbare zaak.

B.3 Biomassa Nootdorp

Dit project zal voor de economische haalbaarheid gecombineerd worden met levering aan woningbouw. Het betreft hier warmte en CO₂-levering aan een gebied van 100 ha glastuinbouw (Noucoop), dat al gerealiseerd is, en warmtelevering aan de woningen in de nieuwe wijk Ypenburg en aan Nieuwe Veen in Nootdorp.

B.4 Aardwarmte in B-driehoek

Het is de bedoeling van dit project ongeveer 10 MW extra capaciteit te ontwikkelen, dat voor het huidige RoCa 3 gebied zal worden gebruikt.

Grootste probleem is de vergunningverlening voor het boren (met name geluidsoverlast) en financiering: veelal moet enkele keren geboord worden om de juiste aardlaag te vinden en elke boring is vrij kostbaar.

1.1 Zuidplaspolder, WKC Bleiswijk 1

Voor de aanbouw van de WKC Bleiswijk gelden dezelfde problemen als bij B.2. Een extra nadeel is dat de locatie politiek gevoelig ligt in de discussie om ruimte in Zuid-Holland.

C.1 Aalsmeer: Schinkelpolder

Grootste knelpunt was de energieafstemming: dat wil zeggen er waren teveel belichende tuinders en te weinig warmte-intensieve tuinders.

2.1 *Grootslag, WKC centrale*

Gezien de reorganisatie van de energiebedrijven en de onzekerheid van de vrije energiemarkt, durfde NUON de investering niet aan. Er werd een pas op de plaats gemaakt. Er zijn daarna geen initiatieven meer genomen.

3. *Berlikum*

Het betreft hier een gebied van 110 ha met een 17 tal tuinders waarvan een groot aantal warmte-intensieve glasgroentenbedrijven. Echter gezien de reorganisatie van de energiebedrijven en de onzekerheid van de vrije energiemarkt, durfde NUON geen initiatieven te ondersteunen. Er werd een pas op de plaats gemaakt. Op dit moment is VEK bezig een haalbaarheidsstudie te maken naar een clusterproject van een belichtende tuinder en een niet-belichtende tuinder.

4.1 *Emmen, Gasedon WKC centrale*

De 2 gasturbines van de centrales in Erica en Klazienaveen vertonen veel technische mankementen, waardoor de centrales gedurende langere perioden niet operationeel zijn. Verder zitten de centrales bijna aan hun maximale capaciteit.

4.2 *Emmen, zuivere CO₂-verdeelnet*

Om de dekkingsgraad te vergroten van het gebruik van restwarmte, heeft men besloten om naast warmte ook centraal CO₂ te leveren. Omdat CO₂-levering uit de rookgassen van de centrales te duur was (% CO₂ in rookgassen is gering, dus hoge kosten als compressie en leidingstelsel) alsmede het risico van de aanwezigheid van schadelijke stoffen in de rookgassen, heeft men doen besluiten om zuivere CO₂ aan te kopen en onder de tuinders te verdelen. Dat slechts een beperkt aantal tuinders gebruikmaakt van deze dienst is te wijten aan de prijs van CO₂ is gekoppeld aan een minimale warmteafname van de WKC en veel tuinders zien hierin een struikelblok. Anderzijds zijn er belichtende tuinders in het gebied die een eigen W/K hebben met rookgasreiniging en dus zelf goedkoper CO₂ kunnen produceren. Zelfs nu is de centrale levering van CO₂ over het algemeen niet haalbaar voor Essent, maar wordt als uitbreiding van het dienstenpakket ingezet.

4.3 *Rundedal*

Er zijn 2 redenen waarom er geen nieuwe WKC (zou ongeveer 50 MW moeten zijn) wordt gebouwd voor het Rundedal. De slechte ervaringen met de huidige WKC's (zie punt 4.1) en de financiële haalbaarheid bij de huidige hoge gasprijs en lage elektriciteitsprijs.

5.1 *Luttelgeest, elektrische clustering*

Het plan om op 27 bedrijven de W/K installaties te koppelen werd gelanceerd in 1997. Echter de te lange implementatietijd en de liberalisering van de elektriciteitsmarkt hebben het project niet doen slagen en het is inmiddels volledig van de baan.

Een ander knelpunt van Luttelgeest is dat de capaciteit van het gasverdeelstation te krap is. Dit station is in handen van de Gasunie en zij wachten af met de uitbreiding van de capaciteit in verband met CDS.

Inmiddels heeft Grontmij een aantal energiebedrijven gevraagd offerten in te dienen voor de levering van energie in dit gebied.

6.1 *IJsselmuiden, clustering*

Het gebied 'de Koekoekspolder' is geen nieuw vestigingsgebied, maar een oude dat sterk uitgebreid wordt. De gemeente is trekker van het initiatief. Er loopt een clusteringproject lopende in dit gebied: Bergman BV. Dit is een clustering van 2 bedrijven met centrale energievoorziening in beheer van Bergman BV (eigenaren zijn de tuinders). Dit was oorspronkelijk een project van Essent, maar deze is afgekocht.

Ook in dit gebied is het probleem van de een te klein gasverdeelstation. Dit is de taak van de Gasunie.

6.2 *IJsselmuiden, biomassavergisting*

Er is op dit moment een onderzoek gaande naar een biomassa vergistingcentrale. Er zijn in dit gebied veel witloftelers die hun organisch afval hier kwijt zouden kunnen. Uit het onderzoek blijkt al snel dat er een groot oppervlak nodig is voor de centrale, hetgeen de investering sterk verhoogt.

7.2 *Bergerden, Clustering op gebiedsniveau*

Het Samenwerkingsverband Bergerden, GTI en Tuindersvereniging Bergerden hebben een intentieverklaring getekend voor gezamenlijke energievoorziening. Projectbureau Bergerden heeft KPMG vervolgens opdracht gegeven een ontwerp te maken voor de clustering van glastuinbouwbedrijven, met name gericht op centrale energievoorziening (ook water).

KPMG heeft uiteindelijk GTI als meest geschikte kandidaat aangewezen en GTI is dan ook de energiepartner die de energievoorziening gezamenlijk met de tuinders in beheer zal nemen (in de vorm van Combinatie Bergerden Energie BV (CBE)). Dit zal dus een zelfstandig energieexploitatie en verkooporganisatie worden. De volgende stap in het geheel is het schrijven van een businessplan (eind september 2000). De planning van de start van het gehele project (dat wil zeggen het eerste besparen van CO₂) zal in de zomer van 2001 zijn. Hoe groot de CO₂-besparing zal zijn is nog onbekend.

8.1 *Moerdijkse Hoek, Shell restwarmte en CO₂*

Er is een stichting Moerdijkse Hoek die bezig is met het maken van een beleidsdocument over de invulling van een bedrijfsterrein, waarbij glastuinbouw wordt meegenomen. De gemeente heeft zich positief over de mogelijkheid van vestiging van glastuinbouw uitgesproken, echter onder twee voorwaarden: ten eerste moet de omvang van het gebied kleiner zijn (circa 150 ha in plaats van 250 ha), en ten tweede moet het in combinatie met de vestiging van een bedrijventerrein (zonder bedrijventerrein geen glastuinbouw). De optie van restwarmte en vooral CO₂ van de Shell fabriek wordt meegenomen. Over de haalbaarheid is niets bekend, behalve de Comstrijen rapportages. Financieel zal het plaatje voor Moerdijkse Hoek iets slechter kunnen zijn, vanwege hogere kosten in verband met grotere afstand van warmteleidingen. (ter vergelijking: Totale investering van het project Comstrijen was 210

miljoen gulden, de aangevraagde subsidie was 40 miljoen en de geplande CO₂-emissiereductie was 156 kton per jaar).

In 2001 zullen de gemeente en provincie besluiten op basis van het beleidsdocument. Daarna volgen de gebruikelijke streekplanwijzigingen en inspraakrondes. Ook zal er dan een PPS worden opgericht.

In samenwerking met ZLTO werkt de provincie aan een PPS constructie, getiteld 'De glastuinbouw ontwikkelingsmaatschappij', om georganiseerde glastuinbouwvestigingen op te zetten en te begeleiden.

9.1 *Californië/Siberië, restwarmte energiecentrale Demkolec*

In het verleden schijnt er wel eens gekeken te zijn naar de mogelijkheid van restwarmte vanuit de Demkolec centrale (Demonstratie Kolenvergassing voor Elektriciteit) van de EPZ Maascentrale in Buggenum. Echter deze ligt op te grote afstand om rendabel te maken (25 km). De kosten voor 1 km warmteleiding worden geschat op 10 miljoen gulden. Er wordt op dit moment opnieuw gekeken voor CO₂-levering van de centrale aan het gebied.

9.2 *WKC Maasbree*

Niet veel over bekend, behalve dat een gezamenlijke aanleg van een zuiver CO₂ leidingnet economisch niet haalbaar was (dat wil zeggen de kg prijs voor de CO₂ werd te duur voor de tuinder).

9.3 *Californië, Biomassa*

Het betreft hier een biomassa praktijk proef op het industrieterrein Tradeport 'West'. Dit project heeft in eerste instantie geen link met de glastuinbouw in dat gebied. De projectontwikkelaar wil onderzoeken of de glastuinbouw een rol kan spelen.

9.4 *Californië, CO₂-levering van champignonbedrijf*

Tegenover het gebied Californië ligt één van de grootste champignonbedrijven van Nederland. De projectontwikkelaar onderzoekt op dit moment de mogelijkheden van het transporten van het overtollige CO₂ van dit bedrijf naar het glastuinbouwgebied.

10.1 *Nieuwdorp, warmte en CO₂ van raffinaderij Total*

Op dit moment wordt er een haalbaarheidsstudie uitgevoerd naar de mogelijkheden van restwarmte uit het Sloegebied door Grontmij in samenwerking met Van de Waal en Partners in opdracht van de gemeente Borsele, provincie en ZLTO. De regie is in handen van het projectbureau van de ZLTO. Ook het adviesbureau T-energy is hierbij betrokken. In de eerste week van november moet het rapport klaar zijn. Daarna volgt binnen 2 maanden besluitvorming. Echter tot realisatie zal wel met diverse procedures rekening gehouden moeten worden en duurt dit zeker enkele jaren. De onderzoekslocatie is in eerste instantie 750 ha. Ruimtelijk gezien is het plan redelijk acceptabel, ook voor andere betrokken partijen (milieuorganisaties, bewoners en dergelijke).

D.1 Haarlemmermeer

Het is nog veel te vroeg om iets over CO₂-emissiereductie in dit gebied te zeggen. Sinds kort (half september 2000) is het bekend dat gemeente Haarlemmermeer bereid is om mee te werken aan een gebied van 520 ha (bruto) ter uitbreiding van het huidige areaal. Aangezien de eisen voor ruimtelijke inpassing en groennorm verzwaaard zijn door de gemeente blijft er circa 435 ha (bruto) over voor de glastuinbouw. Er zal binnenkort een PPS worden opgericht en plannen worden gemaakt. Een probleem is de hoge grondprijs door de uitbreidingsdruk vanuit Schiphol.

D.2 De warmtelevering van de Helmond-centrale zit aan zijn maximum.

D.3 Plukmadese polder, Amer centrale

Essent heeft 3,1 miljoen subsidie gekregen uit het CO₂-reductie fonds voor de bouw van een nieuwe centrale (25 MW) in Breda die restwarmte voor huizen en glastuinbouw zal leveren. De realisatie fase is 1997-2004. De extra restwarmte capaciteit wordt gebruikt voor het huidige areaal glastuinbouw. CO₂ komt in vloeibare vorm van een chemisch bedrijf uit de Botlek. Vanuit opslagtanks in de Plukmadese polder wordt het vervolgens aan de tuinders geleverd.

D.4 Steenbergen

Dit gebied heeft de potentie om te groeien in oppervlakte. Echter er zijn geen mogelijkheden voor grootschalige restwarmte projecten. Er is gerekend aan warmtelevering van de suikerfabriek in Dinteloord, maar dat bleek mede door de afstand niet haalbaar.

D.5.a Kapelle, stopcontactprincipe

In Kapelle zal Energiebedrijf Delta 17,5 MWe aan W/K in een clusteringproject plaatsen voor circa 34 ha met verschillende bedrijven. Aanvraag voor subsidie is verstuurd naar CO₂-projectbureau (3,5 miljoen subsidie aanvraag). Met goedkoop gas uit Engeland en de VAMIL regeling is het net rond te rekenen. Graag zien zij meer subsidie rond de investeringen.

D.5.b Reimerswaal, restwarmte vanuit BASF Antwerpen

Er spelen de volgende problemen: 1. de warmte en CO₂ moet uit het Belgische havengebied van Antwerpen komen, dus grensoverschrijdend. 2. Er moet een dure warmteleiding door de Oosterschelde worden aangelegd. 3. De Provincie Zeeland heeft besloten voor een beperkte groei van Reimerswaal.

D.6 Rijnsburg, WKC

Te laag rendement van de investering voor de risicodragende partij en te veel risicofactoren, zoals relatief kleine bedrijven, waardoor de investeringen in distributie en aflevering erg hoog zijn. Ook zet men vraagtekens bij de levensvatbaarheid van het gebied. De meeste bedrijven zijn relatief oud en van geringe omvang. Het is niet direct aannemelijk dat de huidige bedrijven de economische levensduur van 15 jaar zullen overleven.

D.8 Hoogezand Sappemeer

Dit gebied kent 50 ha bestaand glas en er is 75 ha gepland als groei. De eerste kavel van 20 ha is gekocht door 1 potplantentuinder. VEK berekent nu de mogelijkheid om dit bedrijf te clusteren met een rozenbedrijf.

D.9 Eemsmond, restwarmte van Eemscentrale

De Eemsmond Centrale is de grootste gasgestookte centrale in Europa. In 1997 is een plan voor restwarmtelevering aan glastuinbouw doodgebloed, vanwege de onzekerheid van de aankomende vrije energiemarkt.

Bij de initiatiefnemers rond de Eemsmond Centrale bestaat nog steeds de intentie om restwarmtelevering weer nieuw leven in te blazen. Alleen wie steekt zijn nek uit. Met name Essent is voorzichtig en zal daarin geen voortouw nemen. Er lijkt interesse in een nieuwe haalbaarheidsstudie.

D.10 Harmelen

De ontwikkeling van het tuinbouwgebied Harmelerwaard is afgeblazen. Wel kunnen incidenteel tuinders nog grond verwerven.

Bijlage 3 Lijst genodigden discussiebijeenkomst en gesprekken/interviews

De meeste van de onderstaande personen zijn door de onderzoekers persoonlijk geïnterviewd

Organisatie	Naam
<i>Opdrachtgevers</i>	
1. LNV	Mevrouw J. Mourits
2. LNV	De heer P. Raven
3. Productschap Tuinbouw	De heren P. Broekharst/P. v.d. Struijs
4. LTO-Nederland	De heer P. van de Berg
5. VROM	De heer R. Cuelenaere
6. Projectbureau Glami	De heer J. Ebbens
7. Glami Commissie Energie	De heer W.F.S. Duffhues
<i>Belangenorganisaties</i>	
8. WLTO	De heer R. Kooistra
9. WLTO	De heer P. Bregman
10. ZLTO	De heer T. Kemps/A. Kalkhoven
11. NLTO	De heer R. Visser
12. NLTO	De heer K. de Vries
13. GLTO	De heer G.H. Schrijver
14. GLTO	De heer G. Zijlman
15. SAGNN	De heer A. Kuiper
16. STIVAS	De heer P. Bregman
17. STIVAS	De heer G. Koopman
18. STIVAS	De heer W. I. Kortenoever
19. Stuurgroep Glastuinbouw Luttelgeest	De heer D. de Bruin
20. St. Promotie Tuinbouw ZON	De heer J. Janssen
21. Stichting Moerdijkse Hoek	De heer K. Nieuwenhuize
22. Projectbureau Bergerden	De heer H. Vreeman
<i>Projectontwikkelaars/Technische adviseurs</i>	
23. Arcadis/Heidemij	Mevrouw E. Eenkhoorn
24. Arcadis/Heidemij	De heer J. van Lierop
25. VEK Adviesgroep	De heer H. Vis
26. VEK. Adviesgroep	De heer A. Raaymakers
27. Oranjewoud	De heer H. Deelstra
28. Grontmij Emmen	De heer F. Appel
29. Grontmij Zuid-Holland	De heer M. Schepers

- | | | |
|-----|------------------------------|-------------------------|
| 30. | Haskoning Nijmegen | De heer A van Maanderen |
| 31. | GTI-utility management | De heer M.R. Braun |
| 32. | KPMG-Projectbureau Bergerden | De heer W. Theyse |
| 33. | Haskoning | De heer F. de Lange |
| 34. | DLV Adviesgroep nv | De heer M. Dumont |
| 35. | OGE B.V. | De heer J.J. Matthijsse |
| 36. | Katalysator | De heer W. Huizinga |
| 37. | Van de Waal & Partners | |

Energiebedrijven

- | | | |
|-----|---------------------------------|---|
| 38. | ESSENT Energie Verkoop | De heer A. van der Holt |
| 39. | Nutsbedrijf Westland ES | De heer P. Bouwman |
| 40. | Energie Delfland | De heer H.L. Tiemeijer |
| 41. | ESSENT Energie Zuid afd Verkoop | De heer J. Heesakkers & dhr. R. Luijten |
| 42. | DELTA Nutsbedrijf afd Milieu | De heer J.W. de Groot |
| 43. | NRE | De heer J. Geurts |
| 44. | NUON Grootzakelijke markt | De heer T. van Eck |
| 45. | NUON | De heer A.J. Thomassen |
| 46. | ESSENT | De heer E. Meijering |

Lokale overheden

- | | | |
|-----|----------------------------|------------------------------------|
| 47. | Provincie Zuid-Holland | Mevrouw E. Mook/de heer D. Dubbeld |
| 48. | Provincie Zeeland Afd. MRO | De heer J. Sanders |
| 49. | Provincie Noord-Brabant | Mevrouw F.M.C. Witmer |
| 50. | Gemeente Emmen | De heer M. Vroom |
| 51. | Gemeente Ijsselmuiden | De heer P. Romkes |
| 52. | Gemeente Drimmelen | De heer Van der Kooi |
| 53. | Gemeente Steenberg | De heer G. van Wijk |
| 54. | Gemeente Noord-Oostpolder | De heer A. Bokkers |
| 55. | Gemeente Someren | |

Overig

- | | | |
|-----|----------------------------------|------------------------|
| 56. | Novem | De heer T. Leupen |
| 57. | Rabobank-Nederland | De heer C. de Kruif |
| 58. | ABN-AMRO | De heer T. van Dalen |
| 59. | CO ₂ Projectbureau | De heer J. Verhoeff |
| 60. | COGEN | De heer R. v.d. Schans |
| 61. | Shell-NL Chemie BV | De heer G. Dijkema |
| 62. | Vereniging Nederlandse Gemeenten | |
| 63. | Interprovinciaal Overleg | |
| 64. | Projectbureau IOPW | |
| 65. | Ministerie van LNV, Directie VVM | De heer A. van Hoorn |
| 66. | Ministerie van LNV-EC | De heer L. Oprel |
| 67. | NRLO | De heer H. van Oosten |
| 68. | DLG Zeeland | Mevrouw W. Dekker |

Bijlage 4 Verslag workshop 'Minder CO₂: een weg van lange adem?'

Datum: 5 oktober 2000

1. Opening door N. de Groot (LEI)

Uit een lezing van J. Mourits (LNV) heeft De Groot opgemaakt dat de aandacht van de overheid zal verschuiven van energie efficiëncy naar CO₂-efficiëncy (tgv het internationaal klimaatbeleid).

2. Inleiding P. Raven (dir. Landbouw LNV, secr. cie. Bukman; in plaats van J. Mourits)

In het afsprakenkader is een passage opgenomen over de CO₂-gelden: 'LNV en LTO maken, op basis van de in dit afsprakenkader voorgenomen aanpak van nieuwe projectvestiging locaties, afspraken over de wijze van besteding van de in het CO₂-reductieplan voor de glastuinbouw beschikbare CO₂-gelden'.

Om zorgvuldig met de beschikbare middelen om te gaan is een Quick scan studie uitgezet bij LEI, IMAG en PBG om de concrete CO₂-emissiereductieprojecten in kaart brengen. Hierbij is aandacht voor grootschalige en andere (kleinschalige) projecten. De vragen waren steeds: wanneer kan een project gerealiseerd worden, wat omvat het precies en zijn er knelpunten. Raven noemt twee onzekerheden: de liberalisering van de energiemarkt én de vraag of de geselecteerde locaties ook echt gerealiseerd gaan worden. De 10 nieuwe gebieden van de lijst van Bukman zijn nog in de race, maar de besluitvorming verloopt soms echter stroperig en vraagt om 'masseren'.

Er heerst, gelet op de 2 onzekerheden, een beeld van bedreigingen, maar er zijn ook (vermomde) kansen. Een kentering is waarneembaar, zoals bijvoorbeeld het idee van LTO over een eigen inkooporganisatie voor energie. Ook de titel van de workshop is in positief opzicht veranderd.

3. Resultaten uit het onderzoek tot nu toe door O. Hietbrink (LEI) en F. de Zwart (IMAG)

Zie de info op de bijgevoegde sheets.

4. Toelichting op de stellingen ten aanzien van oplossingsrichtingen (zie info op sheets)

R. v.d. Schans (Cogen Projects)

- Stelling 1: Je denkt al snel: het tuinbouwgebied is groot, dus dan moet je grootschalige warmte toepassen. Grootschalig komt in de praktijk echter moeilijk van de grond. Naast successen (RoCa) ook mislukkingen (onder andere Harmelerwaard), die struikelen op de hoge kosten van de infrastructuur. Geen CO₂ meegeleverd wordt dan is een project ten dode opschreven. V.d. Schans heeft overigens vraagtekens bij de uitgangspunten in de cases van De Zwart.
- Stelling 2: Men moet de voordelen van kleinschalige projecten (bijvoorbeeld 100 kW) niet onderschatten. Grootschalige projecten liggen meteen voor 10-15 jaar vast, terwijl de liberalisatie juist onzekerheid geeft. De overheid maakte gisteren maatregelen bekend ten aanzien van W/K, zoals CO₂-credits. De ondersteuning van W/K is echter onvoldoende.
- Stelling 3: Gastransport is 7x goedkoper dan elektriciteit. Streven naar zo min mogelijk warmte transport en zo veel mogelijk elektriciteitsdistributie.

H. Tiemeijer (Delfland Bureau bijzondere projecten; gefuseerd met Eneco)

- Algemeen: Duurzame energie blijft onderbelicht zoals aardwarmte, biomassa en warmtepomp. Hij is een fervent aanhanger van grootschalige projecten.
- Stelling 1: Ook binnen liberalisering zijn oplossingen mogelijk. Hij doet een oproep aan alle aanwezigen om gezamenlijk initiatieven en actie te ondernemen.
- Stelling 2: Er is te veel discussie, terwijl we juist moeten komen tot algemene visies.

F. Appel (Grontmij en Appel consultancy)

- Algemeen: Hij is betrokken bij duurzame geclusterde vestiging in de Noordpolder (Berkel en Rodenrijs) en Luttelgeest: gemengde PPS constructie met verschillende banken. Nu multiproject Erica: combinatie van verschillende projecten. Hij bepleit de volgende aanpak: position (waar staan we momenteel), problem (welke ontwikkelingen komen er aan), possibilities (welke mogelijkheden zijn er), proposition (voorstellen).
- Stelling 1: De ingewikkelde formulering van subsidievoorwaarden werkt remmend op nieuwe initiatieven. Regelingen zijn niet eenduidig en praktisch. Er moeten wel regels zijn, ze moeten echter niet leiden tot een stuwmeer van aanvragen.
- Stelling 2: Er is ook nog een innovatieve slag te slaan gericht op minder energiegebruik en minder CO₂-emissie. Een optimale luchtverdeling is hierbij belangrijk.

P. Bregman (tuinder, WLTO)

- Algemeen: Cromstrijen is weggefallen anderhalf jaar geleden. De nieuwe minister (Pronk) laat nu zijn oog vallen op een nieuwe locatie (Zuidplaspolder). Er verdwijnt 700 ha uit het Westland. Alternatief bieden in de buurt is belangrijk. Wel aandacht houden voor groene en blauwe dooradering.
- Stelling 1: We hebben te maken met een grillige overheid. Men moet nu eens snel tot een beslissing komen.

- Stelling 2: Overheid: steek hand in eigen boezem en sluit de twee kolencentrales (Geertruidenberg en Maasvlakte). Het proces moet veel sneller kunnen verlopen dan in het onderzoek wordt geschetst en het moet voor 2005 resultaat kunnen opleveren.

J. Verhoeff (Projectbureau CO₂-reductieplan)

- Algemeen: 1 mld. gld. is beschikbaar gesteld door de overheid en inmiddels is 40% hiervan uitgezet. Men heeft zo enige ervaring opgedaan met het verlenen van de subsidies. Het betreft alles van kleine projecten van 1 mln. (klein) tot grote projecten van 6-70 mln. (groot). Op zich is de regeling eenduidig en de besluitvorming helder. het criterium is subsidiekosteneffectiviteit. Bij 15 gld./ton CO₂-reductie kan op subsidie gerekend worden.
- Stelling: De goedkeuring van een project komt nu op een te laat moment; het plan is dan namelijk al helemaal klaar. De subsidie bedraagt meestal 10-40% van het investeringsbedrag. De grootste ontwikkelingskosten zitten in de laatste fasen van de planontwikkeling. Eerdere zekerheid omtrent subsidieverlening en de voorwaarden daaraan zullen de plan- en besluitvorming versnellen.

4. Discussie

De stellingen zijn door O. Hietbrink gerubriceerd in 4 categorieën, te weten stimulering, bestuurlijk, organisatorisch en technisch (zie info op sheets). De aanwezigen in de zaal geven per thema reacties en aanvullingen op de stellingen.

Thema Stimulering

- 2^o Stelling (J. Verhoeff):

Iedereen is het eens met de stelling dat er op een eerder moment zekerheid zou moeten zijn over het verkrijgen van subsidie (onder randvoorwaarden). Argumenten: kip en ei verhaal (Appel), ei komt sneller; er gaat een positieve stimulans van uit (Tiemeijer).

Verhoeff vraagt welke periode kort genoeg is voorafgaand aan de GO-beslissing om die zekerheid te bieden; is dat 1 jaar? Een GO-beslissing betekent het moment ná de detail engineering. Men stelt dat er inderdaad minstens 1 jaar nodig is, maar afhankelijk van de complexiteit van een project kan dit langer zijn (meerdere partijen). Hierbij zijn heldere randvoorwaarden wel uitermate belangrijk.

- 1^o Stelling (O. Hietbrink):

Met nieuwe gebieden (herstructurering) wordt bedoeld de 10 gebieden van Bukman, waarvoor geen bestaand vermogen aanwezig is, dus nieuw vermogen.

Appel pleit nogmaals voor een simpele regeling.

Leupen (Novem): de CO₂-gelden kunnen de herstructurering helpen. Het vernieuwen van bestaande (verouderde) kassenbestanden kan al een enorme verbetering betekenen.

Thema Bestuurlijk

- 1^o Stelling (Bregman):

Raven onderschrijft ten dele de stroperigheid. Het ruimtelijke ordeningsbeleid levert veel nota's op. Vele processen vragen veel tijd. Vanuit centrale overheid moet men aangeven wat men wil en dit naar lagere overheden duidelijk maken en die mee (zien te) krijgen.

Bregman ziet de cie. Bukman als een breekijzer om knelpunten te helpen oplossen. Dit werkt goed is zijn ervaring.

Werkt LTO ook stroperig? (De Groot). Bregman: LTO overlegt met centrale overheid en de gewestelijke organisaties met de lagere (provinciale en lokale) overheden.

- 3^e Stelling (Vd Schans):

Volgens Tiemeijer groeien grootschalige en kleinschalige projecten naar elkaar toe. Voordelen grootschalig: inzet duurzame energie en flexibiliteit. Bij kleinschalige projecten (2-3 bedrijven) is dit moeilijker inpasbaar.

V.d. Berg (LTO): is het niet eens met Tiemeijer. Volgens hem is de 2^e stelling van dit thema wel waar. Tuinders hebben een andere (kortere) besluitvormingshorizon dan bij grootschalige projecten. Tuinders kunnen niet wachten en kiezen daarom voor traditionele oplossingen, die eigenlijk niet meer zouden mogen. De overheid moet daarom praktisch insteken op het stimuleren van nieuwe technologie (met een eigen dynamiek). Met andere woorden ook regeling inzetten op kleinschalige projecten.

Tiemeijer: zijn opmerking was vooral geënt op nieuwe gebieden, waar iets meer tijd beschikbaar is.

V.d. Schans voegt daaraan toe dat het geld oorspronkelijk uit de NIRIS-regeling van VROM komt, waarbij men vooral naar grootschalige projecten kijkt. Gepleit wordt voor aandacht voor grootschalige én kleinschalige projecten en niet óf.

Ravensbergen (LEI) verwacht dat bij een aanpassing van de subsidieregeling grootschalige projecten nog steeds maar moeizaam van de grond zullen komen. Hij vraagt zich af of de liberalisering van de energiemarkt niet een veel grotere drempel vormt?

Tiemeijer vindt ook dat de aanpassing van de subsidieregeling slechts één van de sleutels tot succes is. Ook samenwerking tussen energiebedrijven en tuinbouw is noodzakelijk om tot afspraken te komen.

Kuijper (StAGNN): Er is een tendens naar belichting ook bij groentetelers. De structuur van de glasgroente verandert dus. Hij pleit voor oplossing bedenken vanuit de cluster.

Kooistra (WLTO): Hij benadrukt ook het en/en verhaal (grootschalig en kleinschalig) met als reden dat we anders niet de doelstellingen zullen halen. Hij pleit ook voor het focussen op enkele projecten met als motto 'durf te kiezen'. Zo staat het project van OKEP bv op het punt van wel/niet doorgaan.

Van Hoorn (LNV, mede secretaris CO₂-reductieplan): wat hem persoonlijk betreft zouden de beschikbare gelden ook voor kleinschalige projecten mogen worden ingezet. Dit vraagt wel een andersoortige regeling en dient dan in EU verband te worden afgekaart. Hij beluistert in de discussie een meerderheid voor een subsidieregeling voor grootschalig én kleinschalig.

Ziet wel knelpunten om beiden in de regeling op te nemen.

Tiemeijer: Een keuze voor veel kleinschalige projecten kan grootschalige projecten eruit drukken. Grootschalig duurt wel langer qua voorbereiding, maar levert ook een grote-

re bijdrage aan de CO₂-emissiereductie (bijvoorbeeld OKEP: CO₂ gericht op 2500 ha in het Westland).

Appel: Kleinschalige projecten zijn vooral nodig voor het revitaliseren van oude gebieden (die anders afsterven).

De Groot concludeert dat de meerderheid vindt dat de regeling voor grootschalige én kleinschalige projecten open zou moeten staan.

Thema Organisatorisch

- 1^o Stelling (Hietbrink):

Janssen (Promotie tuinbouw ZON) geeft aan dat ieder gebied zijn eigen aanpak vraagt, gelet op de samenstelling van de sectoren en de functies in het gebied (dat vindt hij ook goed).

Tiemeijer ondersteunt Janssen. Het vraagt een gebiedsgerichte aanpak.

Raven: de initiatiefnemer is per gebied/locatie ook steeds een ander.

V.d. Schans: Belangrijk is de grondeigenaar er vroeg bij te betrekken. Veelal wordt deze er te laat erbij gehaald. Zo is een project daardoor niet doorgedaan.

Raven: Uit onderzoek van Witteveen en Bos in opdracht van GLAMI blijkt dat een PPS constructie een voorwaarde is voor grondverwerving. Dit geldt ook voor energie. Zie ook de 3^o stelling (Hietbrink).

Appel: Bij grondverwerving is het verstandig ook aandacht te houden voor bestaande maatregelen (bijvoorbeeld kavelruil). Gebruik daarbij het juiste communicatietraject (bijvoorbeeld huiskamer discussies). Daarnaast kan het fiscale aspect voor wijkers soms de smeerolie zijn bij het oplossen van de grondverwerving.

Thema Technisch

- 3^o Stelling (Hietbrink):

Ruijs licht het project Kas van de Toekomst toe: het project richt zich op de glastuinbouw in 2010. De coördinatie is in handen van LTO. Aandachtsterreinen zijn: kasconstructie, energievoorziening, klimatisering, teeltsystemen, bedrijfsvoering en planologische inpassing. Met betrekking tot de planologische inpassing zijn 3 gebieden in studie (van mono- tot multifunctioneel).

Met betrekking tot het energievraagstuk wordt naast de energievoorziening ook gekeken naar de energievraagkant (hoe die te verminderen). Energie-efficiëntie (E-E) staat centraal, minder de CO₂-doelstelling. Mourits benadrukt dat in het convenant naast de E-E ook 4% duurzame energie is opgenomen. Ruijs: deze doelstellingen zijn uitgangspunten voor het project. De ambitie is om verder te komen. Technisch zou het kunnen, maar drempels liggen op bestuurlijk, organisatorisch en economisch vlak.

Leupen: Ook al is CO₂-reductie technisch haalbaar, dan nog is er een lange weg te gaan. Niet iedere tuinder staat gelijk op. Het vraagt toch een collectieve aanpak.

Kooistra: 2010 is niet het eindpunt; de doelen verschuiven continu. Daarom is het nodig om meerdere sporen tegelijk te bewandelen. Energie is immers de achilleshiel van de glastuinbouw.

Van Hoorn: Er zijn nu blijkbaar al innovaties beschikbaar. Is de tuinder wel bereid tot investeren? Zouden de CO₂-gelden het project Kas van de Toekomst kunnen stimuleren?

Maas (GTI Bergerden): Een concept tot een succesvolle aanpak is niet genoemd, getuige op de bestuurlijk/organisatorische aspecten, flexibiliteit en dynamiek van het gebied. Liberalisering is in zijn ogen eerder een zegen dan een bedreiging. Het vraagt een andere (integrale) kijk op de problematiek. Grootschalig biedt in Bergerden niet dé oplossing (Opmerking van Kooistra: die is ook niet aanwezig voor Bergerden en daardoor niet in beeld).

Hietbrink vat samen: de algehele mening heerst dat oplossingen om de CO₂-emissie te verminderen grootschalig én kleinschalig kunnen zijn en dat de problematiek gebiedsgericht dient te worden aangepakt. Wed hierbij niet op één paard en pak het integraal aan.

5. Afsluiting

Hietbrink dankt een ieder voor zijn inbreng en sluit de bijeenkomst. De resultaten van de bijeenkomst zullen worden terug gekoppeld.