

Ing. N.J.A. van der Velden

Publ. No. 4.114

## KOLENSTOOK IN DE GLASTUINBOUW

EEN BEDRIJFSECONOMISCHE EVALUATIE



SIGN: L26-4.114  
EX. NO: B  
MLV:

Juni 1985

Afdeling Tuinbouw  
Landbouw-Economisch Instituut

222869

## REFERAAT

### KOLENSTOOK IN DE GLASTUINBOUW

Een bedrijfseconomische evaluatie

Velden, N.J.A. van der

Den Haag, Landbouw-Economisch Instituut, 1985

26 p., 4 tab.

In dit onderzoek is berekend bij welke gasprijs (equivalentieprijs) het op Nederlandse glastuinbouwbedrijven geen verschil maakt of er kolen of gas gestookt wordt. Daarbij is uitgegaan van een basislast-kolenstookinstallatie met daarnaast een pieklast gasketel t.o.v. een volledig gasgestookte installatie, en van het prijsniveau van begin januari 1985.

De equivalentieprijs ligt in de situaties waarbij een combi-condensor is geïnstalleerd boven de gehanteerde gasprijs van 42,5 cent. In de situaties waarbij geen condensor is geïnstalleerd ligt deze eronder. In de situatie waarbij een enkelvoudige condensor in de vergelijking is betrokken is de equivalentieprijs afhankelijk van het type condensor en het al of niet realiseren van de theoretische dekking van de warmtebehoefte door kolen. Tussen het grote (25.000 m<sup>2</sup>) en het kleine (12.500 m<sup>2</sup>) bedrijf blijkt weinig verschil te bestaan. Verschillen in brandstofintensiteit hebben een grotere invloed dan verschillen in bedrijfsomvang.

Worden de in vergelijking met het buitenland zwaardere milieu-eisen buiten beschouwing gelaten dan blijkt het stoken van kolen goedkoper dan het stoken van gas.

Glastuinbouw/Energie/Alternatieve energiebronnen/Steenkool/Verwarming van kassen/Kostenanalyse/Milieu/Nederland

Overname van de inhoud toegestaan, mits met duidelijke bronvermelding.

# Inhoud

	Blz.
WOORD VOORAF	5
SAMENVATTING	7
SUMMARY	9
1. INLEIDING	11
2. METHODE VAN ONDERZOEK EN UITGANGSPUNTEN	12
2.1 Methode van onderzoek	12
2.2 Uitgangspunten voor een bedrijf met 25.000 m2 glasopstand	13
2.2.1 Uitgangssituatie	13
2.2.2 Overige situaties en gevoeligheden	14
2.2.3 Milieu-eisen en situatie in het buitenland	16
2.3 Uitgangspunten voor een bedrijf met 12.500 m2 glasopstand	18
2.3.1 Uitgangssituatie	18
2.3.2 Overige situaties en gevoeligheden	18
2.3.3 Milieu-eisen en situatie in het buitenland	20
3. RESULTATEN	22
3.1 Resultaten voor het bedrijf met 25.000 m2 glasopstand	22
3.2 Resultaten voor het bedrijf met 12.500 m2 glasopstand	23
4. CONCLUSIES	25
LITERATUUR	26

## Woord vooraf

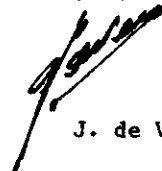
De Nederlandse glastuinbouw wordt de laatste jaren geconfronteerd met sterk stijgende brandstofkosten waardoor de rentabiliteit en de inkomens onder druk komen te staan. Door het invoeren van energiebesparende maatregelen wordt er naar gestreefd de brandstofkosten te verminderen. Met dit doel wordt ook gezocht naar alternatieve energiebronnen. Kolenstook zou een alternatief kunnen zijn, dat tevens bijdraagt tot brandstofdiversificatie. Ter verwezenlijking van de diversificatiedoelstelling werd in de Energienota 1974 van de toenmalige Minister van Economische Zaken reeds op het belang van een grotere bijdrage van steenkool gewezen.

Naar aanleiding hiervan heeft het LEI een onderzoek ingesteld naar de bedrijfseconomische haalbaarheid van kolenstook op glastuinbouwbedrijven. De in dit onderzoek gehanteerde uitgangspunten zijn gebaseerd op onderzoeksresultaten, zoals die zijn weergegeven in het recente onderzoekverslag van IMAG, Krachtwerktuigen, LEI en Neom (Huizing et al, 1984 b), het verslag van een studiereis in West-Duitsland en België (Huizing et al, 1984 a) en informatie van specialisten van de voorlichtingsdienst. Het prijsniveau van begin januari 1985 is gehanteerd.

Het onderzoek is uitgevoerd door Ing. N.J.A. van der Velden. Het project stond onder leiding van Ir. A.P. Verhaegh.

Deze publikatie is samengesteld voordat bekend was, dat de per 4 juni jl. nieuwe gasprijs 45 cent werd. De resultaten zijn echter zo weergegeven dat de bedrijfseconomische verhouding tussen kolen en gas zowel bij een lagere als bij een hogere gasprijs direct zijn af te lezen. Hierbij is echter geen rekening gehouden met de hogere prijs die volgens het nieuwe gascontract moet worden betaald voor het gas dat naast kolen wordt gestookt op glastuinbouwbedrijven die na 4 juni overschakelen. De berekeningen geven dus de situatie weer zoals die zou bestaan wanneer voor dit gas dezelfde prijs moest worden betaald als op glastuinbouwbedrijven die alleen gas verbruiken.

De Directeur,



J. de Veer

Den Haag, juni 1985

## Samenvatting

In de Nederlandse glastuinbouw wordt voor het verwarmen van de kassen voornamelijk aardgas gebruikt. Op een zeer klein deel van de bedrijven wordt olie gestookt. Kolen werden de laatste decennia niet meer gebruikt. Momenteel bestaat er door het grote prijsverschil tussen gas en kolen weer grote belangstelling voor het stoken met kolen. De eerste bedrijven zijn reeds overgeschakeld.

Hoewel het prijsverschil tussen kolen en gas sterk in het voordeel van de kolen uitvalt kunnen andere factoren zoals ketelrendement, investeringsniveau, onderhouds-, extra arbeids- en elektriciteitskosten en kosten voor de asafvoer dit voordeel sterk aantasten en kolenstook onaantrekkelijk maken.

In dit onderzoek is tussen twee alternatieven een bedrijfs-economische vergelijking gemaakt. Bij het ene alternatief wordt met gas volledig in de warmtebehoefte voorzien. Bij het andere wordt door kolen in de basislast van de warmtebehoefte voorzien en met gas de pieklast verzorgd. De kosten voor beide alternatieven zijn berekend volgens de methode van de gemiddelde jaarkosten. Berekend is bij welke gasprijs het bedrijfseconomisch geen verschil maakt of kolen of gas gestookt wordt. Deze prijs wordt de equivalentieprijs genoemd. De berekeningen zijn uitgevoerd voor een bedrijf met 25.000 m<sup>2</sup> en 12.500 m<sup>2</sup> glasopstand.

De in dit onderzoek gehanteerde uitgangspunten zijn gebaseerd op het recente onderzoek bij vier kolenstookprojecten in de Nederlandse glastuinbouw (Huizing et al, 1984 b), het verslag van een studiereis in West-Duitsland en België (Huizing et al, 1984 a) en informatie van specialisten van de voorlichtingsdienst. Het prijsniveau is van begin januari 1985.

De omstandigheden zijn op de bestaande glastuinbouwbedrijven niet alle hetzelfde. Zo zijn er verschillen in brandstofintensiteit (brandstofverbruik/m<sup>2</sup>.jaar), in het al of niet aanwezig zijn van een condensor, het type condensor en het toepassen van CO<sub>2</sub>-dosering. Met deze situaties wordt in dit onderzoek rekening gehouden. Uit het hiervoor genoemde onderzoek is gebleken dat de theoretisch haalbare dekking van de warmtebehoefte door kolen niet wordt gerealiseerd. Op de vraag of de theorie in de toekomst wel gerealiseerd zal worden is nu nog geen antwoord te geven. In dit onderzoek wordt daarom gerekend met zowel 70% als 100% van de theoretische dekking.

Op het grote bedrijf bedraagt de equivalentieprijs in de uitgangssituatie waarbij 50 m<sup>3</sup> gas/m<sup>2</sup>.jaar wordt verstoekt, een combicondensor is geïnstalleerd, CO<sub>2</sub> wordt gedoseerd en de theoretische dekking wordt gerealiseerd, 43,7 cent per m<sup>3</sup> gas. Wordt de theoretische dekking voor 70% gerealiseerd dan wordt de equivalentieprijs 47,5 cent. Dit houdt in dat op dit type bedrijf bij een gehanteerde gasprijs van 42,5 cent per m<sup>3</sup> de tuinder goedkoper uit is met het stoken van gas.

In de situatie waar een enkelvoudige condensator op een apart net is geïnstalleerd en de theoretische dekking wordt gerealiseerd ligt de equivalentieprijs onder de gehanteerde gasprijs. In de situatie met een enkelvoudige condensator op een apart net bedraagt de equivalentieprijs 42,0 cent en met een enkelvoudige condensator op de retour 39,9 cent. Indien de theoretische dekking voor 70% wordt gerealiseerd bedraagt de equivalentieprijs respectievelijk 45,7 en 43,3 cent.

Voor de situatie waarbij geen condensator is geïnstalleerd is het stoken van gas duurder dan het stoken van kolen ook al is de theoretische dekking slechts voor 70% gerealiseerd. De equivalentieprijs komt in deze situatie uit op 37,9 cent bij het wel en op 41,2 cent bij het niet realiseren van de theoretische dekking.

De berekeningen op het kleine bedrijf geven bijna hetzelfde beeld te zien. Ook hier ligt in de situatie waar een combicondensator is geïnstalleerd de equivalentieprijs boven de gehanteerde gasprijs van 42,5 cent en in de situatie waarbij geen condensator is geïnstalleerd onder deze gasprijs. Op het kleine bedrijf is de equivalentieprijs in de situatie met een enkelvoudige condensator op een apart net en het realiseren van 100% van de theoretische dekking echter hoger dan de gehanteerde gasprijs.

Tussen het grote en het kleine bedrijf blijkt bij gelijke brandstofintensiteit weinig verschil in equivalentieprijs te bestaan. Hieraan ligt ten grondslag dat voor het kleinere bedrijf van een ander soort kolenstookinstallatie wordt uitgegaan.

Verschillen in brandstofintensiteit hebben grotere invloed op de equivalentieprijsen dan verschillen in bedrijfsomvang. De equivalentieprijs is bij het grote bedrijf met een lagere brandstofintensiteit hoger dan bij het kleine bedrijf met een hogere brandstofintensiteit.

De zwaardere milieu-eisen die in Nederland worden gesteld aan het stoken van kolen blijken ongeveer 3 tot 7 cent extra kosten per m<sup>3</sup> aardgas equivalent met zich mee te brengen. Worden de zwaardere milieu-eisen buiten beschouwing gelaten dan is, in alle onderscheiden bedrijfssituaties, bij een brandstofintensiteit van 50 m<sup>3</sup>/m<sup>3</sup>.jaar en een gasprijs van 42,5 cent per m<sup>3</sup>, het stoken van kolen goedkoper dan het stoken van gas.

## Summary

In the Dutch glasshouse-industry mainly natural gas is used for heating, whereas oil is of minimal importance. Coal has not been used in the last decade. At the moment there is a great interest for coal. Some growers have recently switched to coal.

Although coal is considerably cheaper than natural gas other factors like boiler efficiency, capital requirements, maintenance, additional labour, additional electricity consumption and costs for the ashes-transport can make it more expensive.

In this report farm economical calculations are made of gas and coal burning. A natural gas burned installation is compared with a mixed coal-gas burned installation. In the last situation coal is used as basis and when there is more need of heat gas has to be burned in addition. Calculations have been made of the prices of natural gas at which there are no differences in costs between burning coal or gas. These prices are called break even points. The calculations have been made for two holdings, one of 25.000 and an other of 12.500 square metre of glass.

The starting points for calculations are based on recent research on four glasshouse holdings with coal burned installations in the Netherlands (Huizing et al, 1984 b). Information is also derived from a studytour in West-Germany and Belgium (Huizing et al, 1984 a) and from experts of the extension service. The price-level of early january 1985 has been applied.

The circumstances in practice situations can be quite different. There are holdings with differences in fuel-intensity (fuel-use per square metre of glass per year), the presence of a condensor, the type of condensor and the use of CO<sub>2</sub>. These circumstances have been taken into account. In the research mentioned above the theoretical calculated cover of the heat-demand by coal was not realised in the first year. It is hard to tell whether it will be realised in the near future. In this research calculations based on 70% as well as 100% of the theoretical cover have been made.

Firstly, the results of the larger holding are presented. The first calculation is made with the following starting point; 50 cubic metre gas is burned, a double combustion gas condensor is installed, CO<sub>2</sub>-enrichment is applied and the theoretical cover is realised. The break even point amounts to 43,7 cents per cubic metre of natural gas. When the theoretical cover is realised for 70% the break even point will be 47,5 cents. By these starting points and a gasprice of 42,5 cents for the grower natural gas turns out to be cheaper than coal.

In the situation with a single combustion gas condensor connected at a secondary heating system and the theoretical cover being realised, the break even point amounts to 42,0 cents. This

is lower than a gasprice of 42,5 cents. When the theoretical cover is realised for 70%, the break even point amounts to 45,7 cents. In the situation with a single condensor connected at the primary heating system the break even point is also higher than 42,5 cents when 70% of the theoretical cover, is realised. When the theoretical cover is realised for 100%, the break even point is lower (39,3 cents).

In the situation without a condensor and otherwise with the same starting points as in the first situation burning gas turns out to be more expensive than burning coal. In this situation the break even point amounts to 37,9 cents by realising 100% and to 41,2 cents by realising 70% of the theoretical cover.

The calculations at the smaller holding produce nearly the same results. Similarly in the situation with a double condensor the break even point is higher and in the situation without a condensor the break even point is lower than the gasprice of 42,5 cents. At the smaller holding the break even point in the situation with a single condensor connected at a secondary heating system and under the assumption that 70% of the theoretical cover is realised, appears to be higher than 42,5 cents.

Between the larger and the smaller holding there are only small differences of break even points whenever both holdings have the same fuel-intensity. This is caused by the different coal burning installations.

Differences in fuel-intensity have more influence than differences in size of the holding. The break even point at the larger holding with a lower fuel-intensity is higher than the break even point at the smaller holding with a higher fuel-intensity.

In the Netherlands the environmental legislation makes fairly higher demands upon the use of coal than in the surrounding countries. These higher demands increase costs of coal burning with 3 to 7 cents per cubic metre of natural gas equivalent. When the higher environmental demands are left out of the picture, burning coal turns out to be cheaper than burning gas in all the situations with a fuel-intensity of 50 cubic metre of gas and a gasprice of 42,5 cents.



## 1. Inleiding

Op dit moment is aardgas de meest gebruikte brandstofsoort in de glastuinbouw. In 1982 bedroeg het aandeel van aardgas in de gebruikte brandstofsoorten, om de temperatuur in de kassen op het gewenste niveau te houden, 98%. Daarnaast wordt op een zeer klein deel van de bedrijven olie gestookt. Dit zijn meestal bedrijven waarvoor het te duur is om aangesloten te worden op het openbare gasnet. Kolen werden de laatste decennia niet meer gebruikt. Op dit moment is er, door het grote prijsverschil tussen gas en kolen, opnieuw belangstelling voor kolen. De eerste bedrijven zijn inmiddels op kolenstook overgeschakeld.

Gezien het grote prijsverschil tussen kolen en gas op basis van stookwaarde, lijkt kolenstook op het eerste gezicht inderdaad erg interessant. De keuze wordt echter niet alleen bepaald door dit prijsverschil. Het ketelrendement (kolen zonder condensor), het investeringsniveau, extra arbeids- en elektriciteitskosten, kosten voor de asafvoer en andere factoren bepalen mede of het bedrijfseconomisch interessant is kolen te stoken. "Bedrijfseconomisch interessant" wil zeggen dat de tuinder met het stoken van kolen goedkoper uit is dan met aardgas.

De doelstelling van dit onderzoek is inzicht te verkrijgen in de toepassingsmogelijkheden van kolenstook door middel van een bedrijfseconomische vergelijking tussen het gebruik van kolen en van gas in de glastuinbouw. De omstandigheden zijn op de verschillende glastuinbouwbedrijven niet alle hetzelfde. Zo zijn er verschillen in brandstofintensiteit (brandstofverbruik per m<sup>2</sup> glasopstand per jaar), in het al of niet aanwezig zijn van een condensor, in type condensor en in het toepassen van CO<sub>2</sub>-dose-ring. Met deze aspecten is in dit onderzoek rekening gehouden.

In Nederland hebben de tuinders bij het overschakelen naar kolenstook te maken met zwaardere milieu-eisen dan de tuinders in het buitenland. Het effect van de Nederlandse milieu-eisen is gekwantificeerd.

De in dit onderzoek gehanteerde uitgangspunten zijn gebaseerd op onderzoeksresultaten, zoals die zijn weergegeven in het recente onderzoeksverslag van IMAG, Krachtwerktuigen, LEI en Neom (Huizing et al, 1984 b), het verslag van een studiereis in West-Duitsland en België (Huizing et al, 1984 a) en informatie van specialisten van de voorlichtingsdienst. Het prijsniveau van begin januari 1985 is gehanteerd.

Dit onderzoek geeft geen antwoord op de vraag of een willekeurige tuinder al dan niet moet overschakelen op kolen. Gezien de grote variatie in de bedrijfsomstandigheden zal dan een op het individuele bedrijf toegesneden berekening moeten worden gemaakt, waarbij alle mogelijke investeringen met elkaar worden vergeleken.

## 2. Methode van onderzoek en uitgangspunten

### 2.1 Methode van onderzoek

In dit onderzoek is tussen twee alternatieven een bedrijfs-economische vergelijking gemaakt. Bij het ene alternatief wordt met gas volledig in de warmtebehoefte voorzien. Bij het andere wordt door kolen in de basislast van de warmtebehoefte voorzien en met gas de pieklast verzorgd. De kosten voor beide alternatieven zijn berekend volgens de methode van de gemiddelde jaarkosten.

Het gaat om de vraag of de glastuinbouw bij de huidige technische en economische verhoudingen moet overschakelen op basislast-kolen of volledig gas moet blijven stoken. Het is dan ook zaak dat op de eerste plaats vergeleken wordt op basis van de huidige kostenverhoudingen. Zou gekozen worden voor de brandstofsoort welke rendabel is op basis van verwachte toekomstige ontwikkelingen dan is het vaak beter deze investering uit te stellen tot het moment dat die ontwikkelingen ook gerealiseerd zijn. Bij de gemiddelde-jaarkostenmethode wordt hier geen rekening gehouden met de eventuele toekomstige prijsveranderingen en technische ontwikkelingen. Het is een momentopname. De gemiddelde-jaarkostenmethode houdt in dat er lineair wordt afgeschreven. Ook wordt gerekend met een gemiddeld ketelrendement en gemiddelde onderhoudskosten gedurende de levensduur van de installatie. De huidige technische en economische verhoudingen en eisen t.a.v. het milieu worden constant verondersteld.

Kostenposten die zowel bij volledig gas als basislast-kolen gecombineerd met pieklast-gas hetzelfde zijn (b.v. condensor net) worden buiten beschouwing gelaten (differentiële kostencalculatie). Met eventueel kapitaalverlies door het overbodig worden van een deel van de capaciteit van de bestaande en bedrijfseconomisch nog niet afgeschreven gasgestookte installatie wordt geen rekening gehouden. Ook is geen rekening gehouden met eventuele vergoedingen die moeten worden betaald wegens het niet nakomen van de gasafnameverplichtingen.

Vervolgens is berekend bij welke gasprijs het bedrijfseconomisch geen verschil maakt of er kolen of gas gestookt wordt. Deze gasprijs wordt de equivalentieprijs genoemd. De berekeningen zijn uitgevoerd voor een aantal bedrijfssituaties, die in de Nederlandse glastuinbouw veelvuldig voorkomen. Eén van deze bedrijfssituaties, waaraan overigens geen bijzondere betekenis mag worden toegekend, is gekozen als uitgangssituatie voor de berekeningen. Alle andere situaties zijn hiervan afgeleid.

Om het effect van een verandering in belangrijke uitgangspunten aan te geven zijn tevens enkele gevoeligheden berekend. De berekeningen zijn uitgevoerd voor zowel een bedrijf met 25.000 m<sup>2</sup> als van 12.500 m<sup>2</sup> glasopstand.

## 2.2 Uitgangspunten voor een bedrijf met 25.000 m2 glasopstand

### 2.2.1 Uitgangssituatie

In de uitgangssituatie (situatie A) voor een bedrijf met 25.000 m2 glasopstand wordt uitgegaan van een gasgestookte installatie met een combicondensor en een kolengestookte installatie van het roostertype. De kolen die gestookt worden hebben een stukgrootte van 0-30 mm en een stookwaarde van 26,15 MJ/kg.

Ook wordt er van uitgegaan dat op dit bedrijf CO<sub>2</sub> gedoseerd wordt met de rookgassen uit de gasketel. Met de rookgassen uit de kolenketel is dit niet mogelijk. Bij basislast kolenstook wordt de pieklast-gasketel voor de CO<sub>2</sub>-voorziening gebruikt. Gedurende het jaar is echter ook CO<sub>2</sub> nodig in perioden dat de kolenketel in de warmtebehoefte kan voorzien. Met de gasketel moet dan toch gas verstoekt worden voor de CO<sub>2</sub>-productie. Dit gaat ten koste van het aandeel van de kolen in de totale warmtebehoefte (dekking).

Het totaal benodigde ketelvermogen bedraagt 220 W/m<sup>2</sup>. Bij volledig dekking van de warmtebehoefte door gas is een gasgestookte installatie nodig van 5,5 MW. Bij basislast kolenstook wordt uitgegaan van een kolenketel van 40% van het benodigde ketelvermogen ofwel 88 W/m<sup>2</sup>. Hiervoor is een kolenstookinstallatie nodig van 2,2 MW. Daarnaast is bij dit alternatief voor de pieklast een gasgestookte installatie nodig van 3,3 MW. Theoretisch kan met deze kolenstookinstallatie, rekening houdend met CO<sub>2</sub>-dosering, in 74% van de warmtebehoefte worden voorzien.

Uit recent onderzoek (Huizing, et al., 1984 b.:45) bleek dat de theoretische dekking van de warmtebehoefte door kolen op één van de vier onderzochte bedrijven, waar deze variabele gedurende één stookseizoen kon worden gemeten, niet werd gerealiseerd. Hier werd de theoretische dekking voor 70% gerealiseerd. Op de vraag of de theoretische dekking in de nabije toekomst wel gerealiseerd wordt, is nog geen antwoord te geven. In dit onderzoek wordt daarom gerekend met zowel 70% van de theoretische dekking, ofwel 52%, als 100% van de theoretische dekking, ofwel 74%.

Over de investeringen in kolen- en gasgestookte installaties kunnen verschillende WIR-subsidies verkregen worden. Daarnaast is het mogelijk om over de investering in de condensor bij de gasgestookte installatie een subsidie te verkrijgen via de EBG-regeling (sectorpremie).

De WIR-premies die over alle in dit onderzoek betrokken investeringen kunnen worden verkregen bedragen:

- WIR-basispremie 12,5%;
- Kleinschaligheidstoelage (KT) 0-6%, afhankelijk van de totale investering op het bedrijf in het betreffende jaar. Daarnaast bedragen de WIR-premies die over de investeringen in een kolengestookte installatie extra kunnen worden verkregen:
- Energietoelage (ET) 15% over investeringen in kolenstook-apparatuur met een franchise van f 5.000,-;

- Milieutoeslag (MT) 15% over investeringen in rookgasreinigingsapparatuur met een franchise van f 5.000,-.

Bij de gasgestookte installatie kan over de investering in de condensor een WIR-energietoeslag worden verkregen van 10% met een franchise van f 5.000,-.

De EBG-premie over de condensor is afhankelijk van de energie-intensiteit van het bedrijf en bedraagt maximaal 25%. Daar op de bedrijven waarmee in dit onderzoek wordt gerekend dit maximum verkregen wordt, wordt uitgegaan van 25%. Over het subsidiebedrag aan EBG-premie wordt geen WIR-premie verkregen. De WIR-premie moet dus berekend worden over de investering minus de EBG-premie.

De subsidies worden echter niet direct verkregen bij het doen van de investeringen en zullen voorgefinancierd moeten worden. Er wordt van uitgegaan dat de voorfinanciering gedurende één jaar plaats zal vinden.

Alle prijzen in dit onderzoek zijn exclusief BTW. Het merendeel van de glastuinbouwbedrijven heeft nl. gekozen voor de "ondernemersregeling" (in 1982: 72%; Noort, 1984:7). Het gehanteerde prijsniveau is van begin januari 1985. De kubieke meters gas waarmee in dit onderzoek wordt gerekend zijn normaal kubieke meters of afgerekende kubieke meters (gecorrigeerd voor temperatuur en druk). Zie voor de overige uitgangspunten in de uitgangssituatie (situatie A) tabel 2.1.

### 2.2.2 Overige situaties en gevoeligheden

Verscheidene van de gekozen uitgangspunten zullen voor bepaalde groepen van glastuinbouwbedrijven in Nederland anders liggen. De belangrijkste hiervan zijn de brandstofintensiteit, de CO<sub>2</sub>-dosering, de aanwezigheid van een condensor en het type condensor.

Voor deze situaties en combinaties is de equivalentieprijs voor het gas berekend. Daarnaast is de gevoeligheid berekend voor de hoogte van het elektriciteitsstarief en de kolenprijs. Het elektriciteitsstarief is in bepaalde gebieden (o.a. Limburg en Noord-Brabant) lager dan in de rest van Nederland. Door de tuinders worden kolen o.a. ingekocht op de spotmarkt, alwaar de prijs op korte termijn sterk kan veranderen. Welke invloed dit heeft op de equivalentieprijs is eveneens nagegaan.

Hierna wordt vermeld welke verandering de uitgangspunten in de genoemde situaties ondergaan.

#### Situatie B. Lagere brandstofintensiteit

Uitgegaan wordt van een gasverbruik van 40 m<sup>3</sup>/m<sup>2</sup>.jaar  
i.p.v. 50 m<sup>3</sup>/m<sup>2</sup>.jaar.

#### Situatie C. Hogere brandstofintensiteit

Uitgegaan wordt van een gasverbruik van 60 m<sup>3</sup>/m<sup>2</sup>.jaar  
i.p.v. 50 m<sup>3</sup>/m<sup>2</sup>.jaar.

Tabel 2.1 Uitgangspunten voor situatie A voor een bedrijf met 25.000 m<sup>2</sup> glasopstand

	Eénheid	Volledig gas	Basislast kolen	Pieklast gas
Vermogen stookinstallaties	MW	5,5	2,2	3,3
Investering stookinstallaties	f	200.000	600.000	150.000
Subsidie	%	26	30	23
Econ. levensduur stookinstallaties	jaar	10	10	10
Onderhoudskosten	% v.d.bruto-invest.	1	3	1
Verzekeringskosten	%	2,5	2,5	2,5
Brandstofintensiteit	m <sup>3</sup> a.e./m <sup>2</sup> .jaar	50	50	50
Dekking v.d.warmtebehoefte door kolen	%	-	52 1)	-
" " gas	%	100	-	48
Stookwaarde kolen	MJ/kg	-	26,15	-
" " gas	MJ/m <sup>3</sup>	31,65	-	31,65
Ketelrendement kolen	% o.w.	-	80	-
" " gas	% o.w.	104	-	104
Kolenprijs	f	-	185	-
Extra elektriciteitsverbruik	kWh/GJ nuttige energie	-	4,0	-
kolenstookinstallatie	f/kWh	-	0,25	-
Elektriciteitstarief	uur/jaar	-	250	-
Extra arbeidsbehoefte	f/uur	-	27,40	-
Arbeidsloon	f/GJ nuttige energie	-	0,64	-
Kosten asafvoer	f/vervangng	-	9.000	-
Kosten filtervervangng	jaar	-	3	-
Levensduur filters	%	7	7	7
Rentevoet				

1) Deze dekking geldt voor het realiseren van 70% van de theoretische dekking, bij volledige realisatie wordt dit 74%. De 48% bij de pieklast gasketel wordt dan 26%.

- Situatie D. Enkelvoudige condensor aangesloten op een apart net. Dit betekent dat het gasketelrendement wordt verlaagd van 104% op onderwaarde (o.w.) naar 100% (o.w.). Hierdoor is 52 m<sup>3</sup> gas/m<sup>2</sup>.jaar nodig i.p.v. 50 m<sup>3</sup>/m<sup>2</sup>.jaar om evenveel warmte te produceren. De totale investering in de gasgestookte installatie gaat bij volledig gas van f 200.000,- naar f 180.000,- en bij pieklast gas van f 150.000,- naar f 135.000,-. De subsidie over de investering in de volledig gasgestookte installatie wordt verlaagd van 26% naar 23% en bij de pieklast gas van 23% naar 21%.
- Situatie E. Enkelvoudige condensor aangesloten op de retour. Dit betekent dat het gasketelrendement wordt verlaagd van 104% (o.w.) naar 95% (o.w.). Hierdoor is 55 m<sup>3</sup> gas/m<sup>2</sup>.jaar nodig om evenveel warmte te produceren. De investeringen en subsidies veranderen zoals vermeld in situatie D.
- Situatie F. Geen condensor. Dit betekent dat het gasketelrendement wordt verlaagd van 104% (o.w.) naar 90% (o.w.). Hierdoor is 58 m<sup>3</sup> gas/m<sup>2</sup>.jaar nodig om evenveel warmte te produceren. De totale investering in de gasgestookte installatie gaat bij volledig gas van f 200.000,- naar f 140.000,- en bij pieklast gas van f 150.000,- naar f 105.000,-. De subsidie over de investering in de volledig gasgestookte installatie wordt verlaagd van 26% naar 18% en bij de pieklast gas van 23% naar 15%.
- Situatie G. Geen CO<sub>2</sub>-dosering. In deze situatie wordt de theoretische dekking van de warmtebehoefte door kolen verhoogd van 74% naar 80%.
- Situatie H. Geen condensor en geen CO<sub>2</sub>. Dit betekent dat de uitgangspunten veranderen zoals vermeld bij situatie F en G.
- Situatie I. Goedkoper elektriciteitsstarief. In deze situatie wordt uitgegaan van een elektriciteitsstarief van f 0,18/kWh i.p.v. f 0,25/kWh.
- Situatie J. Lagere kolenprijs. In deze situatie wordt de kolenprijs verlaagd van f 185,-/ton naar f 175,-/ton.
- Situatie K. Hogere kolenprijs. In deze situatie wordt de kolenprijs verhoogd van f 185,-/ton naar f 195,-/ton.

### 2.2.3 Milieu-eisen en de situatie in het buitenland

Bij het overschakelen naar kolen hebben de Nederlandse tuinders te maken met eisen die gesteld worden aan de kolenstookinstallaties en aan de te stoken kolen door de milieuwetgeving. Deze eisen omvatten een maximaal toegestane uitstoot van stof, SO<sub>2</sub> en NO<sub>x</sub> (Lambers-Hacquebard, 1982: 2-3). Dit heeft als gevolg

dat de kolenstookinstallatie moet zijn voorzien van een doekfilter en dat de kolen maximaal een zwavelgehalte mogen hebben van 0,9%. Daarnaast moet de geproduceerde as op daarvoor bestemde stortterreinen worden gedeponeerd.

In de ons omringende landen (o.a. West-Duitsland en België) hebben de tuinders die overschakelen op kolenstook te maken met minder zware milieu-eisen (Huizing, et al, 1984a: 13-23). In deze landen behoeft bij het overschakelen op kolen geen doekfilter geïnstalleerd te worden en de geproduceerde as wordt meestal ergens in de omgeving gebruikt voor erf- en wegverharding.

Om aan te geven wat de invloed is van de strengere milieu-eisen in Nederland, is de equivalentieprijs voor het gas berekend als wordt uitgegaan van de milieu-eisen zoals die in het buitenland gelden.

#### Situatie L. Milieu-eisen overeenkomstig het buitenland.

Dit betekent dat ten opzichte van situatie A de volgende uitgangspunten veranderen:

- De investering in de kolenstookinstallatie valt f 100.000,- lager uit. Dit wordt veroorzaakt doordat er geen doekfilter, een kleinere ventilator, geen compressor, geen apparatuur voor de afvoer van vlieg-as uit het doekfilter en geen installatie van al deze apparatuur nodig is.
- De totale subsidie over de investering in de kolen-gestookte installatie vermindert van 30% naar 28%, doordat de milieutoeslag volgens de wet op de investeringsrekening vervalt over de investering in het doekfilter.
- Vervanging van de filters in het doekfilter is niet nodig. Deze kostenpost vervalt hierdoor.
- Het extra elektriciteitsverbruik voor het stoken met kolen wordt aanzienlijk minder daar het leeuwendeel van dit extra elektriciteitsverbruik wordt veroorzaakt door het transport van de rook-gassen door het doekfilter. Deze vermindering wordt geschat op 75%.
- De kosten voor de asafvoer vervallen, daar de as niet behoeft te worden afgevoerd.

#### Situatie M. Geen CO<sub>2</sub>-dosering, geen condensor en milieu-eisen overeenkomstig het buitenland.

In het buitenland wordt het doseren van CO<sub>2</sub> op beperkte schaal in de praktijk toegepast; dit ten gevolge van een waarschijnlijk veel minder geavanceerde teeltechniek (gemis aan centrumfunctie). De bedrijven die gas gebruiken, maken in beperkte mate gebruik van een condensor (Huizing, et al, 1984a:15). De in deze situatie berekende equivalentieprijs voor gas geeft aan hoe het overschakelen naar kolenstook ligt als gerekend wordt met de buitenlandse omstandigheden.

In deze situatie veranderen de uitgangspunten zoals genoemd bij situatie F, G en L.

## 2.3 Uitgangspunten voor een bedrijf met 12.500 m<sup>2</sup> glasopstand

### 2.3.1 Uitgangssituatie

In de uitgangssituatie (situatie A) voor een bedrijf met 12.500 m<sup>2</sup> glasopstand wordt eveneens uitgegaan van een gasgestookte installatie met een combicondensor. De kolenstookinstallatie is echter van een ander type. Op dit kleinere bedrijf wordt gebruik gemaakt van een onderschroefstoker, dit i.v.m. de te leveren ketelcapaciteiten in de betreffende typen. In dit type ketel worden nootjes-kolen met een stookwaarde van 30,16 MJ/kg gestookt.

Wat betreft CO<sub>2</sub>-dosering, ketelvermogens per m<sup>2</sup> en de dekking van de totale warmtebehoefte gelden dezelfde uitgangspunten als voor de situatie zoals beschreven in paragraaf 2.2.1. Zie voor de overige uitgangspunten tabel 2.2.

### 2.3.2 Overige situaties en gevoeligheden

Om dezelfde redenen als bij het bedrijf met 25.000 m<sup>2</sup> glasopstand zijn bij dit bedrijf meerdere situaties doorgerekend. Hieronder wordt vermeld hoe de uitgangspunten in de genoemde situatie veranderen.

Situatie B. Lagere brandstofintensiteit.

Situatie C. Hogere brandstofintensiteit.

In de situaties B en C veranderen de uitgangspunten op dezelfde wijze als bij het bedrijf met 25.000 m<sup>2</sup> glasopstand.

Situatie D. Enkelvoudige condensor aangesloten op een apart net. Dit betekent dat het gasketelrendement wordt verlaagd van 104% (o.w.) naar 100% (o.w.). Hierdoor is 52 m<sup>3</sup>/m<sup>2</sup>.jaar nodig i.p.v. 50 m<sup>3</sup>/m<sup>2</sup>.jaar om evenveel warmte te produceren. De totale investering in de gasgestookte installatie gaat bij volledig gas van f 150.000,- naar f 135.000,- en bij pieklast gas van f 115.000,- naar f 105.000,-. De subsidie over de investering in de volledig gasgestookte installatie wordt verlaagd van 25% naar 23% en bij pieklast gas van 24% naar 22%.

Situatie E. Enkelvoudige condensor aangesloten op de retour. Dit betekent dat het gasketelrendement wordt verlaagd van 104% (o.w.) naar 95% (o.w.). Hierdoor is 55 m<sup>3</sup> gas/m<sup>2</sup>.jaar nodig om evenveel warmte te produceren. De investeringen en subsidies veranderen zoals vermeld in situatie D.



Tabel 2.2 Uitgangspunten voor situatie A voor een bedrijf met 12.500 m<sup>2</sup> glasopstand

	Eénheid	Volledig gas	Basislast kolen	Pieklast gas
Vermogen stookinstallaties	MW	2,75	1,1	1,65
Investering stookinstallaties	f	150.000	220.000	115.000
Subsidie	%	25	34	24
Econ. levensduur stookinstallaties	jaar	10	10	10
Onderhoudskosten	% v.d.bruto-invest.	1	2	1
Verzekeringskosten	%	2,5	2,5	2,5
Brandstofintensiteit	m <sup>3</sup> a.e./m <sup>2</sup> .jaar	50	50	50
Dekking v.d.warmtebehoefte door kolen	%	-	52 1)	-
" " " gas	%	100	-	48
Stookwaarde kolen	MJ/kg	-	30,16	-
" " gas	MJ/m <sup>3</sup>	31,65	-	31,65
Ketelrendement kolen	% o.w.	-	80	-
" " gas	% o.w.	104	-	104
Kolenprijs	f	-	260	-
Extra elektriciteitsverbruik	kWh/GJ nuttige energie	-	3,0	-
kolenstookinstallatie	f/kWh	-	0,25	-
Elektriciteitsstarief	uur/jaar	-	125	-
Extra arbeidsbehoefte	f/uur	-	27,40	-
Arbeidsloon	f/GJ nuttige energie	-	0,15	-
Kosten asafvoer	f/vervangng	-	6.000	-
Kosten filtervervangng	jaar	-	3	-
Levensduur filters	%	7	7	7
Rentevoet				

1) Deze dekking geldt voor het realiseren van 70% van de theoretische dekking, bij volledige realisatie wordt dit 74%. De 48% bij de pieklast gasketel wordt dan 26%.

**Situatie F. Geen condensor.**

Dit betekent dat het gasketelrendement wordt verlaagd van 104% (o.w.) naar 90% (o.w.). Hierdoor is 58 m<sup>3</sup> gas/m<sup>2</sup>.jaar nodig om evenveel warmte te produceren. De totale investering in de gasgestookte installatie gaat bij volledig gas van f 150.000,- naar f 105.000,- en bij pieklastgas van f 115.000,- naar f 85.000,-. De subsidie over de investering in de volledig gasgestookte installatie wordt verlaagd van 25% naar 18% en bij pieklast-gasketel van 24% naar 17%.

**Situatie G. Geen CO<sub>2</sub>-dosering.**

In deze situatie veranderen de uitgangspunten zoals vermeld bij situatie G van het bedrijf met 25.000 m<sup>2</sup> glasopstand.

**Situatie H. Geen condensor en geen CO<sub>2</sub>.**

Dit betekent dat de uitgangspunten veranderen zoals vermeld bij situatie F en G.

**Situatie I. Goedkoper elektriciteitsstarief.**

In deze situatie verandert het elektriciteitsstarief zoals bij het bedrijf met 25.000 m<sup>2</sup> glasopstand.

**Situatie J. Lagere kolenprijs.**

In deze situatie wordt de kolenprijs verlaagd van f 260,-/ton naar f 250,-/ton.

**Situatie K. Hogere kolenprijs.**

In deze situatie wordt de kolenprijs verhoogd van f 260,-/ton naar f 270,-/ton.

### 2.3.3 Milieu-eisen en situatie in het buitenland

Zoals ook bij het bedrijf met een glasopstand van 25.000 m<sup>2</sup> is voor dit kleinere bedrijf berekend wat de equivalentieprijs bedraagt als rekening wordt gehouden met de milieu-eisen zoals die in het buitenland gelden. Ook wordt de situatie weergegeven zoals het overschakelen naar kolenstook ligt als wordt gerekend met overige buitenlandse omstandigheden.

**Situatie L. Milieu-eisen overeenkomstig het buitenland.**

In deze situatie veranderen de uitgangspunten t.o.v. die in situatie A om redenen die genoemd zijn in paragraaf 2.2.3 zoals hieronder vermeld.

- De investering in de kolenstookinstallatie valt f 50.000,- lager uit.
- De totale subsidie over de investering in de kolen-gestookte installatie vermindert van 34% naar 32%.
- De kostenpost voor het vervangen van de filters in het doekfilter vervalt.
- Het extra elektriciteitsverbruik door de kolen-stookinstallatie wordt 75% minder.
- De kosten voor de asafvoer vervallen.

Situatie M. Geen CO<sub>2</sub>-dosering, geen condensor en milieu-eisen overeenkomstig het buitenland.  
In deze situatie veranderen de uitgangspunten zoals genoemd bij situatie F, G en L.

### 3. Resultaten

#### 3.1 Resultaten voor het bedrijf met 25.000 m<sup>2</sup> glasopstand

De equivalentieprijs van de in paragraaf 2.2 besproken situaties voor het bedrijf met 25.000 m<sup>2</sup> glasopstand staan vermeld in tabel 3.1. Uit de tabel blijkt dat in de situatie A waar bij de theoretische dekking door kolen voor 70% wordt gerealiseerd, CO<sub>2</sub> wordt gedoseerd en aan alle huidige milieu-eisen is voldaan, de equivalentieprijs uitkomt op 47,5 cent per m<sup>3</sup> gas. Bij het volledig realiseren van de theoretische dekking is dit 43,7 cent. Ten tijde van het onderzoek bedroeg de gasprijs voor de glastuinbouw 42,5 cent per m<sup>3</sup>. Dit betekent dat een tuinder duurder uit is met kolen dan met gas op basis van de gegeven uitgangspunten. Hetzelfde geldt ook voor een brandstofintensiteit van 40 m<sup>3</sup> gas/m<sup>2</sup>.jaar. Bij een brandstofintensiteit van 60 m<sup>3</sup>/m<sup>2</sup>.jaar komt bij het realiseren van de theoretische dekking de equivalentieprijs onder de gehanteerde gasprijs te liggen.

Wordt van een bedrijfssituatie uitgegaan waarbij geen CO<sub>2</sub> wordt gedoseerd en blijven de overige uitgangspunten gelijk aan de uitgangssituatie dan blijkt kolenstook ook duurder. Dit is ook het geval als in de uitgangssituatie alleen het elektriciteits-tarief wordt verlaagd of met een hogere kolenprijs (+ f 10,- per ton) wordt gerekend. Bij een lagere kolenprijs (- f 10,- per ton) komt de equivalentieprijs bij het volledig realiseren van de theoretische dekking onder de gehanteerde gasprijs te liggen en bij 70% van de theoretische dekking er boven.

Wordt uitgegaan van een enkelvoudige condensor i.p.v. een combicondensor dan blijft kolenstook duurder indien de theoretische dekking niet wordt gehaald. Indien wordt uitgegaan van een gasgestookte installatie zonder condensor dan daalt de equivalentieprijs echter duidelijk onder de gehanteerde gasprijs. Dit is nog sterker indien niet alleen de condensor wordt weggelaten maar ook geen CO<sub>2</sub> wordt gedoseerd. De equivalentieprijs wordt dan 40,4 cent per m<sup>3</sup> gas. Wordt er van uitgegaan dat de theoretische dekking wel wordt gerealiseerd dan blijkt de equivalentieprijs in al deze alinea genoemde situaties onder de gehanteerde gasprijs te liggen.

Worden de zwaardere milieu-eisen buiten beschouwing gelaten en wordt gerekend met de milieu-eisen zoals die in het buitenland gelden dan blijkt stoken van kolen ongeveer 5 tot 7 cent per m<sup>3</sup> gas goedkoper dan in de uitgangssituatie en is men met kolen goedkoper uit dan met aardgas.

Als we naast de milieu-eisen ook de condensor en het CO<sub>2</sub>-doseren buiten beschouwing laten dan wordt het stoken van kolen aanmerkelijk goedkoper. Het verschil met situatie A wordt dan 12 tot 13 cent per m<sup>3</sup> gas.

Tabel 3.1 Equivalentieprijsen aardgas t.o.v. kolenstook voor een bedrijf met 25.000 m<sup>2</sup> glasopstand (cent/m<sup>3</sup> gas)

Situatie	Theoretische dekking kolen voor 70% gerealiseerd	Theoretische dekking kolen voor 100% gerealiseerd
A. Uitgangssituatie (50 m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> .jaar)	47,5	43,7
B. Lagere brandstofintensiteit (40 m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> .jaar)	50,7	45,9
C. Hogere brandstofintensiteit (60 m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> .jaar)	45,3	42,2
D. Enkelvoudige condensor op een apart net (52 m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> .jaar)	45,7	42,0
E. Enkelvoudige condensor op de retour (55 m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> .jaar)	44,3	39,9
F. Geen condensor (58 m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> .jaar)	41,2	37,9
G. Geen CO <sub>2</sub> -dosering	46,6	43,0
H. Geen condensor en geen CO <sub>2</sub>	40,4	37,3
I. Goedkoper elektriciteitsstarief	46,6	42,8
J. Lagere kolenprijs	45,9	42,1
K. Hogere kolenprijs	49,1	45,3
L. Milieu-eisen overeenkomstig het buitenland	40,6	37,5
M. Milieu-eisen overeenkomstig het buitenland, geen condensor en geen CO <sub>2</sub>	34,6	32,0

### 3.2 Resultaten voor het bedrijf met 12.500 m<sup>2</sup> glasopstand

De resultaten van de in paragraaf 2.3 besproken situaties voor het bedrijf met 12.500 m<sup>2</sup> glasopstand staan vermeld in tabel 3.2. De in deze tabel vermelde equivalentieprijsen geven hetzelfde beeld te zien als de equivalentieprijsen van het grotere bedrijf (tabel 3.1). De gevoeligheid voor een verandering in de uitgangspunten blijkt bij het kleinere bedrijf echter minder te zijn dan bij het grotere bedrijf.

In de uitgangssituatie en in de situatie met een brandstofintensiteit van 40 m<sup>3</sup>/m<sup>2</sup> jaar komt men op het kleinere bedrijf eveneens duurder uit met kolen dan met gas. Hier blijkt kolenstook ook duurder bij een brandstofintensiteit van 60 m<sup>3</sup>/m<sup>2</sup>.jaar, zowel bij 70% als bij 100% van de theoretische dekking.

Wordt uitgegaan van de situatie zonder CO<sub>2</sub> dosering, een goedkoper elektriciteitsstarief, een lagere of hogere kolenprijs ook dan ligt de equivalentieprijs boven de gehanteerde gasprijs.

Als wordt gerekend met een enkelvoudige condensor op een apart net of op de retour dan is de equivalentieprijs ook hoger dan de gehanteerde gasprijs indien de theoretische dekking niet wordt gerealiseerd. Wordt de theoretische dekking wel gerealiseerd dan blijkt in de situatie met een enkelvoudige condensor op een apart net de equivalentieprijs boven de gehanteerde gasprijs te liggen en bij een enkelvoudige condensor op de retour er duidelijk onder.

Wordt uitgegaan van een gasgestookte installatie zonder condensor dan ligt de equivalentieprijs ook hier onder de gehanteerde gasprijs, vooral bij het realiseren van de theoretische dekking.

Worden alleen de milieu-eisen buiten beschouwing gelaten dan wordt de equivalentieprijs 3 tot 5 cent lager en blijkt het stoken van kolen goedkoper dan het stoken van aardgas.

Als naast de milieu-eisen ook de condensor en het CO<sub>2</sub>-doseren buiten beschouwing gelaten wordt, dan wordt het stoken van kolen aanmerkelijk goedkoper. Het verschil met de uitgangssituatie bedraagt dan 9 tot 10 cent per m<sup>3</sup> aardgas.

Tabel 3.2 Equivalentieprijsen aardgas t.o.v. kolenstook voor een bedrijf met 12.500 m<sup>2</sup> glasopstand (cent/m<sup>3</sup> gas)

Situatie	Theoretische dekking kolen voor 70% gerealiseerd	Theoretische dekking kolen voor 100% gerealiseerd
A. Uitgangssituatie (50 m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> .jaar)	46,9	44,4
B. Lagere brandstofintensiteit (40 m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> .jaar)	48,9	45,9
C. Hogere brandstofintensiteit (60 m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> .jaar)	45,6	43,5
D. Enkelvoudige condensor op een apart net (52 m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> .jaar)	45,3	42,8
E. Enkelvoudige condensor op de retour (55 m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> .jaar)	42,9	40,6
F. Geen condensor (58 m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> .jaar)	41,0	38,7
G. Geen CO <sub>2</sub> -dosering	46,3	44,0
H. Geen condensor en geen CO <sub>2</sub>	40,4	38,3
I. Goedkoper elektriciteitsstarief	46,2	43,7
J. Lagere kolenprijs	45,5	43,0
K. Hogere kolenprijs	48,3	45,8
L. Milieu-eisen overeenkomstig het buitenland	42,3	40,5
M. Milieu-eisen overeenkomstig het buitenland, geen condensor en geen CO <sub>2</sub>	36,6	35,1

## 4. Conclusies

Hoewel het prijsverschil tussen kolen en gas sterk in het voordeel van de kolen uitvalt kunnen andere factoren (ketelrendement, investeringsniveau, onderhoud, extra arbeids- en elektriciteitskosten en kosten voor de asafvoer) dit voordeel sterk aantasten en kolenstook onaantrekkelijk maken.

Zowel op het grote als op het kleine bedrijf wordt in de situaties waarbij een combicondensor is geïnstalleerd goedkoper gestookt met aardgas.

In de situaties waarin geen condensor is geïnstalleerd is het stoken van gas duurder dan het stoken van kolen.

Op het grote bedrijf ligt, in de situaties waar een eenvoudige condensor op een apart net of op de retour is geïnstalleerd en de theoretische dekking wordt gerealiseerd, de equivalentieprijs onder de aangehouden gasprijs. Indien de theoretische dekking voor 70% wordt gerealiseerd is de equivalentieprijs hoger dan de gehanteerde gasprijs.

Op het kleine bedrijf geven de berekeningen met een eenvoudige condensor op de retour bijna hetzelfde beeld te zien. Op dit bedrijf is de equivalentieprijs in de situatie met een eenvoudige condensor op een apart net en het realiseren van de theoretische dekking echter hoger dan de gehanteerde gasprijs.

Tussen het grote en het kleine bedrijf blijkt bij gelijke brandstofintensiteit weinig verschil in equivalentieprijs te bestaan. Aan de geringe invloed van de bedrijfsomvang ligt ten grondslag dat in dit onderzoek op het kleine bedrijf van een ander soort kolenstookinstallatie wordt uitgegaan dan op het grote bedrijf. Verschillen in brandstofintensiteit hebben grotere invloed op de equivalentieprijs dan verschillen in bedrijfsomvang. De equivalentieprijs is bij het grotere bedrijf met een lagere brandstofintensiteit hoger dan bij het kleinere bedrijf met een hogere brandstofintensiteit. De gevoeligheid voor een verandering in de uitgangspunten blijkt bij het kleinere bedrijf minder te zijn dan bij het grotere bedrijf.

De milieu-eisen die in Nederland gesteld worden aan het stoken van kolen blijken, afhankelijk van de bedrijfsomvang en het type kolenstookinstallatie, ongeveer 3 tot 7 cent extra kosten per m<sup>3</sup> aardgasequivalent met zich mee te brengen. Worden de zwaardere milieu-eisen buiten beschouwing gelaten dan wordt, in al de onderscheiden bedrijfssituaties bij een brandstofintensiteit van 50 m<sup>3</sup>/m<sup>2</sup>.jaar en een gasprijs van 42,5 cent per m<sup>3</sup>, het stoken van kolen goedkoper dan het stoken van gas.

## Literatuur

Antwerpen, W. van,  
"Normen voor waardering van arbeid van ondernemers en gezinsleden  
gebaseerd op de CAO van 1984",  
Den Haag, LEI, 1984, Interne Nota 300.

Breuer, J.J.G.,  
"Rekenmodel energiebehoefte in kassen; Deel 1 Handleiding",  
Wageningen, IMAG, 1983, Rapport 49.

Huizing, J.A., et al.,  
"Verslag studiereis in West-Duitsland en België; Kolenstook in de  
glastuinbouw",  
Wageningen, IMAG, 1984 a.

Huizing, J.A., et al.,  
"Technische en economische evaluatie van kolenstookprojecten in  
de glastuinbouw", deel A,  
Amersfoort, Krachtwerktuigen, 1984 b.

Kuyvenhoven, J.,  
"Normen voor nieuwwaarde en afschrijving van slijtende duurzame  
produktiemiddelen in de glastuinbouw alsmede normen voor de  
grondwaarde",  
Den Haag, LEI, 1983, Mededelingen No. 280.

Lambers-Hacquebard, J.J.,  
"Tweede circulaire inzake eisen m.b.t. de uitwerp van luchtveron-  
treinigende stoffen door kolengestookte installaties",  
Leidschendam, Ministerie van Volksgezondheid en Milieuhygiëne,  
1982.

Nawrocki, K.R.,  
"De relatie tussen CO<sub>2</sub> doseren en het brandstofverbruik bij het  
stoken met aardgas in de glastuinbouw",  
Wageningen, IMAG, 1984, Rapport 62.

Noort, L. van,  
"Rentabiliteit en financiering van de tuinbouw onder glas in  
Nederland over 1982",  
Den Haag, LEI, 1984, PR 15-82

Rijssel, E. van,  
"Stoken met voorbedachten rade",  
Den Haag, LEI, 1983, Onderzoekverslag no. 3.

WIR, "De WIR in de agrarische sector", '3e druk,  
Den Haag, Ministerie van Landbouw en Visserij, 1982.