VB HH G

NN17041,407

Ing. N.J.A. van der Velden
Ing. P.C.M. Vermeulen

Interne Nota 407

BESCHRIJVING ENERGIE-INVESTERINGS-SELECTIEMODEL

November 1992

Landbouw-Economisch Instituut (LEI-DLO)
Proefstation voor Tuinbouw onder Glas (PTG)

CENTRALE LANDBOUWCATALOGUS
0000 0458 1597

INHOUD

	Blz.
WOORD VOORAF	5
1. INLEIDING	7
2. BEDRIJFSECONOMISCHE KENGETALLEN	9
2.1 Netto contante waarde	9
2.2 Terugverdientijd	9
3. OPZET VAN HET MODEL	11
3.1 Inleiding	11
3.2 Gebruiksrendement aardgasketel	13
3.3 Lichtverlies	13
3.4 Gasbesparing	14
3.5 Besparende voorzieningen en alternatieve energiebronnen	14
3.6 Combinaties met elektriciteitsproduktie	15
4. VOORBEELD INPUT EN OUTPUT	16
4.1 Inleiding	16
4.2 Input	16
4.3 Output	16
LITERATUUR	18
BIJLAGEN	21
1. Lijst van opties en combinaties van opties	22
2. Functioneel ontwerp (invoervariabelen, rekenregels en output per blok)	25
3. Voorbeeld van een korte uitdraai van het model	78
4. Verklaringen van de afkortingen in de uitgebreide uitdraai van het model	82

WOORD VOORAF

De glastuinbouw is een energie-intensieve bedrijfstak. In het begin van de jaren tachtig stegen de energieprijzen sterk. Om de energiekosten te beheersen werden op grote schaal investeringen gedaan in energiebesparende voorzieningen. In de tweede helft van het decennium zijn de energieprijzen weer even spectaculair gedaald en zijn investeringen in energiebesparing minder rendabel. De algemene verwachting is dat de energieprijzen in de toekomst opnieuw zullen stijgen waardoor het kostenaspect wederom belangrijk wordt.

De maatschappij stelt vanuit milieu-overwegingen steeds meer eisen aan omvang en wijze van energieverbruik. Reductie van het brandstofverbruik zal een positieve bijdrage leveren aan de verbetering van de energie-efficiency en de CO_2-emissie. Met het gebruik van energiebesparende voorzieningen en alternatieve energiebronnen kan het brandstofverbruik worden gereduceerd. Voor een ondernemer is brandstofbesparing echter geen doel op zich. Hij of zij zal de besparingsmogelijkheden bedrijfseconomisch willen beoordelen. Voor de bedrijfseconomische beoordeling zijn drie elementen van essentieel belang, dit zijn:
- goede uitgangspunten;
- rekenregels en
- een juiste interpretatie van de uitkomsten.

In het begin van de jaren tachtig is door het Landbouw-Economische Instituut (LEI-DLO) en het Proefstation voor Tuinbouw onder Glas (PTG) reeds een model ontwikkeld voor het doorrekenen van energiebesparende voorzieningen (de Groot, 1982). Een aantal opties in dit model zijn echter niet meer relevant en alternatieve energiebronnen waren hierin niet opgenomen. Ook zijn een aantal andere zaken zoals de subsidieregelingen niet meer actueel en berekent dit model maar één bedrijfseconomisch kengetal. Een geheel nieuw model is daarom ontwikkeld.

In deze handleiding wordt een rekenmodel beschreven waarmee zowel energiebesparende voorzieningen als alternatieve energiebronnen bedrijfseconomisch kunnen worden doorgerekend. Het model is primair ontwikkeld als prototype van een voorlichting ondersteunend systeem (VOS). De keuze van de juiste uitgangspunten en de interpretatie van de uitkomsten is een taak van de gebruiker (voorlichter). Hiervoor is inzicht nodig in de materie. In de literatuurlijst zijn een aantal publikaties opgenomen die hieraan een bijdrage kunnen leveren.

De ontwikkeling van het nieuwe model heeft plaats gevonden door het LEI en het PTG in opdracht van de Nederlandse maatschappij voor energie en milieu (NOVEM). De bijdrage van het LEI heeft bestaan uit de ontwikkeling van de inhoudelijke kant van het model (functioneel ontwerp). Het PTG heeft de programmering tot gebruik op de personal computer gedaan (logisch ontwerp).

Ir. D. Meijaard

Hoofd Afdeling Tuinbouw

Den Haag, november 1991

1. INLEIDING

De glastuinbouw is een energie-intensieve bedrijfstak. Om de kassen op de gewenste temperatuur te houden worden voornamelijk aardgasgestookte ketels gebruikt. In de jaren tachtig werd gemiddeld ruim drie miljard m^3 aardgas per jaar verstookt (Van der Velden et.al., 1990).

Door het gebruik van energiebesparende voorzieningen en alternatieve energiebronnen kan brandstof worden bespaard. Brandstofbesparing is echter geen doel op zich. Een tuinbouwbedrijf is een onderneming en zal hiertoe pas overgaan indien er bedrijfseconomisch voordeel te behalen is.

Met het in deze handleiding beschreven energie-investerings-selectiemodel kunnen de belangrijkste energiebesparingsopties en alternatieve energiebronnen bedrijfseconomisch worden doorgerekend. De kengetallen die hierbij worden berekend zijn de netto contante waarde en de terugverdientijd (zie hoofdstuk 2).

De opties die met het model doorgerekend kunnen worden zijn:

a. energiescherm
b. gevelisolatie
c. rookgascondensor
d. warmte-opslag in combinatie met CO_2-dosering met de gasketel
e. warmtelevering door derden
f. warmte/kracht of total-energy
g. warmtepomp
h. kolenstook
i. warmtelevering door derden samen met warmte/kracht
j. kolenstook samen met warmte/kracht

Bij de output van het model worden deze ingedeeld naar kasinvesteringen (a en b) en bedrijfsinvesteringen (c t/m j). Met de optie warmtelevering door derden (e) kan warmtelevering van een elektriciteitscentrale, een stoom- en gasturbine (steg) of een warmte/kracht-installatie (w/k-installatie) van een nutsbedrijf aan een tuinbouwbedrijf worden doorgerekend. Met de optie warmte/kracht of total-energy (optie f) wordt bedoeld dat een tuinder investeert in een warmte/kracht- of total-energy-installatie met als doel zowel warmte als elektriciteit te produceren. Het komt ook voor dat een investering in een dergelijke installatie door een nutsbedrijf wordt gedaan. De geproduceerde elektriciteit wordt dan meestal aangewend in het openbare net en de warmte verkocht aan het tuinbouwbedrijf. Deze optie kan worden doorgerekend met de optie warmtelevering door derden (e).

Combinaties van opties worden ook in beschouwing genomen. Van belang is immers te weten of b.v. een scherm in combinatie met warmtelevering door derden meer voordeel oplevert dan alleen een scherm of alleen warmtelevering. Een aantal combinaties van opties worden niet in beschouwing genomen. De alternatieve energiebronnen (e t/m j) brengen hoge investeringen met zich mee waardoor deze bronnen in de praktijk meestal in de basislast van de warmtebehoefte voorzien. Dit wil zeggen dat de alternatieve bron een beperkte capaciteit heeft maar wel het eerst in werking treedt en het laatst uitgaat en dus zo lang mogelijk in gebruik is. De gasketel verzorgt de pieklast en de CO_2-voorziening. De hoogte van de investering wordt hierdoor beperkt en toch kan door de alternatieve bron een groot deel van de warmtebehoefte worden geleverd. Het aandeel in de totale warmtebehoefte wordt de dekkingsgraad genoemd. De basislast behoeft echter maar eenmaal geleverd te worden. Combinaties van alternatieve warmtebronnen zijn daarom niet relevant en zijn niet in het model opgenomen.

Een aantal alternatieven (kolen, warmtelevering door derden en

warmtepomp) kunnen een hoger elektriciteitsverbruik met zich meebrengen waardoor een (kleine) w/k-installatie interessant kan zijn. De combinaties van kolen met w/k-installatie en warmtelevering door derden met w/k-installatie zijn daarom als afzonderlijke opties opgenomen.

Met een warmtepomp kan door installatie van een generator naast warmte tevens elektriciteit worden geproduceerd. De optie warmtepomp is in het model zodanig ingebouwd dat deze zowel met als zonder elektriciteitsproduktie kan worden doorgerekend. De combinatie warmtepomp en w/k-installatie kan met de optie warmtepomp eveneens in beschouwing genomen worden. De combinatie moet dan gezien worden als een eenheid.

Het aantal opties dat kan worden doorgerekend bedraagt 10 enkelvoudige opties en 101 combinaties; in totaal dus 111 opties. Voor een uitgebreid overzicht van alle combinaties wordt verwezen naar bijlage 1.

Een aantal besparende voorzieningen zoals dubbel glas, kunststof omhulling, gecoat glas, verwarmingsbuizen naar beneden brengen en klimaat-computer zijn niet in het model opgenomen. Deze opties zijn vaak reeds op grote schaal toegepast of bedrijfseconomisch niet interessant. Door de uitgangspunten van deze opties in te voeren bij een wel ingebouwde besparingsoptie (a of b) kunnen deze opties eventueel wel met het model worden doorgerekend. Vergelijking met de optie a of b is dan echter niet mogelijk. Dit probleem kan opgelost worden door het model enige keren te draaien. Hetzelfde geldt eveneens voor het gebruik van de optie kolenstook voor andere vaste brandstoffen zoals hout, stro, afval enz.

De resultaten van de berekeningen van het model worden bepaald door de ingevoerde uitgangspunten. Deze uitgangspunten zullen moeten worden ingeschat waarbij onzekerheden een rol spelen. Voor een aantal uitgangspunten wordt daarom de gevoeligheid in beschouwing genomen.

In hoofdstuk 2 worden de bedrijfseconomische kengetallen die door het model worden berekend uiteengezet. De opzet van het model wordt beschreven in hoofdstuk 3. In hoofdstuk 4 is een voorbeeld van de input en output van het model weergegeven.

2. BEDRIJFSECONOMISCHE KENGETALLEN

2.1 Netto contante waarde

Bij de bedrijfseconomische beoordeling van investeringen zal een afweging moeten worden gemaakt van de te verwachten baten en lasten in relatie tot het investeringsbedrag. Het kengetal waarmee in dit model een afweging wordt gemaakt is de netto contante waarde (ncw).

Bij de berekening van de ncw worden de jaarlijks te verwachten saldi van baten (gasbesparing) en lasten (brandstofverbruik alternatieve bron, elektriciteitsverbruik, onderhoud, arbeid, invloed op de geldopbrengst enz.) vergelijkbaar gemaakt door deze contant te maken naar het jaar van investeren. Contant maken wil zeggen terugrekenen met een disconteringsvoet naar de waarde van de saldi in het jaar waarin de investering wordt gedaan. De disconteringsvoet is hierbij gelijk aan de marktrente. De som van de contant gemaakte saldi minus het investeringsbedrag is de ncw. Indien de uitkomst hiervan positief is betekent dit dat de investering rendabel is. De optie of combinatie van opties met de hoogste ncw wordt beschouwd als de beste optie.

Samengevat is de ncw gedefinieerd als het verschil tussen de som van de contant gemaakte saldi van de jaarlijks te verwachten baten en lasten en het investeringsbedrag. Schematisch kan dit als volgt worden weergegeven:

$$ncw = \sum_{i=1}^{n} \frac{(b - l)}{(1 + r)^i} - k, \text{ waarin}$$

ncw = netto contante waarde (*f*)
n = periode waarover contant wordt gemaakt (jaren)
r = rentevoet (% nominaal/100)
b = baten (*f*)
l = lasten (*f*)
k = investering (*f*)

Op de volgende pagina is een voorbeeldberekening gegeven.

2.2 Terugverdientijd

Voordat het model kan worden gebruikt zullen de uitgangspunten moeten worden bepaald. Een beperkt aantal van deze uitgangspunten zijn bekend (b.v. het investeringsbedrag, de huidige marktrente en de huidige gasprijs). Van een groot deel van de uitgangspunten bestaan echter onzekerheden (b.v. toekomstige ontwikkelingen van de gasprijs, van de technische prestaties van de afzonderlijke opties en van het niveau van de fysieke produktie). Toch zullen deze zaken ingeschat moeten worden, dit brengt risico's voor het rendabel zijn van de investering met zich mee. Om inzicht te krijgen in de mate waarin risico's worden gelopen wordt door het model naast de netto contante waarde ook de terugverdientijd bepaald.

De terugverdientijd is gedefinieerd als de periode waarover de som van het verschil tussen baten en lasten gelijk is aan het investeringsbedrag. Bij de terugverdientijd wordt wel rekening gehouden met prijsstijgingen van de posten die de baten en lasten bepalen maar deze bedragen worden niet contant gemaakt. Schematisch kan dit als volgt worden weergegeven:

$$\sum_{i=1}^{n} (b - l) = k, \text{ waarin}$$

n = terugverdientijd (jaren)
b = baten (*f*)
l = lasten (*f*)
k = investering (*f*)

Een langere terugverdientijd betekent dat met de betreffende investering meer risico wordt genomen. In de langere periode bestaat er immers meer kans dat omstandigheden zich wijzigen. De terugverdientijd wordt in het model niet gebruikt om de optimale volgorde van de opties aan te geven maar dient slechts ter indicatie van de mate waarin met de investering risico wordt gelopen. Hierna is een voorbeeldberekening gegeven.

Voorbeeldberekening netto contante waarde en terugverdientijd

investering = f 40.000 rente = 10%
periode waarover de netto contante waarde wordt berekend = 10 jaar

jaar	baten 1)	lasten 2)	saldo	contante waarde	
1	f 20.000	f 10.000	f 10.000	f 9.091	3)
2	22.000	12.000	10.000	8.264	4)
3	24.000	14.000	10.000	7.513	
4	26.000	16.000	10.000	6.830	
5	28.000	18.000	10.000	6.209	
6	30.000	20.000	10.000	5.645	
7	32.000	22.000	10.000	5.132	
8	34.000	24.000	10.000	4.665	
9	36.000	26.000	10.000	4.241	
10	38.000	28.000	10.000	3.855	
				--------	+
		contante waarde totaal		f 61.445	
		investering		40.000	
				--------	-
		netto contante waarde		f 21.445	

1) b.v. - gasbesparing ketel
- opbrengst elektriciteit (wk en wp)
- besparing elektriciteit (wk en wp)
- vermogensvergoeding elektriciteit (wk en wp)

2) b.v. - onderhoud
- extra elektriciteit
- extra arbeid
- kolen
- warmte (warmtelevering)
- gas (warmte/kracht, warmtepomp)
- opbrengstderving door lichtverlies (scherm, gevelisolatie enz.)

3) $\frac{10.000}{1 + 0,1} = 9.091$

4) $\frac{10.000}{(1 + 0,1)^2} = 8.264$

De som van de saldo's per jaar is na 4 jaar gelijk aan f 40.000.
De terugverdientijd is dus 4 jaar.

3. OPZET VAN HET MODEL

3.1 Inleiding

De opzet van het model is weergegeven in figuur 3.1 Het model bestaat uit een aantal onderdelen (blokken). Bij vier van deze blokken moeten variabelen worden ingevoerd, dit zijn:
- variabelen bedrijf
- economische variabelen
- prijzen en prijspaden
- opties

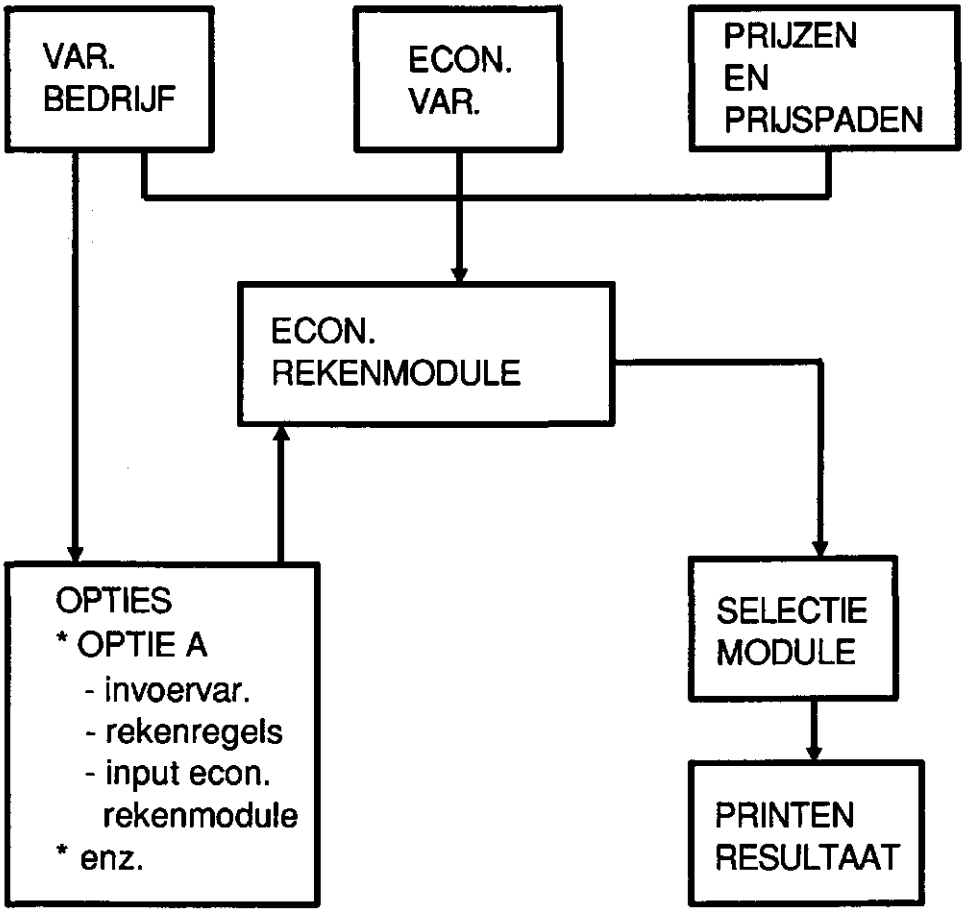
Bij de set variabelen bedrijf gaat het om uitgangspunten die met de bedrijfssituatie samenhangen zoals oppervlakte glas, brandstofintensiteit (m^3/m^2), gebruiksrendement gasketel, geldopbrengst van de fysieke produktie en de verandering hiervan in de toekomst enz. De groep economische variabelen betreft de rentevoet en de periode waarover de netto contante waarde wordt berekend (tijdshorizon). Bij de prijzen en prijspaden worden de prijzen van de brandstoffen, arbeid enz. in het eerste jaar van de berekening en de ontwikkeling hiervan in de toekomst (%-stijging) ingevoerd. Bij de uitgangspunten per optie moeten de uitgangspunten die behoren bij de betreffende optie zoals investering, subsidie, onderhoud en de technische prestaties worden ingebracht. Een gedetailleerde opsomming van de in te voeren uitgangspunten per blok is opgenomen in bijlage 2.

Naast de in te voeren uitgangspunten worden in de blokken variabelen bedrijf, prijzen en prijspaden en opties berekeningen gemaakt. In het blok variabelen bedrijf wordt het totale gasverbruik en de warmtebehoefte van het bedrijf berekend. In het blok opties wordt met deze informatie en de in dit blok ingevoerde uitgangspunten de gasbesparing per optie berekend. Tevens worden in dit blok de benodigde hoeveelheden brandstof, elektriciteit, arbeid, enz. per optie berekend. In het blok prijzen en prijspaden wordt de warmteprijs van warmtelevering door derden berekend. De blokken variabelen bedrijf, economische variabelen, prijzen en prijspaden en opties leveren de uitgangspunten voor de economische rekenmodule. De informatie over de prijzen behoeft dus maar eenmaal in het model te worden ingevoerd.

De economische rekenmodule bepaalt de netto contante waarde en de terugverdientijd per optie. De selectie module bepaalt vervolgens de bedrijfs-economisch optimale volgorde op basis van de hoogste netto contante waarde. In het laatste blok worden de resultaten weergegeven.

Zoals in de inleiding reeds is vermeld kan het model 10 enkelvoudige opties en 101 combinaties in beschouwing nemen. Het model kan echter ook gebruikt worden voor een beperkter aantal mogelijkheden. Hiertoe wordt bij het blok opties gevraagd welke enkelvoudige opties in beschouwing genomen dienen te worden. Het model bepaald daarna zelf welke combinaties hierbij relevant zijn. De in te brengen uitgangspunten per optie worden vervolgens beperkt tot alleen de gewenste opties.

De rekenregels van de berekeningen in de afzonderlijke onderdelen (blokken) van het model zijn beschreven in bijlage 2. In deze beschrijving komt steeds het patroon invoervariabelen, rekenregels en invoervariabelen voor een ander onderdeel van het model naar voren. De rekenregels van de economische rekenmodule, de selectie module en het printen van het resultaat zijn niet uitgeschreven. Voor de bedrijfseconomische kengetallen wordt verwezen naar hoofdstuk 2 en de wijze van selecteren is in dit hoofdstuk aan de orde geweest.



Figuur 3.1 Schematische weergave van de opzet van het model

In bijlage 2 zijn de afzonderlijke variabelen genummerd. Indien een reeds eerder ingevoerde of berekende variabele in de rekenregels wordt gebruikt is het nummer hiervan tussen haakjes geplaatst.

Bij de combinaties van opties met alternatieve energiebronnen (warmtelevering door derden, warmtepomp, kolenstook, w/k-installaties) zijn alleen de rekenregels uitgeschreven van de combinaties met warmtelevering door derden (pag. 49 t/m 63) en een aantal combinaties met een w/k-installatie (pag. 64 t/m 66), kolen plus w/k (pag. 67 t/m 69), warmtelevering door derden plus w/k (pag. 70 t/m 72) en warmtepomp (pag. 73 t/m 75). De rekenregels van de overige combinaties zijn analoog.

3.2 Gebruiksrendement aardgasketel

Het gebruiksrendement van de aardgasketel wordt ingevoerd in het blok variabelen bedrijf. Hiermee wordt berekend hoeveel warmte wordt geproduceerd met het verbruikte gas. Door het gebruik van een rookgascondensor wordt het gebruiksrendement verhoogd. Bij de optie condensor wordt daarom het gebruiksrendement incl. condensor ingevoerd. De gasbesparing wordt vervolgens door het model berekend.

Alternatieve warmtebronnen worden aangewend voor de basislast van de warmtebehoefte. De gasketel levert dan de pieklast. Het gebruiksrendement van de gasketel wordt hierdoor lager (Van der Velden, 1989). Naast de alternatieve warmtebronnen geldt dit ook voor de optie warmte-opslag. De mate waarin het rendement lager wordt is o.a. afhankelijk van de warmtedekking door de alternatieve warmtebron. Het gebruiksrendement (%-onderwaarde) bij pieklast wordt door het model berekend. Voorlopig is hiervoor de onderstaande formule gebruikt. Deze formule kan in de toekomst op basis van nieuwe inzichten worden aangepast.

Rp = Rv - 0,1 x D, waarin

Rp = gebruiksrendement pieklast ketel (% o.w.)
Rv = gebruiksrendement volledig gasstook (% o.w.)
(met of zonder condensor)
D = warmtedekking door alternatieve warmtebron (% op jaarbasis)

3.3 Lichtverlies

Een aantal opties kunnen de lichtinstraling in de kas verminderen. Een verminderde lichtinstraling resulteert in een lagere produktie en een lagere geldopbrengst. De opties gevelisolatie en energiescherm verminderen direct de instraling in de kas. De opties warmtepomp, rookgascondensor en warmtelevering door derden kunnen een verandering van het verwarmingssysteem met zich meebrengen. Indien hierdoor meer verwarmingsbuizen boven het gewas geïnstalleerd worden veroorzaken deze opties indirect lichtverlies. Bij de opties waar lichtverlies mogelijk is moet de invloed op de geldopbrengst als uitgangspunt worden ingevoerd.

Bij een combinatie van opties met lichtverlies mag de invloed op de geldopbrengst van de afzonderlijke opties niet direct bij elkaar worden opgeteld. De invloed op de geldopbrengst van de volgende optie in de combinatie moet berekend worden vanuit de geldopbrengst na de vorige optie in de combinatie, zie voorbeeldberekening.

Voorbeeldberekening invloed op de geldopbrengst bij de combinatie van de opties scherm en condensor

uitgangspunten:
geldopbrengst zonder scherm en condensor f 100,- / m^2
invloed op geldopbrengst door scherm -4%
invloed op geldopbrengst door condensor -3%

berekening invloed op geldopbrengst door scherm en condensor:

geldopbrengst voor scherm en condensor	f 100,00
invloed op geldopbrengst door scherm 4% x f 100,- =	4,00 -
geldopbrengst na scherm	f 96,00
invloed op geldopbrengst door condensor 3% x f 96,- =	2,88 -
geldopbrengst na scherm en condensor	f 93,12

De totale invloed op de geldopbrengst door scherm en condensor is dus -f 6,88, ofwel -6,88 %

3.4 Gasbesparing

Door de opties scherm, gevelisolatie en warmte-opslag wordt aardgas bespaard. Bij een combinatie van deze opties mogen de besparingen niet direct bij elkaar worden opgeteld. De totale gasbeparing van de combinatie wordt berekend op dezelfde wijze als bij de invloed van de geldopbrengst door lichtverlies, zie voorbeeldberekening.

Voorbeeldberekening gasbesparing bij de combinatie van de opties scherm en gevelisolatie

uitgangspunten:
gasverbruik zonder scherm en gevelisolatie 50 m^3/m^2.jaar
gasbesparing door scherm 20%
gasbesparing door gevelisolatie 10%

berekening gasbesparing door scherm en gevelisolatie:

gasverbruik voor scherm en gevelisolatie	50 m^3/m^2
gasbesparing door scherm 20% x 50 =	10 m^3/m^2 -
gasverbruik na scherm	40 m^3/m^2
gasbesparing door gevelisolatie 10% x 40 =	4 m^3/m^2 -
gasverbruik na scherm en gevelisolatie	36 m^3/m^2

De totale gasbesparing door scherm en gevelisolatie is dus 14 m^3/m^2.jaar, ofwel 28%

3.5 Besparende voorzieningen en alternatieve energiebronnen

Bij de combinatie van besparende voorzieningen (scherm, gevelisolatie en warmte-opslag) en een alternatieve warmtebron wordt een extra uitgangspunt gevraagd. Dit betreft de verdeling van de warmtebesparing door de besparende voorziening(en) over de alternatieve warmtebron in basislast en de pieklast-gasketel. Dit uitgangspunt is nodig om te

berekenen hoeveel alternatieve-warmte en hoeveel gasketel-warmte wordt bespaard door de besparende voorziening. Als voorbeeld wordt verwezen naar de rekenregels van de optie warmtelevering door derden plus scherm in bijlage 2 (pag. 50).

3.6 Combinaties met elektriciteitsproduktie

Bij de combinatie van een alternatieve energiebron (b.v. warmtelevering door derden) en een besparende voorziening (b.v. scherm) zal de alternatieve bron minder warmte kunnen leveren dan in de situatie zonder besparende voorziening. Hiermee wordt door het model rekening gehouden, zie rekenregels van de combinaties met warmtelevering door derden en energiebesparende maatregelen (bijlage 2).

Bij combinaties van opties van alternatieve energiebronnen met elektriciteitsproduktie (warmte/kracht, warmtepomp, warmtelevering door derden plus w/k-installatie en kolenstook plus w/k-installatie) en energiebesparende voorzieningen (energiescherm, gevelisolatie en warmte-opslag) zal naast de correctie van het warmteverbruik ook een correctie plaats moeten vinden op de elektriciteitsproduktie. Een w/k-installatie zal in combinatie met een energiescherm minder warmte kunnen leveren waardoor er tevens minder elektriciteit kan worden geproduceerd. De posten variabel onderhoud (cent/kWh en *f*/uur), brandstofverbruik (aardgas (m^3)), levering elektriciteit aan het openbare net (kWh) en vermogensvergoeding voor levering elektriciteit aan het openbare net (*f*) van het apparaat dat de elektriciteitsproduktie voor zijn rekening neemt, zal hiervoor eveneens moeten worden gecorrigeerd. Van een aantal van deze combinaties zijn als voorbeeld ook de rekenregels uitgeschreven (zie bijlage 2).

4. VOORBEELD INPUT EN OUTPUT

4.1 Inleiding

In dit hoofdstuk wordt het maken van een uitdraai met het model en de uitdraai-zelf toegelicht. Hiervoor is een voorbeelduitdraai gemaakt. Opgemerkt dient te worden dat met dit voorbeeld geen bedrijfseconomische conclusies voor de betreffende opties mogen worden getrokken. De volgende opties worden in het voorbeeld in beschouwing genomen:
- condensor,
- scherm en
- warmtelevering door derden.

4.2 Input

Het model kan worden gestart met de opdracht *isem*. Hierna kunnen een aantal kenmerken van de uitdraai (naam en datum) worden opgegeven. Daarna wordt de bedrijfsoppervlakte gevraagd. Vervolgens wordt gevraagd welke opties in beschouwing genomen dienen te worden. In het voorbeeld is dat condensor, scherm en warmtelevering door derden. Het model bepaald zelf welke combinaties relevant zijn; dit zijn:
- condensor + scherm,
- warmtelevering + scherm,
- warmtelevering + condensor en
- warmtelevering + condensor + scherm.

In totaal worden dus 7 opties of combinaties van opties doorgerekend.

Vervolgens worden door het model de uitgangspunten gevraagd. Een aantal uitgangspunten hebben standaard een waarde. Dit zijn de uitgangspunten per bedrijf en de prijzen en prijspaden. Het model meldt welke waarde deze hebben en geeft de mogelijkheid wijzigingen aan te brengen. De standaard waarden kunnen worden gewijzigd in de file INVEST83.DAT. Ook wordt gevraagd de netto contante waarde waaronder de resultaten van opties of combinaties van opties niet meer worden getoond; in het voorbeeld is dit -2.000.000. De uitgangspunten per optie of combinatie van opties moeten door de gebruiker-zelf worden ingevoerd.

4.3 Output

De output van het model bestaat uit twee onderdelen:
- een korte uitdraai en
- een uitgebreide uitdraai.

De korte uitdraai krijgt de naam INVSELEN.Unr en de grote uitdraai INVSELEN.Bnr. Een voorbeeld van de korte uitdraai is weergegeven in bijlage 3. In de korte uitdraai wordt achtereenvolgens weergegeven:
- kenmerken,
- uitgangspunten,
- berekende gegevens,
- economische gegevens,
- resultaten en
- gevoeligheidsanalyse.

- Kenmerken
  Hier wordt weergegeven de naam die aan de uitdraai is gegeven, de datum waarop deze is gemaakt en er wordt aangegeven of het de kleine (INVSELEN.Unr) of de grote (INVSELEN.Bnr) uitdraai betreft.

- Uitgangspunten
  Hier worden de uitgangspunten weergegeven waarmee het model heeft gerekend. Een opsplitsing is gemaakt naar uitgangspunten bedrijf, prijzen en prijspaden en de opties en de combinaties van opties.

- Berekende gegevens
  Bij de berekende gegevens worden een aantal door het model berekende gegevens per optie of combinatie van opties vermeld. Dit zijn:
  - de invloed op de geldopbrengst,
  - de warmtedekking door de alternatieve warmtebron(nen),
  - het gebruiksrendement van de pieklast-gasketel,
  - de gasbesparing van de alternatieve warmtebron(nen) en
  - de gasbesparing van de alternatieve warmtebron(nen) en de besparende voorziening(en) gezamenlijk.

  In het overzicht worden de opties en combinaties van opties aangegeven in twee kolommen. In kolom 1 staan de bedrijfsinvesteringen en in kolom 2 de kasinvesteringen. Hierbij worden afkortingen gebruikt. De betekenis van de afkortingen staan vermeld in bijlage 1. In het overzicht staat ook de 'optie' HV. Dit staat voor huidige verwarming en wil zeggen de situatie zonder energie-opties. De resultaten van deze 'optie' zijn dan ook gelijk aan nul.

- Economische gegevens
  Hier wordt vermeld een aantal economische uitgangspunten en het verloop van een aantal prijzen in de tijd als gevolg van de gekozen prijzen en prijspaden. Dit is van belang omdat de gekozen prijspaden grote invloed hebben op de berekende netto contante waarde per optie.

- Resultaten
  Bij de resultaten zijn de opties en combinaties van opties op volgorde geplaatst van de hoogste netto contante waarde. De optie met de hoogste netto contante waarde staat bovenaan. Per optie en combinatie van opties is achtereenvolgens vermeld:
  - de contante waarde,
  - de netto investering,
  - de netto contante waarde en
  - de terugverdientijd

- Gevoeligheidsanalyse
  Bij de gevoeligheidsanalyse wordt per optie en combinatie van opties vermeld wat de invloed is van een verandering van een uitgangspunt op de netto contante waarde. Dit wordt gedaan voor de uitgangspunten:
  - geldopbrengst,
  - gasprijs,
  - elektriciteitsprijs bij afname van het openbare net,
  - elektriciteitsprijs bij levering aan het openbare net en
  - kolenprijs.

- Grote uitdraai
  De grote uitdraai bestaat uit een opsomming van een groot aantal getallen. Deze getallen zijn tussenuitkomsten van de berekening van de netto contante waarde per optie of combinatie van opties. Om de betekenis van de getallen aan te geven worden afkortingen gebruikt. De betekenis van deze afkortingen staan vermeld in bijlage 4.

LITERATUUR

Benninga, J.
Leveringsvoorwaarden bij de toepassing van afval- en restwarmte
Den Haag, LEI, 11987, Mededeling 367

Fonville, V.P. , M.G. Telle en N.J.A. van der Velden
Warmtepompen in de glastuinbouw; Technische en economische evaluatie in samenwerking met het IMAG
Den Haag, LEI, 1990, Publikatie 4.125

Groot, N. de
Energiebesparende voorzieningen op het glastuinbouwbedrijf; Een beslissingsmodel,
Den Haag, LEI, 1982, Mededeling 265

Huizing, J.A., C.A.F Keuls en N.J.A. van der Velden
Technische en Economische evaluatie van Kolenstookprojecten in de Glastuinbouw (I)
Amersfoort, Krachtwerktuigen, 1984

Huizing, J.A., C.A.F Keuls en N.J.A. van der Velden
Technische en Economische evaluatie van Kolenstookprojecten in de Glastuinbouw (II)
Wageningen, IMAG, 1985

Nawrocki, K.R.
De relatie tussen CO_2-doseren en het brandstofverbruik bij het stoken van aardgas in de glastuinbouw
Wageningen, IMAG, 1984, Rapport 62

Ploeger, C.
Energiebesparende investeringen in kassen bij komkommers; Bedrijfseconomische aspecten
Den Haag, LEI, 1985, Mededeling 324

Rijssel, E. van
Stoken met voorbedachte rade; Verslag van een onderzoek naar de oorzaken van verschillen in brandstofverbruik bij de teelt van vroege stooktomaten
Den Haag, LEI, 1983, Onderzoekverslag 3

Velden, N.J.A. van der
Kolenstook in de glastuinbouw; Een bedrijfseconomische evaluatie
Den Haag, LEI, 1985, Publikatie 4.114

Velden, N.J.A. van der
Laagwaardige warmte in de glastuinbouw; Een bedrijfseconomische evaluatie
Den Haag, LEI, 1989, Onderzoekverslag 57

Velden, N.J.A. van der, V.P. Fonville en A.P. Verhaegh
Energie-efficiency en CO_2-emissie in de glastuinbouw
Den Haag, LEI, 1990, Publikatie 4.126

Verhaegh, A.P.
Wanneer zijn energiebesparende voorzieningen in de glastuinbouw rendabel ?
Den Haag, LEI, 1980, Publikatie 4.89

Vermeulen, P.C.M.
Kosten en baten berekening van - CO_2-dosering - handhaven minimum CO_2-gehalte
Naaldwijk, PTG, 1988, Intern verslag 20

Vernooy, C.J.M.
Toepassing van total-energy in de glastuinbouw
Den Haag, LEI, 1988, Publikatie 4.12

BIJLAGEN

Bijlage 1 Lijst met opties en combinaties van opties

enkelvoudige opties (10 mogelijkheden)

- kolenstook ko
- warmtepomp wp
- warmte/kracht wk
- warmtelevering door derden wl
- warmte-opslag wo
- (kolen + warmte/kracht) kowk
- (warmtelevering door derden + warmte/kracht) wlwk
- rookgascondensor c
- energiescherm s
- gevelisolatie g

combinaties (101 mogelijkheden)

- s + g
- c + s
- c + g
- c + s + g
- wo + c
- wo + s
- wo + g
- wo + c + s
- wo + c + g
- wo + s + g
- wo + c + s + g

- wl + c
- wl + s
- wl + g
- wl + wo
- wl + c + s
- wl + c + g
- wl + s + g
- wl + wo + c
- wl + wo + s
- wl + wo + g
- wl + wo + c + s
- wl + wo + c + g
- wl + wo + s + g
- wl + c + s + g
- wl + wo + c + s + g

- ko + c
- ko + s
- ko + g
- ko + wo
- ko + c + s
- ko + c + g
- ko + s + g

- ko + wo + c
- ko + wo + s
- ko + wo + g
- ko + wo + c + s
- ko + wo + c + g
- ko + wo + s + g
- ko + c + s + g
- ko + wo + c + s + g

- wp + c
- wp + s
- wp + g
- wp + wo
- wp + c + s
- wp + c + g
- wp + s + g
- wp + wo + c
- wp + wo + s
- wp + wo + g
- wp + wo + c + s
- wp + wo + c + g
- wp + wo + s + g
- wp + c + s + g
- wp + wo + c + s + g

- wk + c
- wk + s
- wk + g
- wk + wo
- wk + c + s
- wk + c + g
- wk + s + g
- wk + wo + c
- wk + wo + s
- wk + wo + g
- wk + wo + c + s
- wk + wo + c + g
- wk + wo + s + g
- wk + c + s + g
- wk + wo + c + s + g

- kowk + c
- kowk + s
- kowk + g
- kowk + wo
- kowk + c + s
- kowk + c + g
- kowk + s + g
- kowk + wo + c
- kowk + wo + s
- kowk + wo + g
- kowk + wo + c + s
- kowk + wo + c + g
- kowk + wo + s + g
- kowk + c + s + g
- kowk + wo + c + s + g

- wlwk + c
- wlwk + s
- wlwk + g
- wlwk + wo
- wlwk + c + s
- wlwk + c + g
- wlwk + s + g
- wlwk + wo + c
- wlwk + wo + s
- wlwk + wo + g
- wlwk + wo + c + s
- wlwk + wo + c + g
- wlwk + wo + s + g
- wlwk + c + s + g
- wlwk + wo + c + s + g

Bijlage 2. Functioneel ontwerp, invoervariabelen, rekenregels en output per blok

Variabelen bedrijf (0)

(alles per jaar)

invoervariabelen

1 = oppervlakte glas (m^2)
2 = brandstofintensiteit voor warmteproduktie
(excl. gasverbruik voor stomen en voor alleen CO_2-doseren (m^3/m^2)
3 = gebruiksrendement gasketel bij volledig gasstook (% o.w.)
4 = onderste verbrandingswaarde aardgas (MJ/m^3)
5 = bovenste verbrandingswaarde aardgas (MJ/m^3)
7 = geldopbrengst (f/m^2)
8 = toename (7) (%)

rekenregels

10 = (1) * (2) = gasverbruik (m^3)

$$11 = \frac{(10) * (4) * (3)}{100000} = \text{warmtevraag (GJ)}$$

invoervariabelen voor economische rekenmodule : 7; 8

invoervariabelen blok opties : 3; 4; 5; 6; 10; 11

Economische variabelen (20)

invoerviabelen

20 = nominale rentevoet (%)
21 = tijdshorizon (jaar)

invoervariabelen voor economische rekenmodule : 20; 21

Variabelen prijzen en prijspaden (50)
---

invoervariabelen (alles nominaal en gem. per jaar)

prijzen eerste jaar

50 = prijs aardgas (cent/m^3)
51 = prijs kolen (*f*/ton)
53 = bruto korting warmtelevering t.o.v. o.w. aardgas (%)
54 = bruto korting warmtelevering t.o.v. b.w. aardgas (%)
of (53) = 0 of (54) = 0
55 = prijs elektriciteit bij afname van openbare net (cent/kWh)
56 = prijs elektriciteit bij levering aan openbare net (cent/kWh)
57 = prijs arbeid (*f*/uur)
58 = prijs asafvoer kolen (*f*/ton kolen)

prijspaden (% per jaar)

70 = toename (50)
71 = toename (51)
73 = toename (55)
74 = toename (56)
75 = toename (57)
76 = toename onderhoud/aanvullende jaarkosten alle opties
77 = toename kosten asafvoer k
78 = toename (97)
79 = toename vastrecht elektriciteit
80 = toename vermogensvergoeding elektriciteit

rekenregels

$$95 = \frac{1000}{(4)} \times (50) \times ((100-(53))/100)) = \text{warmteprijs warmtelevering op basis van o.w. aardgas eerste jaar (}f\text{/GJ)}$$

$$96 = \frac{1000}{(5)} \times (50) \times ((100-(54))/100)) = \text{warmteprijs warmtelevering op basis van b.w. aardgas eerste jaar (}f\text{/GJ)}$$

97 = (95) + (96) = warmteprijs warmtelevering eerste jaar (*f*/GJ)

als 95 = 0 -> 97 = 96
als 96 = 0 -> 97 = 95

invoervariabelen voor economische rekenmodule : 50 t/m 58;
70 t/m 80;
95 t/m 97

Economische rekenmodule
---

input

* variabelen bedrijf

* economische variabelen

* prijzen en prijspaden

* opties
  - investering
  - subsidie
  - opbrengsten
    - gasbesparing (m^3)
    - elektriciteitsbesparing (kWh)
    - levering elektriciteit aan het openbare net (kWh)
    - vermogensvergoeding elektriciteit (*f*)
    - besparing vastrecht elektriciteit (*f*)
  - kosten
    - invloed op de produktie (%)
    - aardgas (m^3)
    - warmte (GJ)
    - kolen (*f*/ton) en asafvoer (*f*)
    - aanvullende jaarkosten / onderhoud (*f*) 1)
    - elektriciteit (kWh)
    - arbeid (uren)

    1) incl. verzekering

rekenregels

zie hoofdstuk 2

output

Netto contante waarde en terugverdientijd van de afzonderlijke opties

optie : kolenstook (100)

invoervariabelen (vanaf 103 alles per jaar)

100 = investering ko (*f*)
101 = subsidie ko (%)
102 = subsidie ko (*f*)
103 = warmtedekking ko (%)
104 = gebruiksrendement kolenketel (% o.w.)
105 = onderste verbrandingswaarde ko (MJ/kg)
106 = extra elektriciteits verbruik ko (kWh/GJ)
108 = extra arbeidsbehoefte ko (uur)
109 = onderhoudskosten ko (*f*) 1)
110 = gebruiksrendement pieklast gasketel ko (% o.w.)

rekenregels

$$120 = \frac{(101)}{100} * (100) + (102) = \text{subsidie ko } (f)$$

$$121 = (11) * \frac{(103)}{100} = \text{warmteproduktie ko (GJ)}$$

$$122 = \frac{(11) - (121)}{(4) * (110)} * 100000 = \text{gasverbruik pieklast gasketel ko } (m^3)$$

$$123 = (10) - (122) = \text{gasbesparing ko } (m^3)$$

$$124 = \frac{(121)}{(105) * (104)} * 100 = \text{kolenverbruik (ton)}$$

$$125 = (106) * (121) = \text{extra elektriciteitsverbruik ko (kWh)}$$

1) incl. filters rookgasreiniging (gem. per jaar)

invoervariabelen voor economische rekenmodule : 100; 108; 109;
120; 123; 124; 125; 126

optie : warmtepomp (200)

invoervariabelen (vanaf 203 alles per jaar)

200 = investering wp (*f*)
201 = subsidie wp (%)
202 = subsidie wp (*f*)
203 = warmtedekking wp (%)
204 = warmteverhouding wp (% o.w.)
206 = extra elektriciteits verbruik wp (kWh)
207 = elektriciteitsproduktie wp (kWh)
208 = levering elektriciteit aan openbare net wp (kWh)
209 = vermogensvergoeding wp (*f*)
210 = onderhoudskosten wp (*f*)
211 = gebruiksrendement pieklast gasketel wp (% o.w.)
212 = besparing vastrecht elektriciteit wp (*f*)
213 = invloed geldopbrengst wp (%)

rekenregels

$$220 = \frac{(201)}{100} * (200) + (202) = \text{subsidie wp } (f)$$

$$221 = (11) * \frac{(203)}{100} = \text{warmteproduktie wp (GJ)}$$

$$222 = \frac{(11) - (221)}{(4) * (211)} * 100000 = \text{gasverbruik pieklast gasketel wp } (m^3)$$

$$223 = (10) - (222) = \text{bruto gasbesparing wp } (m^3)$$

$$227 = \frac{(221) * 100 * 1000}{(204) * (4)} = \text{bruto gasverbruik wp } (m^3)$$

$$229 = (223) - (227) = \text{netto gasbesparing wp } (m^3)$$

230 = (207) - (206) - (208) = netto elektriciteitsbesparing(+)
-verbruik(-) wp (kWh)

invoervariabelen voor economische rekenmodule : 200; 208; 209; 210; 212;
213;
220; 229; 230

optie : warmte/kracht (300)

invoervariabelen (vanaf 303 alles per jaar)

300 = investering wk (*f*)
301 = subsidie wk (%)
302 = subsidie wk (*f*)
303 = elektriciteitsproduktie wk (kWh)
304 = elektrisch rendement wk (% o.w.)
305 = warmte rendement wk (% o.w.)
307 = nuttig gebruik warmte wk (%)
308 = onderhoudskosten wk (*f*/kWh)
309 = onderhoudskosten wk (*f*/uur)
310 = onderhoudskosten wk (*f*)
311 = gebruiksduur wk (uur)
312 = levering elektriciteit aan openbare net wk (kWh)
313 = vermogensvergoeding wk (*f*)
314 = gebruiksrendement aanvullende gasketel wk (% o.w.)
315 = besparing vastrecht elektriciteit wk (*f*)

rekenregels

$$320 = \frac{(301)}{100} * (300) + (302) = \text{subsidie wk } (f)$$

$$321 = \frac{(303) * 0{,}36}{(304)} = \text{input verbrandingswaarde wk (GJ op basis van o.w.)}$$

$$324 = \frac{(321) * 1000}{(4)} = \text{gasverbruik wk } (m^3)$$

$$326 = (321) * \frac{(305)}{100} = \text{warmteproduktie wk (GJ)}$$

$$327 = (326) * \frac{(307)}{100} = \text{warmteverbruik van de wk (GJ)}$$

$$328 = \frac{(11) - (327)}{(4) * (314)} * 100000 = \text{gasverbruik aanvullende gasketel wk } (m^3)$$

329 = (10) - (328) - (324) = netto gasbesparing wk (m^3)

330 = (308) * (303) + (309) * (311) + (310) = onderhoudskosten wk (*f*)

331 = (303) - (312) = elektriciteitsbesparing wk (kWh)

invoervariabelen voor economische rekenmodule : 300; 312; 313; 315;
320; 329; 330; 331;

optie : warmtelevering door derden (400)

invoervariabelen (vanaf 403 alles per jaar)

400 = investering wl (*f*)
401 = subsidie wl (%)
402 = subsidie wl (*f*)
403 = warmtedekking wl (%)
404 = extra elektriciteitsverbruik wl (kWh)
405 = onderhoudskosten wl (*f*)
406 = invloed geldopbrengst wl (%)
407 = verliezen warmtewisselaar wl (%)
408 = gebruiksrendement pieklast gasketel wl (% o.w.)

rekenregels

$$420 = \frac{(401)}{100} * (400) + (402) = \text{subsidie wl } (f)$$

$$421 = (11) * \frac{(403)}{100} = \text{warmteverbruik wl (GJ)}$$

$$422 = \frac{(11) - (421)}{(4) * (408)} * 100000 = \text{gasverbruik pieklast gasketel wl } (m^3)$$

$$423 = (10) - (422) = \text{gasbesparing wl } (m^3)$$

$$424 = \frac{100 * (421)}{100 - (407)} = \text{warmte-afname wl (GJ)}$$

invoervariabelen voor economische rekenmodule : 400; 404; 405; 406; 420; 423; 424

optie : warmteopslag (500)

invoervariabelen (vanaf 503 alles per jaar)

500 = investering wo (*f*)
501 = subsidie wo (%)
502 = subsidie wo (*f*)
503 = gebruiksduur brander wo (uur)
504 = gasverbruik brander wo (m^3/uur)
505 = gebruiksrendement gasketel ten tijde van wo (% o.w.)
506 = nuttig gebruik warmte wo (%)
507 = onderhoudskosten wo (*f*)
508 = gebruiksrendement pieklast gasketel wo (% o.w.)

rekenregels

$$520 = \frac{(501)}{100} * (500) + (502) = \text{subsidie wo } (f)$$

$$521 = \frac{(503) * (504) * (505) * (4)}{100000} = \text{opgeslagen warmte wo (GJ)}$$

$$522 = (521) * \frac{(506)}{100} = \text{warmtegebruik wo (GJ)}$$

$$523 = \frac{(11) - (522)}{(4) * (508)} * 100000 = \text{gasverbruik aanvullende gasketel wo } (m^3)$$

524 = (10) - (523) = gasbesparing wo (m^3)

invoervariabelen voor economische rekenmodule : 500; 507;
520; 524

optie : (kolenstook + warmte/kracht) (600)

aanvullende invoervariabelen

600 = investering wk ko+wk (*f*)
601 = subsidie wk ko+wk (%)
602 = subsidie wk ko+wk (*f*)
603 = elektriciteitsproduktie wk ko+wk (kWh)
604 = elektrisch rendement wk ko+wk (% o.w.)
605 = warmte rendement wk ko+wk (% o.w.)
607 = nuttig gebruik warmte wk ko+wk (%)
608 = onderhoudskosten wk ko+wk (cent/kWh)
609 = onderhoudskosten wk ko+wk (*f*/uur)
610 = onderhoudskosten wk ko+wk (*f*)
611 = gebruiksduur wk ko+wk (uur)
612 = levering elektriciteit aan openbare net wk ko+wk (kWh)
613 = vermogensvergoeding wk ko+wk (*f*)
614 = aandeel besparing aan kolenwarmte in warmteproduktie wk ko+wk (%)
615 = gebruiksrendement pieklast gasketel ko+wk (% o.w.)
616 = besparing vastrecht elektriciteit ko+wk (*f*)

rekenregels

620 = (100) + (600) = investering ko+wk (*f*)

$$621 = (120) + \frac{(601)}{100} * (600) + (602) = \text{subsidie ko+wk } (f)$$

$$622 = \frac{(603) * 0{,}36}{(604)} = \text{input verbrandingswaarde wk ko+wk (GJ op basis van o.w.)}$$

$$625 = \frac{(622) * 1000}{(4)} = \text{gasverbruik wk ko+wk } (m^3)$$

$$627 = (622) * \frac{(605)}{100} = \text{warmteproduktie wk ko+wk (GJ)}$$

$$628 = (627) * \frac{(607)}{100} = \text{warmteverbruik van de wk ko+wk (GJ)}$$

629 = (608) * (603) + (609) * (611) + (610) + (109) = onderhoudskosten wk ko+wk (*f*)

$$630 = (628) * \frac{(614)}{100} = \text{warmteverbruik van de wk dat kolenwarmte bespaard ko+wk (GJ)}$$

631 = (121) - (630) warmteproduktie kolen ko+wk (GJ)

$$632 = \frac{(631)}{(104) * (105)} * 100 = \text{kolenverbruik kolen ko+wk (ton)}$$

633 = (106) * (632) = extra elektriciteitsverbruik kolen ko+wk (kWh)

634 = (107) * (631) = kosten asafvoer kolen ko+wk (*f*)

635 = (631) + (628) = warmtegebruik ko+wk (GJ)

$$636 = \frac{(11) - (635)}{(4) * (615)} * 100000 = \text{gasverbruik pieklast gasketel ko+wk } (m^3)$$

637 = (10) - (636) - (625) = netto gasbesparing ko+wk (m^3)

638 = (603) - (612) - (633) = elektriciteitsbesparing ko+wk (kWh)

invoervariabelen voor economische rekenmodule : 108;
612; 613; 616
620; 621;
629; 632; 634; 637; 638

optie : (warmtelevering + warmte/kracht) (800)

aanvullende invoervariabelen

800 = investering wk wl+wk (*f*)
801 = subsidie wk wl+wk (%)
802 = subsidie wk wl+wk (*f*)
803 = elektriciteitsproduktie wk wl+wk (kWh)
804 = elektrisch rendement wk wl+wk (% o.w.)
805 = warmte rendement wk wl+wk (% o.w.)
807 = nuttig gebruik warmte wk wl+wk (%)
808 = onderhoudskosten wk wl+wk (cent/kWh)
809 = onderhoudskosten wk wl+wk (*f*/uur)
810 = onderhoudskosten wk (*f*)
811 = gebruiksduur wk wl+wk (uur)
812 = levering elektriciteit aan openbare net wk wl+wk (kWh)
813 = vermogensvergoeding wk wl+wk (*f*)
814 = aandeel besparing aan arwarmte in warmteproduktie wk wl+wk (%)
815 = gebruiksrendement pieklast gasketel wl+wk (% o.w.)
816 = besparing vastrecht elektriciteit (*f*)

rekenregels

820 = (400) + (800) = investering wl+wk (*f*)

$$821 = (420) + \frac{(801)}{100} * (800) + (802) = \text{subsidie wl+wk } (f)$$

$$822 = \frac{(803) * 0{,}36}{(804)} = \text{input verbrandingswaarde wk wl+wk (GJ op basis van o.w.)}$$

$$825 = \frac{(822) * 1000}{(4)} = \text{gasverbruik wk wl+wk } (m^3)$$

$$827 = (822) * \frac{(805)}{100} = \text{warmteproduktie wk wl+wk (GJ)}$$

$$828 = (827) * \frac{(807)}{100} = \text{warmteverbruik van de wk wl+wk (GJ)}$$

829 = (808) * (803) + (809) * (811) + (810) + (405) = onderhoudskosten wk wl+wk (*f*)

$$830 = (828) * \frac{(814)}{100} = \text{warmteverbruik van de wk dat arwarmte bespaard wl+wk (GJ)}$$

831 = (421) - (830) = warmteverbruik wl wl+wk (GJ)

832 = (831) + (828) = warmteverbruik wl+wk (GJ)

$$833 = \frac{(11) - (832)}{(4) * (815)} * 100000 = \text{gasverbruik pieklast gasketel wl+wk } (m^3)$$

$$834 = \frac{100 * (831)}{100 - (406)} = \text{warmte-afname wl wl+wk (GJ)}$$

835 = (10) - (833) - (825) = netto gasbesparing wl+wk (m^3)

$$836 = \frac{(404) * (834)}{(424)} = \text{extra elektriciteitsverbruik wl wl+wk (kWh)}$$

837 = (803) - (812) - (836) = elektriciteitsbesparing wl+wk (kWh)

invoervariabelen voor economische rekenmodule : 406;
812; 813; 816
820; 821; 829; 834; 835;
837;

optie : rookgascondensor (1000)

invoervariabelen (vanaf 1303 alles per jaar)

1000 = investering c (*f*)
1001 = subsidie c (%)
1002 = subsidie c (*f*)
1003 = onderhoudskosten c (*f*)
1004 = invloed op geldopbrengst c (%)
1005 = extra elektriciteitsverbruik c (kWh)
1006 = extra arbeidsbehoefte c (uur)
1007 = gebruiksrendement gasketel incl. condensor c (% o.w.)

rekenregels

$$1010 = \frac{(1001)}{100} * (1000) + \frac{(1002)}{100} = \text{subsidie c } (f)$$

$$1011 = \frac{(11)}{(1007) * (4)} * 100000 = \text{gasverbruik gasketel incl. condensor c } (m^3)$$

1012 = (10) - (1011) = gasbesparing c (m^3)

invoervariabelen voor economische rekenmodule : 1000; 1003; 1004; 1005; 1006
1010; 1012

optie : energiescherm (1100)

invoervariabelen (vanaf 1303 alles per jaar)

1100 = investering s (*f*)
1101 = subsidie s (%)
1102 = subsidie s (*f*)
1103 = aanvullende jaarkosten s (*f*)
1104 = invloed op geldopbrengst s (%)
1105 = gasbesparing s (%)

rekenregels

$$1110 = \frac{(1101)}{100} * (1100) + (1102) = \text{subsidie s } (f)$$

$$1111 = \frac{100 - (1105)}{100} * (10) = \text{gasverbruik s } (m^3)$$

$$1112 = (10) - (1111) = \text{gasbesparing s } (m^3)$$

$$1113 = \frac{(1111) * (4) * (3)}{100000} = \text{warmtevraag s (GJ)}$$

$$1114 = (11) - (1113) = \text{warmtebesparing s (GJ)}$$

invoervariabelen voor economische rekenmodule : 1100; 1103; 1104;
1110; 1112

optie : gevelisolatie (1200)

invoervariabelen (vanaf 1203 alles per jaar)

1200 = investering g (*f*)
1201 = subsidie g (%)
1202 = subsidie g (*f*)
1203 = aanvullende jaarkosten g (*f*)
1204 = invloed op geldopbrengst g (%)
1205 = gasbesparing g (%)

rekenregels

$$1210 = \frac{(1201)}{100} * (1200) + (1202) = \text{subsidie g } (f)$$

$$1211 = \frac{100 - (1205)}{100} * (10) = \text{gasverbruik g } (m^3)$$

1212 = (10) - (1211) = gasbesparing g (m^3)

$$1213 = \frac{(1211) * (4) * (3)}{100000} = \text{warmtevraag g (GJ)}$$

1214 = (11) - (1213) = warmtebesparing g (GJ)

invoervariabelen voor economische rekenmodule : 1200; 1203; 1204;
1210; 1212

optie : energiescherm + gevelisolatie (18000)

aanvullende invoervariabelen

geen

rekenregels

18010 = (1100) + (1200) = investering s+g (*f*)

18011 = (1110) + (1210) = subsidie s+g (*f*)

18012 = (1103) + (1203) = onderhoud s+g (*f*)

$$18013 = (1105) + \frac{100 - (1105)}{100} * (1205) = \text{gasbesparing s+g (\%)}$$

$$18014 = \frac{(18013) * (4) * (3)}{10000000} = \text{warmtebesparing s+g (GJ)}$$

$$18015 = (1104) + \frac{100 - (1104)}{100} * (1204) = \text{invloed geldopbrengst s+g (\%)}$$

invoervariabelen voor economische rekenmodule : 18010; 18011; 18012; 18013; 18015

optie : condensor + energiescherm (17000)

aanvullende invoervariabelen

geen

rekenregels

17010 = (1000) + (1100) = investering c+s (f)

17011 = (1010) + (1110) = subsidie c+s (f)

17012 = (1003) + (1103) = onderhoud c+s (f)

$$17013 = \frac{(11) - (1114)}{(4) * (1007)} * 100000 = \text{gasverbruik ketel c+s } (m^3)$$

17014 = (10) - (17013) = gasbesparing c+s (m^3)

$$17015 = (1004) + \frac{100 - (1004)}{100} * (1104) = \text{invloed geldopbrengst c+s } (\%)$$

$$17016 = (1005) * \frac{(11) - (1114)}{(11)} = \text{extra elektriciteitsverbruik c c+s } (kWh)$$

invoervariabelen voor economische rekenmodule : 1006;
17010; 17011; 17012;
17014; 17015; 17016

optie : condensor + gevelisolatie (17100)

aanvullende invoervariabelen

geen

rekenregels

17110 = (1000) + (1200) = investering c+g (*f*)

17111 = (1010) + (1210) = subsidie c+g (*f*)

17112 = (1003) + (1203) = onderhoud c+g (*f*)

$$17113 = \frac{(11) - (1214)}{(4) * (1007)} * 100000 = \text{gasverbruik ketel c+g } (m^3)$$

17114 = (10) - (17113) = gasbesparing c+g (m^3)

$$17115 = (1004) + \frac{100 - (1004)}{100} * (1204) = \text{invloed geldopbrengst c+g (\%)}$$

$$17116 = (1005) * \frac{(11) - (1214)}{(11)} = \text{extra elektriciteitsverbruik c c+g (kWh)}$$

invoervariabelen voor economische rekenmodule : 1006;
17110; 17111; 17112;
17114; 17115; 17116

optie : condensor + energiescherm + gevelisolatie (17200)

aanvullende invoervariabelen

geen

rekenregels

17210 = (1000) + (1100) + (1200) = investering c+s+g (*f*)

17211 = (1010) + (1110) + (1210) = subsidie c+s+g (*f*)

17212 = (1003) + (1103) + (1203) = onderhoud c+s+g (*f*)

$$17213 = \frac{(11) - (18014)}{(4) * (1007)} * 100000 = \text{gasverbruik ketel c+s+g } (m^3)$$

17214 = (10) - (17213) = gasbesparing c+s+g (m^3)

$$17215 = (17017) + \frac{100 - (17017)}{100} * (1204) = \text{invloed geldopbrengst c+s+g } (\%)$$

$$17216 = (1005) * \frac{(11) - (18014)}{(11)} = \text{extra elektriciteitsverbruik c c+s+g } (kWh)$$

invoervariabelen voor economische rekenmodule : 1006;
17210; 17211; 17212;
17214; 17215; 17216

optie : warmteopslag + condensor (16000)

aanvullende invoervariabelen wo+c

16001 = gebruiksrendement pieklast gasketel wo+c (% o.w.)

rekenregels

16010 = (500) + (1000) = investering wo+c (*f*)

16011 = (520) + (1010) = subsidie wo+c (*f*)

16012 = (507) + (1003) = onderhoud wo+c (*f*)

$$16013 = \frac{(11) - (522)}{(4) * (16001)} * 100000 = \text{gasverbruik aanvullende gasketel wo+c } (m^3)$$

16014 = (10) - (16013) = gasbesparing wo+c (m^3)

invoervariabelen voor economische rekenmodule : 1004; 1005; 1006;
16010; 16011; 16012;
16014

optie : warmte-opslag + energiescherm (16100)

aanvullende invoervariabelen

16101 = gebruiksrendement pieklast gasketel wo+s (% o.w.)

rekenregels

16110 = (500) + (1100) = investering wo+s (*f*)

16111 = (520) + (1110) = subsidie wo+s (*f*)

16112 = (507) + (1103) = onderhoud wo+s (*f*)

$$16113 = (522) + \frac{(11) - (522)}{(11)} * (1114) = \text{warmtebesparing wo+s (GJ)}$$

$$16114 = \frac{(11) - (16113)}{(4) * (16101)} * 100000 = \text{gasverbruik ketel wo+s } (m^3)$$

16115 = (10) - (16114) = gasbesparing wo+s (m^3)

invoervariabelen voor economische rekenmodule : 1104;
16110; 16111; 16112;
16115

optie : warmte-opslag + gevelisolatie (16200)

aanvullende invoervariabelen

16201 = gebruiksrendement pieklast gasketel wo+g (% o.w.)

rekenregels

16210 = (500) + (1200) = investering wo+g (*f*)

16211 = (520) + (1210) = subsidie wo+g (*f*)

16212 = (507) + (1203) = onderhoud wo+g (*f*)

$$16213 = (522) + \frac{(11) - (522)}{(11)} * (1214) = \text{warmtebesparing wo+g (GJ)}$$

$$16214 = \frac{(11) - (16213)}{(4) * (16201)} * 100000 = \text{gasverbruik ketel wo+g } (m^3)$$

16215 = (10) - (16214) = gasbesparing wo+g (m^3)

invoervariabelen voor economische rekenmodule : 1204;
16210; 16211; 16212;
16215

optie : warmte-opslag + condensor + energiescherm (16300)

aanvullende invoervariabelen

16301 = gebruiksrendement pieklast gasketel wo+c+s (% o.w.)

rekenregels

16310 = (500) + (1000) + (1100) = investering wo+c+s (*f*)

16311 = (520) + (1010) + (1110) = subsidie wo+c+s (*f*)

16312 = (507) + (1003) + (1103) = onderhoud wo+c+s (*f*)

$$16313 = \frac{(11) - (16113)}{(4) * (16301)} * 100000 = \text{gasverbruik ketel wo+c+s } (m^3)$$

16314 = (10) - (16313) = gasbesparing wo+c+s (m^3)

invoervariabelen voor economische rekenmodule : 1006; 17016; 17017;
16310; 16311; 16312;
16314

optie : warmte-opslag + condensor + gevelisolatie (16400)

aanvullende invoervariabelen

16401 = gebruiksrendement pieklast gasketel wo+c+g (% o.w.)

rekenregels

16410 = (500) + (1000) + (1200) = investering wo+c+g (*f*)

16411 = (520) + (1010) + (1210) = subsidie wo+c+g (*f*)

16412 = (507) + (1003) + (1203) = onderhoud wo+c+g (f)

$$16413 = \frac{(11) - (16213)}{(4) * (16401)} * 100000 = \text{gasverbruik ketel wo+c+g } (m^3)$$

16414 = (10) - (16413) = gasbesparing wo+c+g (m^3)

invoervariabelen voor economische rekenmodule : 1006; 17116; 17117;
16410; 16411; 16412;
16414

optie : warmte-opslag + energiescherm + gevelisolatie (16500)

aanvullende invoervariabelen

16501 = gebruiksrendement pieklast gasketel wo+s+g (% o.w.)

rekenregels

16510 = (500) + (1100) + (1200) = investering wo+s+g (f)

16511 = (520) + (1110) + (1210) = subsidie wo+s+g (*f*)

16512 = (507) + (1103) + (1203) = onderhoud wo+s+g (*f*)

$$16513 = (18014) + \frac{(11) - (18014)}{(11)} * (522) = \text{warmtebesparing wo+s+g (GJ)}$$

$$16514 = \frac{(11) - (16513)}{(4) * (16501)} * 100000 = \text{gasverbruik ketel wo+s+g } (m^3)$$

16515 = (10) - (16513) = gasbesparing wo+s+g (m^3)

invoervariabelen voor economische rekenmodule : 18017;
16510; 16511; 16512;
16515

optie : warmte-opslag + condensor + energiescherm + gevelisolatie (16600)

aanvullende invoervariabelen

16601 = gebruiksrendement pieklast gasketel wo+c+s+g (% o.w.)

rekenregels

16610 = (500) + (1000) + (1100) + (1200) = investering wo+c+s+g (*f*)

16611 = (520) + (1010) + (1110) + (1210) = subsidie wo+c+s+g (*f*)

16612 = (507) + (1003) + (1103) + (1203) = onderhoud wo+c+s+g (*f*)

$$16613 = \frac{(11) - (16513)}{(4) * (16601)} * 100000 = \text{gasverbruik ketel wo+c+s+g } (m^3)$$

16614 = (10) - (16613) = gasbesparing wo+c+s+g (m^3)

invoervariabelen voor economische rekenmodule : 1006; 17216; 17217; 16610; 16611; 16612; 16615

optie : warmtelevering + rookgascondensor (8000)

aanvullende invoervariabelen

8000 = gebruiksrendement pieklast gasketel incl. condensor wl+c (% o.w.)

rekenregels

8010 = (400) + (1000) = investering wl+c (*f*)

8011 = (420) + (1010) = subsidie wl+c (*f*)

8012 = (405) + (1003) = onderhoud wl+c (*f*)

$$8013 = \frac{(11) - (421)}{(4) * (8000)} * 100000 = \text{gasverbruik pieklast gasketel wl+c } (m^3)$$

8014 = (10) - (8013) = gasbesparing wl+c (m^3)

$$8015 = (406) + \frac{100 - (406)}{100} * (1004) = \text{invloed geldopbrengst wl+c (\%)}$$

$$8016 = (1005) * \frac{(11) - (421)}{(11)} = \text{extra elektriciteitsverbruik c wl+c (kWh)}$$

invoervariabelen voor economische rekenmodule : 404; 424; 1006;
8010; 8011; 8012; 8014;
8015; 8016

optie : warmtelevering + scherm (8100)

aanvullende invoervariabelen

8100 = aandeel van warmtebesparing door s in warmteproduktie door de pieklast gasketel wl+s (%)
8101 = gebruiksrendement pieklast gasketel wl+s (% o.w.)

rekenregels

8110 = (400) + (1100) = investering wl+s (*f*)

8111 = (420) + (1110) = subsidie wl+s (*f*)

8112 = (405) + (1103) = onderhoudskosten wl+s (*f*)

$$8113 = (421) - (1114) * \frac{100 - (8100)}{100}$$

= warmteverbruik wl wl+s (GJ)

$$8114 = \frac{(11) - (8113) - (1114)}{(4) * (8101)} * 100000$$

= gasverbruik pieklast gasketel wl+s (m^3)

$$8115 = (404) * \frac{(8113)}{(421)}$$ = extra elektriciteitsverbruik wl+s (kWh)

8116 = (10) - (8114) = gasbesparing wl+s (m^3)

$$8117 = \frac{100 * (8113)}{100 - (407)}$$ = warmte-afname wl wl+s (GJ)

$$8118 = (406) + \frac{100 - (406)}{100} * (1104)$$ = invloed geldopbrengst wl+s (%)

invoervariabelen voor economische rekenmodule : 8110; 8111; 8112; 8115; 8116; 8117; 8118

optie : warmtelevering + gevel (8200)

aanvullende invoervariabelen

8200 = aandeel van warmtebesparing door g in warmteproduktie door de pieklast gasketel wl+g (%)
8201 = gebruiksrendement pieklast gasketel wl+g (% o.w.)

rekenregels

8210 = (400) + (1200) = investering wl+g (*f*)

8211 = (420) + (1210) = subsidie wl+g (*f*)

8212 = (405) + (1203) = onderhoudskosten wl+g (*f*)

$$8213 = (421) - (1214) * \frac{100 - (8200)}{100}$$

= warmteverbruik wl wl+g (GJ)

$$8214 = \frac{(11) - (8213) - (1214)}{(4) * (8201)} * 100000$$

= gasverbruik pieklast gasketel wl+g (m^3)

$$8215 = (404) * \frac{(8213)}{(421)} = \text{extra elektriciteitsverbruik wl+g (kWh)}$$

8216 = (10) - (8214) = gasbesparing wl+g (m^3)

$$8217 = \frac{100 * (8213)}{100 - (407)} = \text{warmte-afname wl wl+g (GJ)}$$

$$8218 = (406) + \frac{100 - (406)}{100} * (1204) = \text{invloed geldopbrengst wl+g (\%)}$$

invoervariabelen voor economische rekenmodule : 8210; 8211; 8212; 8215; 8216; 8217; 8218

optie : warmtelevering + warmte-opslag (8300)

aanvullende invoervariabelen

8300 = aandeel van de warmtebesparing door wo in warmteproduktie door de gasketel wl+wo (%)
8301 = gebruiksrendement aanvullende gasketel wl+wo (% o.w.)

rekenregels

8310 = (400) + (500) = investering wl+wo (*f*)

8311 = (420) + (520) = subsidie wl+wo (*f*)

8312 = (405) + (507) = onderhoudskosten wl+wo (*f*)

$$8313 = (421) - (522) * \frac{100 - (8300)}{100} = \text{warmtegebruik wl wl+wo}$$

$$8314 = \frac{(11) - (8313) - (522)}{(4) * (8301)} * 100000 = \text{gasverbruik pieklast gasketel wl+wo } (m^3)$$

$$8315 = (404) * \frac{(8313)}{(421)} = \text{extra elektriciteitsverbruik wl+wo (kWh)}$$

8316 = (10) - (8314) = gasbesparing wl+wo (m^3)

$$8317 = \frac{100 * (8313)}{100 - (407)} = \text{warmte-afname wl wl+wo (GJ)}$$

invoervariabelen voor economische rekenmodule : 406;
8310; 8311; 8312; 8315;
8316; 8317

optie : warmtelevering + condensor + scherm (8400)

aanvullende invoervariabelen

8401 = gebruiksrendement aanvullende gasketel incl. condensor wl+c+s (%)

rekenregels

8410 = (400) + (1100) + (1000) = investering wl+c+s (*f*)

8411 = (420) + (1110) + (1010) = subsidie wl+c+s (*f*)

8412 = (405) + (1003) + (1103) = onderhoudskosten wl+c+s (*f*)

$$8413 = \frac{(11) - (8113)}{(4) * (8401)} * 100000 = \text{gasverbruik pieklast gasketel wl+c+s } (m^3)$$

8414 = (10) - (8413) = gasbesparing wl+c+s (m^3)

$$8415 = (8015) + \frac{100 - (8015)}{100} * (1104) = \text{invloed geldopbrengst wl+c+s (\%)}$$

$$8416 = (1005) * \frac{(11) - (8113) - (1114)}{(11)} = \text{extra elektriciteitsverbruik c wl+c+s (kWh)}$$

invoervariabelen voor economische rekenmodule : 1006; 8115; 8117; 8410; 8411; 8412; 8414; 8415; 8416

optie : warmtelevering + condensor + gevel (8500)

aanvullende invoervariabelen

8501 = gebruiksrendement aanvullende gasketel incl. condensor wl+c+g (%)

rekenregels

8510 = (400) + (1200) + (1000) = investering wl+c+g (*f*)

8511 = (420) + (1210) + (1010) = subsidie wl+c+g (*f*)

8512 = (405) + (1003) + (1203) = onderhoudskosten wl+c+g (*f*)

$$8513 = \frac{(11) - (8213)}{(4) * (8501)} * 100000 = \text{gasverbruik pieklast gasketel wl+c+g } (m^3)$$

8514 = (10) - (8513) = gasbesparing wl+c+g (m^3)

$$8515 = (8015) + \frac{100 - (8015)}{100} * (1204) = \text{invloed geldopbrengst wl+c+g (\%)}$$

$$8516 = (1005) * \frac{(11) - (8213) - (1214)}{(11)} = \text{extra elektriciteitsverbruik c wl+c+g (kWh)}$$

invoervariabelen voor economische rekenmodule : 1006; 8115; 8117;
8510; 8511; 8512; 8514;
8515; 8516

optie : warmtelevering + scherm + gevel (8600)

aanvullende invoervariabelen

8600 = aandeel van warmtebesparing door s+g in warmteproduktie door de pieklast gasketel wl+s+g (%)
8601 = gebruiksrendement pieklast gasketel wl+s+g (% o.w.)

rekenregels

8610 = (400) + (1100) + (1200) = investering wl+s+g (*f*)

8611 = (420) + (1110) + (1210) = subsidie wl+s+g (*f*)

8612 = (405) + (1103) + (1203) = onderhoudskosten wl+s+g (*f*)

$$8613 = (421) - (18014) * \frac{100 - (8600)}{100} = \text{warmteverbruik wl wl+s+g (GJ)}$$

$$8614 = \frac{(11) - (8613) - (18014)}{(4) * (8601)} * 100000$$

= gasverbruik pieklast gasketel wl+s+g (m^3)

$$8615 = (404) * \frac{(8613)}{(421)} = \text{extra elektriciteitsverbruik wl+s+g (kWh)}$$

8616 = (10) - (8614) = gasbesparing wl+s+g (m^3)

$$8617 = \frac{100 * (8613)}{100 - (407)} = \text{warmte-afname wl wl+s+g (GJ)}$$

$$8618 = (8118) + \frac{100 - (8118)}{100} * (1204) = \text{invloed geldopbrengst wl+s+g (\%)}$$

invoervariabelen voor economische rekenmodule : 8610; 8611; 8612; 8615; 8616; 8617; 8618

optie : warmtelevering + warmte-opslag + condensor (8700)

aanvullende invoervariabelen

8701 = gebruiksrendement aanvullende gasketel wl+wo+c (% o.w.)

rekenregels

8710 = (400) + (500) + (1000) = investering wl+wo+c (*f*)

8711 = (420) + (520) + (1010) = subsidie wl+wo+c (*f*)

8712 = (405) + (507) + (1003) = onderhoudskosten wl+wo+c (*f*)

$$8713 = \frac{(11) - (8313) - (522)}{(4) * (8701)} * 100000 = \text{gasverbruik pieklast gasketel wl+wo+c } (m^3)$$

8714 = (10) - (8113) = gasbesparing wl+wo+c (m^3)

invoervariabelen voor economische rekenmodule : 1006; 8015; 8016;
8316; 8318;
8710; 8711; 8712; 8714

optie : warmtelevering + warmteopslag + scherm (8800)

aanvullende invoervariabelen

8800 = aandeel van warmtebesparing door wo+s in warmteproduktie door de pieklast gasketel wl+wo+s (%)
8801 = gebruiksrendement pieklast gasketel wl+wo+s (% o.w.)

rekenregels

8810 = (400) + (500) + (1100) = investering wl+wo+s (*f*)

8811 = (420) + (520) + (1110) = subsidie wl+wo+s (*f*)

8812 = (405) + (507) + (1103) = onderhoudskosten wl+wo+s (*f*)

$$8813 = (421) - (16113) * \frac{100 - (8800)}{100} = \text{warmteverbruik wl wl+wo+s (GJ)}$$

$$8814 = \frac{(11) - (8813) - (16113)}{(4) * (8801)} * 100000$$

= gasverbruik pieklast gasketel wl+wo+s (m^3)

$$8815 = (404) * \frac{(8813)}{(421)} = \text{extra elektriciteitsverbruik wl+wo+s (kWh)}$$

8816 = (10) - (8814) = gasbesparing wl+wo+s (m^3)

$$8817 = \frac{100 * (8813)}{100 - (407)} = \text{warmte-afname wl wl+wo+s (GJ)}$$

invoervariabelen voor economische rekenmodule : 8118;
8810; 8811; 8812; 8815;
8816; 8817

optie : warmtelevering + warmteopslag + gevel (8900)

aanvullende invoervariabelen

8900 = aandeel van warmtebesparing door wo+g in warmteproduktie door de pieklast gasketel wl+wo+g (%)
8901 = gebruiksrendement pieklast gasketel wl+wo+g (% o.w.)

rekenregels

8910 = (400) + (500) + (1200) = investering wl+wo+g (*f*)

8911 = (420) + (520) + (1210) = subsidie wl+wo+g (*f*)

8912 = (405) + (507) + (1203) = onderhoudskosten wl+wo+g (*f*)

$$8913 = (421) - (16213) * \frac{100 - (8900)}{100} = \text{warmteverbruik wl wl+wo+g (GJ)}$$

$$8914 = \frac{(11) - (8913) - (16213)}{(4) * (8901)} * 100000$$

= gasverbruik pieklast gasketel wl+wo+g (m^3)

$$8915 = (404) * \frac{(8913)}{(421)} = \text{extra elektriciteitsverbruik wl+wo+g (kWh)}$$

8916 = (10) - (8914) = gasbesparing wl+wo+g (m^3)

$$8917 = \frac{100 * (8913)}{100 - (407)} = \text{warmte-afname wl wl+wo+g (GJ)}$$

invoervariabelen voor economische rekenmodule : 8218;
8910; 8911; 8912; 8915;
8916; 8917

optie : warmtelevering + warmteopslag + condensor + scherm (9000)

aanvullende invoervariabelen

9001 = gebruiksrendement pieklast gasketel wl+wo+c+s (% o.w.)

rekenregels

9010 = (400) + (500) + (1000) + (1100) = investering wl+wo+c+s (*f*)

9011 = (420) + (520) + (1010) + (1110) = subsidie wl+wo+c+s (*f*)

9012 = (405) + (507) + (1003) + (1103) = onderhoudskosten wl+wo+c+s (*f*)

$$9013 = \frac{(11) - (8813) - (16113)}{(4) * (9001)} * 100000$$

= gasverbruik pieklast gasketel wl+wo+c+s (m^3)

9014 = (10) - (9013) = gasbesparing wl+wo+c+s (m^3)

invoervariabelen voor economische rekenmodule : 1006; 8415; 8416;
8815; 8817;
9010; 9011; 9012; 9014

optie : warmtelevering + warmteopslag + condensor + gevel (9100)

aanvullende invoervariabelen

9101 = gebruiksrendement pieklast gasketel wl+wo+c+g (% o.w.)

rekenregels

9110 = (400) + (500) + (1000) + (1200) = investering wl+wo+c+g (*f*)

9111 = (420) + (520) + (1010) + (1210) = subsidie wl+wo+c+g (*f*)

9112 = (405) + (507) + (1003) + (1203) = onderhoudskosten wl+wo+c+g (*f*)

$$9113 = \frac{(11) - (8913) - (16213)}{(4) * (9101)} * 100000$$

= gasverbruik pieklast gasketel wl+wo+c+g (m^3)

9114 = (10) - (9113) = gasbesparing wl+wo+c+g (m^3)

invoervariabelen voor economische rekenmodule : 1006; 8515; 8516;
8915; 8917;
9110; 9111; 9112; 9114

optie : warmtelevering + warmteopslag + scherm + gevel (9200)

aanvullende invoervariabelen

9200 = aandeel van warmtebesparing door wo+s+g in warmteproduktie door de pieklast gasketel wl+wo+s+g (%)
9201 = gebruiksrendement pieklast gasketel wl+wo+s+g (% o.w.)

rekenregels

9210 = (400) + (500) + (1100) + (1200) = investering wl+wo+s+g (*f*)

9211 = (420) + (520) + (1110) + (1210) = subsidie wl+wo+s+g (*f*)

9212 = (405) + (507) + (1103) + (1203) = onderhoudskosten wl+wo+s+g (*f*)

$$9213 = (421) - (16514) * \frac{100 - (9200)}{100} = \text{warmteverbruik wl wl+wo+s+g (GJ)}$$

$$9214 = \frac{(11) - (9213) - (16513)}{(4) * (9201)} * 100000$$

= gasverbruik pieklast gasketel wl+wo+s+g (m^3)

$$9215 = (404) * \frac{(9213)}{(421)} = \text{extra elektriciteitsverbruik wl+wo+s+g (kWh)}$$

9216 = (10) - (9214) = gasbesparing wl+wo+s+g (m^3)

$$9217 = \frac{100 * (9213)}{100 - (407)} = \text{warmte-afname wl wl+wo+s+g (GJ)}$$

invoervariabelen voor economische rekenmodule : 8618;
9210; 9211; 9212; 9215;
9216; 9217

optie : warmtelevering + condensor + scherm + gevel (9300)

aanvullende invoervariabelen

9301 = gebruiksrendement pieklast gasketel wl+c+s+g (% o.w.)

rekenregels

9310 = (400) + (1000) + (1100) + (1200) = investering wl+c+s+g (*f*)

9311 = (420) + (1010) + (1110) + (1210) = subsidie wl+c+s+g (*f*)

9312 = (405) + (1003) + (1103) + (1203) = onderhoudskosten wl+c+s+g (*f*)

$$9313 = \frac{(11) - (8613) - (18014)}{(4) * (9301)} * 100000$$

= gasverbruik pieklast gasketel wl+c+s+g (m^3)

9314 = (10) - (9313) = gasbesparing wl+c+s+g (m^3)

$$9315 = (8618) + \frac{100 - (8618)}{100} * (1004)$$ = invloed geldopbrengst wl+c+s+g (%)

$$9316 = (1005) * \frac{(11) - (8613) - (18014)}{(11)}$$ = extra elektriciteitsverbruik c wl+c+s+g (kWh)

invoervariabelen voor economische rekenmodule : 1006; 8615; 8617;
9310; 9311; 9312;
9314; 9315; 9316

optie : warmtelevering + warmteopslag + condensor + scherm + gevel (9400)

aanvullende invoervariabelen

9401 = gebruiksrendement pieklast gasketel wl+wo+c+s+g (% o.w.)

rekenregels

9410 = (400) + (500) + (1000) + (1100) + (1200) = investering wl+wo+c+s+g (*f*)

9411 = (420) + (520) + (1010) + (1110) + (1210) = subsidie wl+wo+c+s+g (*f*)

9412 = (405) + (507) + (1003) + (1103) + (1203) = onderhoudsk. wl+wo+c+s+g (*f*)

$$9413 = \frac{(11) - (9213) - (16513)}{(4) * (9401)} * 100000$$

= gasverbruik pieklast gasketel wl+wo+c+s+g (m^3)

9414 = (10) - (9414) = gasbesparing wl+wo+c+s+g (m^3)

invoervariabelen voor economische rekenmodule : 1006; 9316; 9318;
9215; 9217;
9410; 9411; 9412; 9414

optie : wk+s (7100)
---

aanvullende invoervariabelen

7100 = aandeel van de warmtebesparing door s in warmteproduktie door de gasketel wk+s (%)
7101 = gebruiksrendement aanvullende gasketel wk+s (% o.w.)

rekenregels

7110 = (300) + (1100) = investering wk+s (*f*)

7111 = (320) + (1110) = subsidie wk+s (*f*)

$$7112 = \frac{(327) - ((1114) * ((100 - (7100)) * 0{,}01))}{(327)} = \text{correctiefactor gebruik wk wk + s}$$

7113 = (324) * (7112) = gasverbruik wk wk+s (m^3)

7115 = (327) * (7112) = warmteverbruik wk wk+s (GJ)

$$7116 = \frac{(11) - (7115) - (1114)}{(4) * (7101)} = \text{gasverbruik aanvullende gasketel wk+s } (m^3)$$

7117 = (10) - (7116) - (7113) = netto gasbesparing wk+s (m^3)

7118 = ((308) * (303) + (309) * (311)) * (7112) + (310) + (1103)
= onderhoudskosten wk+s (*f*)

7119 = (331) * (7112) = elektriciteitsbesparing wk wk+s (kWh)

7120 = (312) * (7112) = levering elektriciteit aan openbare net wk wk+s (kWh)

7121 = (313) * (7112) = vermogensvergoeding wk wk+s (*f*)

invoervariabelen voor economische rekenmodule : 315; 1104;
7110; 7111; 7117;
7118; 7119; 7120; 7121;

optie : wk+wo (7300)
---

aanvullende invoervariabelen

7300 = aandeel van de warmtebesparing door wo in warmteproduktie door de gasketel wk+wo (%)
7301 = gebruiksrendement aanvullende gasketel wk+wo (% o.w.)

rekenregels

7310 = (300) + (500) = investering wk+wo (*f*)

7311 = (320) + (520) = subsidie wk+wo (*f*)

$$7312 = \frac{(327) - (522) * ((100 - (7300)) * 0{,}01)}{(327)} = \text{correctiefactor gebruik wk wk+wo}$$

7313 = (324) * (7312) = gasverbruik wk wk+wo (m^3)

7315 = (327) * (7312) = warmteverbruik wk wk+wo (GJ)

$$7316 = \frac{(11) - (7315) - (522)}{(4) * (7301)} = \text{gasverbruik aanvullende gasketel wk+wo } (m^3)$$

7317 = (10) - (7316) - (7313) = netto gasbesparing wk+wo (m^3)

7318 = ((308) * (303) + (309) * (311)) * (7312) + (310) + (507)
= onderhoudskosten wk+wo (*f*)

7319 = (331) * (7312) = elektriciteitsbesparing wk wk+wo (kWh)

7320 = (312) * (7312) = levering elektriciteit aan openbare net wk wk+wo (kWh)

7321 = (313) * (7312) = vermogensvergoeding wk wk+wo (*f*)

invoervariabelen voor economische rekenmodule : 315;
7310; 7311; 7317;
7318; 7319; 7320; 7321;

optie : wk+wo+s (7800)

aanvullende invoervariabelen

7800 = aandeel van de warmtebesparing door wo+s in warmteproduktie door de gasketel wk+wo+s (%)
7801 = gebruiksrendement aanvullende gasketel wk+wo+s (% o.w.)

rekenregels

7810 = (300) + (500) + (1100) = investering wk+wo+s (*f*)

7811 = (320) + (520) + (1110) = subsidie wk+wo+s (*f*)

$$7812 = \frac{(327) - ((16113) * ((100 - (7800)) * 0{,}01))}{(327)} = \text{correctiefactor gebruik wk wk+wo+s}$$

7813 = (324) * (7812) = gasverbruik wk wk+wo+s (m^3)

7815 = (327) * (7812) = warmteverbruik wk wk+wo+s (GJ)

$$7816 = \frac{(11) - (7815) - (16113)}{(4) * (7801)} = \text{gasverbruik aanvullende gasketel wk+wo+s } (m^3)$$

7817 = (10) - (7816) - (7813) = netto gasbesparing wk+wo+s (m^3)

7818 = ((308) * (303) + (309) * (311)) * (7812) + (310) + (507) + (1103)
= onderhoudskosten wk+wo+s (*f*)

7819 = (331) * (7812) = elektriciteitsbesparing wk wk+wo+s (kWh)

7820 = (312) * (7812) = levering elektriciteit aan openbare net wk wk+wo+s (kWh)

7821 = (313) * (7812) = vermogensvergoeding wk wk+wo+s (*f*)

invoervariabelen voor economische rekenmodule : 315; 1104;
7810; 7811; 7817;
7818; 7819; 7820; 7821;

optie : kowk+s (5100)

aanvullende invoervariabelen

5100 = aandeel van de warmtebesparing door s in warmteproduktie door de gasketel kowk+s (%)
5101 = gebruiksrendement aanvullende gasketel kowk+s (% o.w.)

rekenregels

5110 = (620) + (1100) = investering kowk+s (*f*)

5111 = (621) + (1110) = subsidie kowk+s (*f*)

$$5112 = \frac{(635) - ((1114) * ((100 - (5100)) * 0{,}01))}{(635)} = \text{correctiefactor gebruik kowk kowk+s}$$

5113 = (625) * (5112) = gasverbruik kowk kowk+s (m^3)

5115 = (635) * (5112) = warmteverbruik kowk kowk+s (GJ)

$$5116 = \frac{(11) - (5115) - (1114)}{(4) * (5101)} = \text{gasverbruik aanvullende gasketel kowk+s } (m^3)$$

5117 = (10) - (5116) - (5113) = netto gasbesparing kowk+s (m^3)

5118 = (((608) * (603) + (609) * (611)) * (5112)) + (610) + (109) + (1103)
= onderhoudskosten kowk+s (*f*)

5119 = (623) * (5112) = kolenverbruik kowk kowk+s (ton)

5120 = (634) * (5112) = kosten asafvoer kowk kowk+s (*f*)

5121 = (638) * (5112) = elektriciteitsbesparing kowk kowk+s (kWh)

5122 = (612) * (5112) = levering elektriciteit aan openbare net kowk kowk+s (kWh)

5123 = (613) * (5112) = vermogensvergoeding kowk kowk+s (*f*)

invoervariabelen voor economische rekenmodule : 108; 616; 1104;
5110; 5111; 5117;
5118; 5119; 5120; 5121;
5122; 5123;

optie : kowk+wo (5300)

aanvullende invoervariabelen

5300 = aandeel van de warmtebesparing door wo in warmteproduktie door de gasketel kowk+wo (%)
5301 = gebruiksrendement aanvullende gasketel kowk+wo (% o.w.)

rekenregels

5310 = (620) + (500) = investering kowk+wo (*f*)

5311 = (621) + (510) = subsidie kowk+wo (*f*)

$$5312 = \frac{(635) - ((522) * ((100 - (5300)) * 0{,}01))}{(635)} = \text{correctiefactor gebruik kowk kowk+wo}$$

5313 = (625) * (5312) = gasverbruik kowk kowk+wo (m^3)

5315 = (635) * (5312) = warmteverbruik kowk kowk+wo (GJ)

$$5316 = \frac{(11) - (5315) - (525)}{(4) * (5301)} = \text{gasverbruik aanvullende gasketel kowk+wo } (m^3)$$

5317 = (10) - (5316) - (5313) = netto gasbesparing kowk+wo (m^3)

5318 = (((608) * (603) + (609) * (611)) * (5312)) + (610) + (109) + (507)
= onderhoudskosten kowk+wo (*f*)

5319 = (623) * (5312) = kolenverbruik kowk kowk+wo (ton)

5320 = (634) * (5312) = kosten asafvoer kowk kowk+wo (*f*)

5321 = (638) * (5312) = elektriciteitsbesparing kowk kowk+wo (kWh)

5322 = (612) * (5312) = levering elektriciteit aan openbare net kowk kowk+wo (kWh)

5323 = (613) * (5312) = vermogensvergoeding kowk kowk+wo (*f*)

invoervariabelen voor economische rekenmodule : 108; 616;
5310; 5311; 5317;
5318; 5319; 5320; 5321;
5322; 5323;

optie : kowk+wo+s (5800)

aanvullende invoervariabelen

5800 = aandeel van de warmtebesparing door wo+s in warmteproduktie door de gasketel kowk+wo+s (%)
5801 = gebruiksrendement aanvullende gasketel kowk+wo+s (% o.w.)

rekenregels

5810 = (620) + (1100) + (500) = investering kowk+wo+s (*f*)

5811 = (621) + (1110) + (520) = subsidie kowk+wo+s (*f*)

$$5812 = \frac{(635) - ((16113) * ((100 - (5800)) * 0{,}01))}{(635)} = \text{correctiefactor gebruik kowk kowk+wo+s}$$

5813 = (625) * (5812) = gasverbruik kowk kowk+wo+s (m^3)

5815 = (635) * (5812) = warmteverbruik kowk kowk+wo+s (GJ)

$$5816 = \frac{(11) - (5815) - (16113)}{(4) * (5801)} = \text{gasverbruik aanvullende gasketel kowk+wo+s } (m^3)$$

5817 = (10) - (5816) - (5813) = netto gasbesparing kowk+wo+s (m^3)

5818 = (((608) * (603) + (609) * (611)) * (5812)) + (610) + (109) + (1103) + (503) = onderhoudskosten kowk+wo+s (*f*)

5819 = (623) * (5812) = kolenverbruik kowk kowk+wo+s (ton)

5820 = (634) * (5812) = kosten asafvoer kowk kowk+wo+s (*f*)

5821 = (638) * (5812) = elektriciteitsbesparing kowk kowk+wo+s (kWh)

5822 = (612) * (5812) = levering elektriciteit aan openbare net kowk kowk+wo+s (kWh)

5823 = (613) * (5812) = vermogensvergoeding kowk kowk+wo+s (*f*)

invoervariabelen voor economische rekenmodule : 108; 616; 1104;
5810; 5811; 5817;
5818; 5819; 5820; 5821;
5822; 5823;

optie : wlwk+s (4100)

aanvullende invoervariabelen

4100 = aandeel van de warmtebesparing door s in warmteproduktie door de gasketel wlwk+s (%)
4101 = gebruiksrendement aanvullende gasketel wlwk+s (% o.w.)

rekenregels

4110 = (820) + (1100) = investering wlwk+s (*f*)

4111 = (821) + (1110) = subsidie wlwk+s (*f*)

$$4112 = \frac{(832) - ((1114) * ((100 - (4100)) * 0{,}01))}{(832)} = \text{correctiefactor gebruik wlwk wlwk+s}$$

4113 = (825) * (4112) = gasverbruik wlwk wlwk+s (m^3)

4115 = (832) * (4112) = warmteverbruik wlwk wlwk+s (GJ)

$$4116 = \frac{(11) - (4115) - (1114)}{(4) * (4101)} = \text{gasverbruik aanvullende gasketel wlwk+s } (m^3)$$

4117 = (10) - (4116) - (4113) = netto gasbesparing wlwk+s (m^3)

4118 = (((808) * (803) + (809) * (811)) * (4112)) + (810) + (109) + (1103)
= onderhoudskosten wlwk+s (*f*)

4119 = (834) * (4112) = warmteafname wlwk wlwk+s (GJ)

4120 = (837) * (4112) = elektriciteitsbesparing wlwk wlwk+s (kWh)

4121 = (812) * (4112) = levering elektriciteit aan openbare net wlwk wlwk+s (kWh)

4122 = (813) * (4112) = vermogensvergoeding wlwk wlwk+s (*f*)

$$4123 = (406) + \frac{100 - (406)}{100} * (1104) = \text{invloed geldopbrengst wlwk+s (\%)}$$

invoervariabelen voor economische rekenmodule : 816;
4110; 4111; 4117;
4118; 4119; 4120; 4121;
4122; 4123;

optie : wlwk+wo (4300)

aanvullende invoervariabelen

4300 = aandeel van de warmtebesparing door wo in warmteproduktie door de gasketel wlwk+wo (%)
4301 = gebruiksrendement aanvullende gasketel wlwk+wo (% o.w.)

rekenregels

4310 = (820) + (500) = investering wlwk+wo (*f*)

4311 = (821) + (510) = subsidie wlwk+wo (*f*)

$$4312 = \frac{(832) - ((522) * ((100 - (4300)) * 0{,}01))}{(832)} = \text{correctiefactor gebruik wlwk wlwk+wo}$$

4313 = (825) * (4312) = gasverbruik wlwk wlwk+wo (m^3)

4315 = (832) * (4312) = warmteverbruik wlwk wlwk+wo (GJ)

$$4316 = \frac{(11) - (4315) - (525)}{(4) * (4301)} = \text{gasverbruik aanvullende gasketel wlwk+wo } (m^3)$$

4317 = (10) - (4316) - (4313) = netto gasbesparing wlwk+wo (m^3)

4318 = (((808) * (803) + (809) * (811)) * (4312)) + (810) + (109) + (507)
= onderhoudskosten wlwk+wo (*f*)

4319 = (834) * (4312) = warmteafname wlwk wlwk+wo (GJ)

4320 = (837) * (4312) = elektriciteitsbesparing wlwk wlwk+wo (kWh)

4321 = (812) * (4312) = levering elektriciteit aan openbare net wlwk wlwk+wo (kWh)

4322 = (813) * (4312) = vermogensvergoeding wlwk wlwk+wo (*f*)

invoervariabelen voor economische rekenmodule : 406; 816;
4310; 4311; 4317;
4318; 4319; 4320; 4321;
4322;

optie : wlwk+wo+s (4800)

aanvullende invoervariabelen

4800 = aandeel van de warmtebesparing door wo+s in warmteproduktie door de gasketel wlwk+wo+s (%)
4801 = gebruiksrendement aanvullende gasketel wlwk+wo+s (% o.w.)

rekenregels

4810 = (820) + (1100) + (500) = investering wlwk+wo+s (*f*)

4811 = (821) + (1110) + (520) = subsidie wlwk+wo+s (*f*)

$$4812 = \frac{(832) - ((1114) * ((100 - (4800)) * 0{,}01))}{(832)} = \text{correctiefactor gebruik wlwk wlwk+wo+s}$$

4813 = (825) * (4812) = gasverbruik wlwk wlwk+wo+s (m^3)

4815 = (832) * (4812) = warmteverbruik wlwk wlwk+wo+s (GJ)

$$4816 = \frac{(11) - (4815) - (16113)}{(4) * (4801)} = \text{gasverbruik aanvullende gasketel wlwk+wo+s } (m^3)$$

4817 = (10) - (4816) - (4813) = netto gasbesparing wlwk+wo+s (m^3)

4818 = (((808) * (803) + (809) * (811)) * (4812)) + (810) + (507) + (1103) + (503) = onderhoudskosten wlwk+wo+s (*f*)

4819 = (834) * (4812) = warmteafname wlwk wlwk+wo+s (GJ)

4820 = (837) * (4812) = elektriciteitsbesparing wlwk wlwk+wo+s (kWh)

4821 = (812) * (4812) = levering elektriciteit aan openbare net wlwk wlwk+wo+s (kWh)

4822 = (813) * (4812) = vermogensvergoeding wlwk wlwk+wo+s (*f*)

invoervariabelen voor economische rekenmodule : 816; 4123
4810; 4811; 4817;
4818; 4819; 4820; 4821;
4822;

optie : wp+s (9100)
---

aanvullende invoervariabelen

9100 = aandeel van de warmtebesparing door s in warmteproduktie door de gasketel wp+s (%)
9101 = gebruiksrendement aanvullende gasketel wp+s (% o.w.)

rekenregels

9110 = (200) + (1100) = investering wp+s (*f*)

9111 = (220) + (1110) = subsidie wp+s (*f*)

$$9112 = \frac{(221) - ((1114) * ((100 - (9100)) * 0{,}01))}{(221)} = \text{correctiefactor gebruik wp wp+s}$$

9113 = (227) * (9112) = gasverbruik wp wp+s (m^3)

9115 = (221) * (9112) = warmteproduktie wp wp+s (GJ)

$$9116 = \frac{(11) - (9115) - (1114)}{(4) * (9101)} = \text{gasverbruik aanvullende gasketel wp+s } (m^3)$$

9117 = (10) - (9116) - (9113) = netto gasbesparing wp+s (m^3)

9118 = (210) * (9112) + (1103) = onderhoudskosten wp+s (*f*)

9119 = (230) * (9112) = netto elektriciteitsbesparing(+) -verbruik(-) wp wp+s (kWh)

9120 = (208) * (9112) = levering elektriciteit aan openbare net wp wp+s (kWh)

9121 = (209) * (9112) = vermogensvergoeding wp wp+s (*f*)

$$9112 = (213) + \frac{100 - (213)}{100} * (1104) = \text{invloed geldopbrengst wp+s (\%)}$$

invoervariabelen voor economische rekenmodule : 212;
9110; 9111; 9117;
9118; 9119; 9120; 9121;
9122;

optie : wp+wo (9300)

aanvullende invoervariabelen

9300 = aandeel van de warmtebesparing door s in warmteproduktie door de gasketel wp+wo (%)
9301 = gebruiksrendement aanvullende gasketel wp+wo (% o.w.)

rekenregels

9310 = (200) + (500) = investering wp+wo (*f*)

9311 = (220) + (520) = subsidie wp+wo (*f*)

$$9312 = \frac{(221) - ((522) * ((100 - (9300)) * 0{,}01))}{(221)} = \text{correctiefactor gebruik wp wp+wo}$$

9313 = (227) * (9312) = gasverbruik wp wp+wo (m^3)

9315 = (221) * (9312) = warmteproduktie wp wp+wo (GJ)

$$9316 = \frac{(11) - (9315) - (522)}{(4) * (9301)} = \text{gasverbruik aanvullende gasketel wp+wo } (m^3)$$

9317 = (10) - (9316) - (9313) = netto gasbesparing wp+wo (m^3)

9318 = (210) * (9312) + (507) = onderhoudskosten wp+wo (*f*)

9319 = (230) * (9312) = netto elektriciteitsbesparing(+) -verbruik(-) wp wp+wo (kWh)

9320 = (208) * (9312) = levering elektriciteit aan openbare net wp wp+wo (kWh)

9321 = (209) * (9312) = vermogensvergoeding wp wp+wo (*f*)

invoervariabelen voor economische rekenmodule : 212; 213;
9310; 9311; 9317;
9318; 9319; 9320; 9321;

optie : wp+wo+s (9800)

aanvullende invoervariabelen

9800 = aandeel van de warmtebesparing door wo+s in warmteproduktie door de gasketel wp+wo+s (%)
9801 = gebruiksrendement aanvullende gasketel wp+wo+s (% o.w.)

rekenregels

9810 = (200) + (500) + (1100) = investering wp+wo+s (*f*)

9811 = (220) + (520) + (1110) = subsidie wp+wo+s (*f*)

$$9812 = \frac{(221) - ((16113) * ((100 - (9800)) * 0{,}01))}{(221)} = \text{correctiefactor gebruik wp wp+wo+s}$$

9813 = (227) * (9812) = gasverbruik wp wp+wo+s (m^3)

9815 = (221) * (9812) = warmteproduktie wp wp+wo+s (GJ)

$$9816 = \frac{(11) - (9815) - (16113)}{(4) * (9801)} = \text{gasverbruik aanvullende gasketel wp+wo+s } (m^3)$$

9817 = (10) - (9816) - (9813) = netto gasbesparing wp+wo+s (m^3)

9818 = (210) * (9812) + (507) + (1103) = onderhoudskosten wp+wo+s (*f*)

9819 = (230) * (9812) = netto elektriciteitsbesparing(+) -verbruik(-) wp wp+wo+s (kWh)

9820 = (208) * (9812) = levering elektriciteit aan openbare net wp wp+wo+s (kWh)

9821 = (209) * (9812) = vermogensvergoeding wp wp+wo+s (*f*)

invoervariabelen voor economische rekenmodule : 212; 9122; 9810; 9811; 9817; 9818; 9819; 9820; 9821;

Bijlage 3 Voorbeeld van een korte uitdraai van het model

NAAM : voorbeeld
DATUM : 23-10-92
NAAM RAPPORT : INVSELEN.U24

DE VOLGENDE BEDRIJFSGEGEVENS, PRIJZEN EN PRIJSPADEN ZIJN INGEVOERD

BEDRIJFSOPPERVLAKTE:	(M2)	12500.
GASVERBRUIK	(M3/M2.JAAR)	50.00
JAARGEBRUIKSRENDEMENT GASKETEL BIJ VOLLEDIG GAS	(% O.W.)	94.00
GELDOPBRENGST	(f/M2.JAAR)	80.00
STIJGING GELDOPBRENGST	(%/JAAR)	3.00
REKENPERIODE VOOR DE NETTO CONTANTE WAARDE	(JAAR)	10.00
RENTEVOET	(%/JAAR)	10.00
STIJGING AANVULLENDE JAARKOSTEN EN ONDERHOUD	(%/JAAR)	5.00
PRIJS EXTRA ARBEID	(f/UUR)	30.00
PRIJSSTIJGING ARBEID	(%/JAAR)	5.00
PRIJS AARDGAS	(ct/M3)	22.00
PRIJSSTIJGING AARDGAS	(%/JAAR)	5.00
BRUTO KORTING WARMTELEVERING DERDEN TOV ONDERWAARDE GAS	(%/JAAR)	10.00
BRUTO KORTING WARMTELEVERING DERDEN TOV BOVENWAARDE GAS	(%/JAAR)	.00
PRIJSSTIJGING WARMTELEVERING DERDEN	(%/JAAR)	5.00
ONDERSTE VERBRANDINGSWAARDE GAS	(MJ/M3)	31.65
BOVENSTE VERBRANDINGSWAARDE GAS	(MJ/M3)	35.17
MINIMUM NCW BEDRAG WAARBOVEN OPNAME IN RAPPORT	(f)	-2000000.00

DE VOLGENDE UITGANGSPUNTEN PER OPTIE ZIJN INGEVOERD:

VOOR ENERGIESCHERM	:		
INVESTERING	(f)	:	150000.00
SUBSIDIEBEDRAG	(f)	:	.00
EN SUBSIDIEPERCENTAGE	(%)	:	.00
AANVULLENDE JAARKOSTEN	(f/JAAR)	:	1500.00
TOENAME GELDOPBRENGST	(%/JAAR)	:	-4.00
GASBESPARING	(%/JAAR)	:	25.00

VOOR CONDENSOR + GEEN BESP.INV.			:
INVESTERING	(f)	:	80000.00
SUBSIDIEBEDRAG	(f)	:	.00
EN SUBSIDIEPERCENTAGE	(%)	:	.00
VAST ONDERHOUD	(f/JAAR)	:	1200.00
GEBRUIKSRENDEMENT GASKETEL INCL. CONDENSOR	(% O.W.)	:	104.00
EXTRA ELECTRICITEITSVERBRUIK	(kWh/JAAR)	:	.00
EXTRA ARBEIDSBEHOEFTE	(UREN/JAAR)	:	.00
TOENAME GELDOPBRENGST	(%/JAAR)	:	.00

VOOR WARMTELEVERING DOOR DERDEN + GEEN BESP.INV.			:
INVESTERING	(f)	:	.00
SUBSIDIEBEDRAG	(f)	:	.00
EN SUBSIDIEPERCENTAGE	(%)	:	.00
VAST ONDERHOUD	(f/JAAR)	:	.00
WARMTEDEKKING	(%/JAAR)	:	60.00
WARMTEVERLIES WARMTEWISSELAAR	(%/JAAR)	:	.50
EXTRA ELECTRICITEITSVERBRUIK	(kWh/JAAR)	:	.00
TOENAME GELDOPBRENGST	(%/JAAR)	:	.00

VOOR WARMTELEVERING DOOR DERDEN + ENERGIESCHERM			:
WARMTEBESPARING SCHERM IN WARMTE DOOR PIEKLAST GASKETEL	(%/JAAR)	:	70.00

B E R E K E N D E G E G E V E N S

BEDRIJFS ALTERNATIEF	+ KAS-ALTER-NATIEF	TOENAME GELDOP-BRENGST %/JAAR	WARMTE-DEKKING BE.ALT. %/JAAR	JAARREND. GASKETEL PIEKLAST % O.W.	G A S B E S P A R I N G BEDR. ALT. %/JAAR	BEDRIJFSALT. + KAS ALT. %/JAAR	M3/JAAR
HV	+	.00	.000	94.000	.000	.000	0.
HV	+ S	-4.00	.000	94.000	.000	25.000	156250.
CO	+	.00	.000	104.000	9.615	9.615	60096.
CO	+ S	-4.00	.000	104.000	7.212	32.212	201322.
WL	+	.00	60.000	88.000	57.273	57.273	357955.
WL	+ S	-4.00	52.500	88.750	51.169	76.169	476056.
WL + CO	+	.00	60.000	98.000	61.633	61.633	385204.
WL + CO	+ S	-4.00	52.500	98.750	53.582	78.582	491139.

E C O N O M I S C H E G E G E G E V E N S

RENTE :	10.0 %/JAAR
STIJGING AANVULLENDE JAARKOSTEN EN ONDERHOUD:	5.0 %/JAAR
REKENPERIODE NETTO CONTANTE WAARDE:	10. JAAR

VERWACHT VERLOOP IN DE JAREN VAN GELDOPBRENGST EN PRIJZEN

GELDOPBRENGST OF PRIJS		STIJGING: (%/JAAR)	JAAR 1992	1997	2002	2007
GELDOPBRENGST	(f/m2)	3.0	80.00	92.74	107.51	124.64
ARBEIDSPRIJS	(f/uur)	5.0	30.00	38.29	48.87	62.37
GASPRIJS	(ct/m3)	5.0	22.00	28.08	35.84	45.74
KOLENPRIJS	(f/ton)	2.0	250.00	276.02	304.75	336.47
PRIJS ASAFVOER	(f/ton kolen)	2.0	5.00	5.52	6.09	6.73
KWH AFNAMEPRIJS	(ct/kWh)	2.0	20.00	22.08	24.38	26.92
KWH LEVERPRIJS	(ct/kWh)	2.0	10.00	11.04	12.19	13.46
RESTWARMTEPRIJS	(f/GJ)	5.0	6.26	7.98	10.19	13.01

R E S U L T A T E N

BEDRIJFS ALTERNATIEF	+ KAS- ALTERNATIEF	CONTANTE WAARDE f (1992)	NETTO INVESTE- RING f (1992)	NETTO CONTANTE WAARDE f (1992)	TERUG VERDIEN TIJD (JAAR)
WL	+	64000.	0.	64000.	.0
WL + CO	+	99500.	80000.	19500.	5.3
CO	+	89500.	80000.	9500.	5.9
HV	+	0.	0.	0.	.0
WL	+ S	36000.	150000.	-114000.	*
WL + CO	+ S	52000.	230000.	-178000.	*
HV	+ S	-31000.	150000.	-181000.	*
CO	+ S	34000.	230000.	-196000.	*

G E V O E L I G H E I D S A N A L Y S E

VERANDERING VAN DE NETTO CONTANTE WAARDE PER OPTIE DOOR TOENAME VAN DE GELOPBRENGST OF PRIJZEN IN BASISJAAR 1992

BEDRIJFS- ALTERNATIEF	+ KASALTER- NATIEF	EXTRA GELD- OPBRENGST + 10 %	GAS- PRIJS + 1 ct 23.0 ct	KWHPRIJS BIJ AFNAME + 1 ct 21.0 ct	KWHPRIJS BIJ LEVERING + 1 ct 11.0 ct	KOLEN PRIJS + f 10,- f 260.00
WL	+	0.	50500.	0.	0.	0.
WL + CO	+	0.	52500.	0.	0.	0.
CO	+	0.	4500.	0.	0.	0.
HV	+	0.	0.	0.	0.	0.
WL	+ S	-24500.	56000.	0.	0.	0.
WL + CO	+ S	-24500.	57500.	0.	0.	0.
HV	+ S	-24500.	11500.	0.	0.	0.
CO	+ S	-24500.	15000.	0.	0.	0.

Bijlage 4 Verklaringen van de afkortingen in de uitgebreide uitdraai van het model

In deze bijlage wordt bedoeld met kasalternatieven scherm en gevelisolatie en met bedrijfsalternatieven de overige opties. Onder alternatieve energiebronnen wordt verstaan de bedrijfsalternatieven excl. de condensor; de warmte uit de condensor is inbegrepen in de warmteproduktie van de ketel.

NCWCA = netto contante waarde van de totale combinatie van opties (*f*)
NCWBA = netto contante waarde van de bedrijfsalternatieven (*f*)
NCWKA = netto contante waarde van de kasalternatieven (*f*)
BINVCA = bruto investering van de totale combinatie van opties (*f*)
BINVBA = bruto investering van de bedrijfsalternatieven (*f*)
BINVKA = bruto investering van de kasalternatieven (*f*)

SUBSCA = subsidie op de totale combinatie van opties (*f*)
SUBSBA = subsidie op de bedrijfsalternatieven (*f*)
SUBSKA = subsidie op de kasalternatieven (*f*)

CONWCA = contante waarde van de totale combinatie van opties per jaar (*f*)
CONWBA = contante waarde van de bedrijfsalternatieven per jaar (*f*)
CONWKA = contante waarde van de kasalternatieven per jaar (*f*)
SALDOCA = saldo van baten en lasten van de totale combinatie van opties per jaar (*f*)
SALDOBA = saldo van baten en lasten van de bedrijfsalternatieven per jaar (*f*)
SALDOKA = saldo van baten en lasten van de kasalternatieven per jaar (*f*)

WARVRA = warmtevraag na kasalternatieven per jaar (GJ)
WARPRO = warmteproduktie alternatieve energiebronnen per jaar (GJ)
WARPROKO = warmteproduktie kolenketel per jaar (GJ)
WARPROWP = warmteproduktie warmtepomp per jaar (GJ)
WARPROTE = warmtegebruik w/k-installatie per jaar (GJ)
WARPROAR = warmtegebruik warmtelevering per jaar (GJ)
WARPROWO = warmtegebruik warmte-opslag per jaar (GJ)
BEKWBA = besparing elektriciteit alternatieve energiebronnen per jaar (excl. teruglevering) (kWh)

GVM3BD = gasverbruik zonder energie-opties per jaar (m^3)
GVM3PI = gasverbruik pieklast gasketel per jaar (m^3)
BGM3BA = gasbesparing bedrijfsalternatieven per jaar (m^3)
BGM3KA = gasbesparing kasalternatieven per jaar (m^3)
GVM3BA = gasverbruik bedrijfsalternatieven per jaar (m^3)
KVTOBA = kolenverbruik bedrijfsalternatieven per jaar (ton)
RVGJBA = warmteafname van warmtelevering per jaar (GJ)

KSASBA - kosten asafvoer bedrijfsalternatieven per jaar (*f*)
KSAUBA - kosten extra arbeid bedrijfsalternatieven per jaar (*f*)
KBBEBA = kostenbesparing elektriciteit op het bedrijf bedrijfsalternatieven per jaar (*f*)
KBLEBA - opbrengst teruglevering elektriciteit bedrijfsalternatieven per jaar (*f*)
KBVVBA - opbrengst vermogensvergoeding teruglevering elektriciteit bedrijfsalternatieven per jaar (*f*)
KSKOBA - kosten kolen bedrijfsalternatieven per jaar (*f*)
KSRWBA - kosten warmtelevering bedrijfsalternatieven per jaar (*f*)

BGBAFL - kostenbesparing netto-gasbesparing bedrijfsalternatieven per jaar (*f*)
KSAWBA - kosten alternatieve warmte bedrijfsalternatieven per jaar (*f*)
AVJKBA - aanvullende jaarkosten bedrijfsalternatieven per jaar (*f*)
VGOBA - verandering geldopbrengst bedrijfsalternatieven per jaar (*f*)
BGKAFL - kostenbesparing gasbesparing kasalternatieven per jaar (*f*)
VGOKA = verandering geldopbrengst kasalternatieven per jaar (*f*)
AVJKKA - aanvullende jaarkosten kasalternatieven per jaar (*f*)