Proefstation voor Bloemisterij en Glasgroente
Vestiging Naaldwijk
Postbus 8, 2670 AA Naaldwijk
Tel. 0174-636700, fax 0174-636835

ISSN 1385 - 3015

DOCUMENTATIE VAN HET PBG REKENMODEL GASVERBRUIK

Project 1320

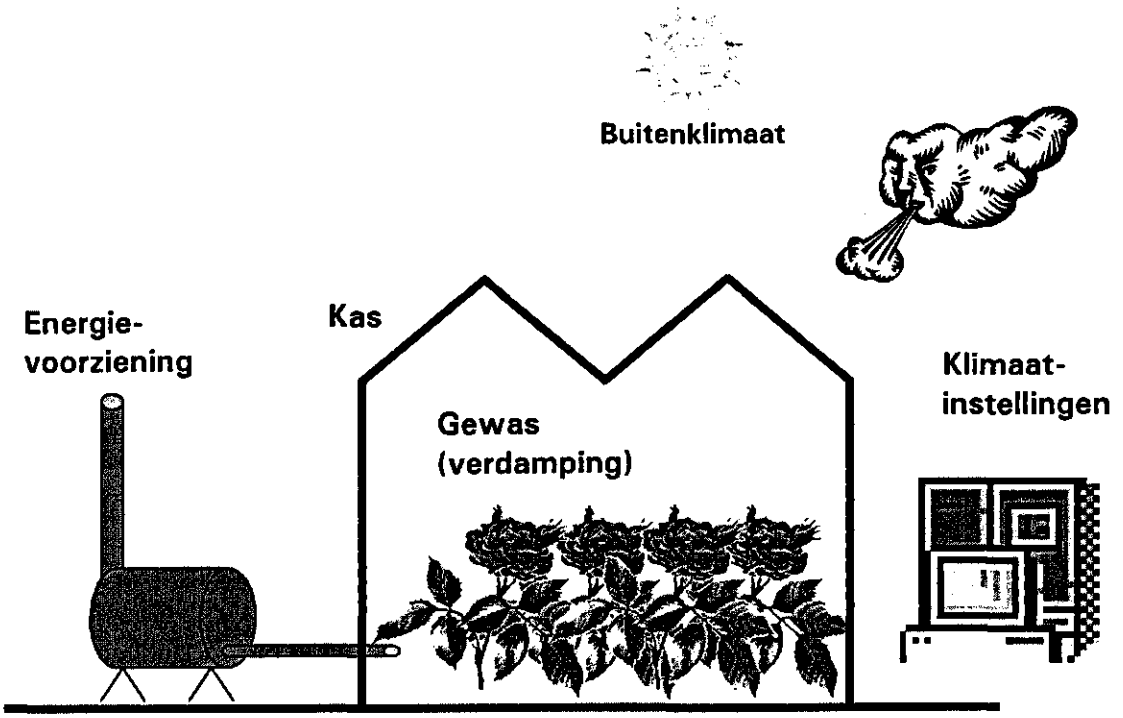
M.G.M. Raaphorst
Naaldwijk, december 1999

Rapport 229
Prijs *f* 25,00

Rapport 229 wordt u toegestuurd na storting van *f* 25,00 op
banknummer 300 177 976 ten name van Proefstation Naaldwijk onder vermelding
van 'Rapport 229, Documentatie van het PBG rekenmodel Gasverbruik'.

Inhoud

1 Inleiding 1
1.1 Aanleiding 1
1.2 Methode 1
2 Werking van het model 2
2.1 Principe 2
2.2 Gebruik 2
2.3 Bestanden 2
2.4 Invoer van gegevens 2
2.5 Berekening 3
2.6 Uitvoer van gegevens 3
3 Gebruiksmogelijkheden 4
3.1 Uitvoer en invoer 4
3.2 Toepassingen 6
3.3 Validatie 6
4 Aanbevelingen 7
5 Literatuur 9
6 Bijlagen 11


Buitenklimaat
Energie-
voorziening
Kas
Gewas
(verdamping)
Klimaat-
instellingen

1 Inleiding

Het PBG rekenmodel gasverbruik is een regressiemodel, ontworpen door Ernst van Rijssel (Rijssel, E., 1984) en uitgebreid en aangepast door Peter Vermeulen. Het is geschreven in Fortran en werkt op een mainframe-omgeving. In deze documentatie wordt de werking en de gebruiksmogelijkheden van het model beschreven.

1.1 Aanleiding

Sinds het eerste ontwerp van het rekenmodel zijn er vele aanpassingen en verfijningen ingebracht. Documentatie van de huidige werking is nodig om de inzichtelijkheid in het steeds complexer wordende rekenmodel te verhogen. Dit is ter ondersteuning van onderzoekers die het model willen gaan gebruiken. Bovendien kan deze documentatie een inleiding zijn voor het functioneel ontwerp dat gemaakt zal worden voor een PC-versie van het rekenmodel. Ook zou het inzicht moeten bieden in eventuele nieuwe gebruiksmogelijkheden van het model.

1.2 Methode

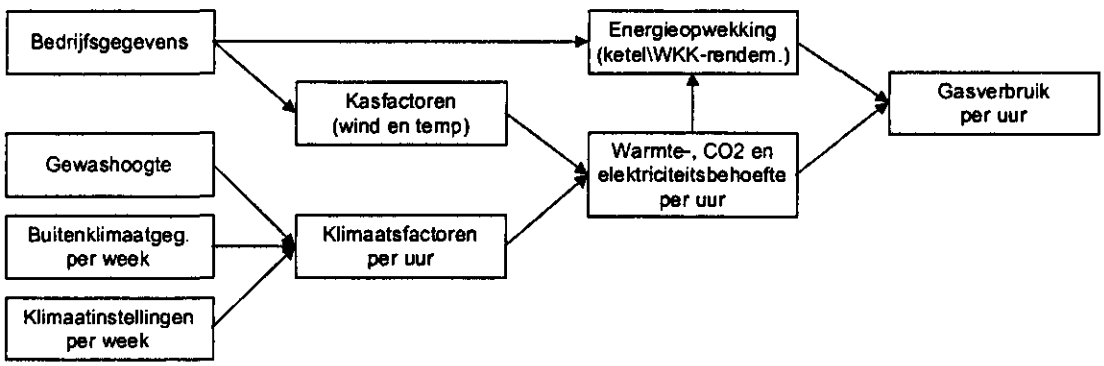
Voor de documentatie is gebruik gemaakt van het volgende:

- Listing van de Fortran-programmatuur (Externe Bijlage)
- Mondelinge toelichting van de ontwikkelaar (Peter Vermeulen)
- Vragenlijst behorende bij het rekenmodel (zie Bijlage 1a)
- Toelichting behorende bij het rekenmodel (zie Bijlage 1b)
- Literatuur betreffende gebruik, opzet en validatie van het rekenmodel (zie literatuurlijst)

2 Werking van het model

2.1 Principe

Van een bedrijf worden gegevens gevraagd. Aan de hand van deze gegevens wordt berekend hoeveel warmte het bedrijf verliest per °C temperatuurverschil (kasfactor temperatuur) en per m/s windsnelheid (kasfactor wind). Deze twee kasfactoren zijn bedrijfspecifiek en onafhankelijk van buitenklimaat of klimaatinstellingen (scherminstellingen buiten beschouwing gelaten). Aan de hand van weekgegevens van het buitenklimaat (buitentemperatuur, windsnelheid en stralingssom) en de klimaatinstellingen wordt vervolgens berekend hoeveel gas er nodig is. Hierbij wordt uitgegaan van het meest optimale gebruik van de energieopwekking (ketel of WKK).



2.2 Gebruik

Het rekenmodel wordt primair gebruikt voor onderzoeksondersteuning. Secundair kan het dienen voor advisering van telers en voorlichters. Telers en voorlichters kunnen hierbij niet zelf het rekenmodel gebruiken. Wel kunnen zij een vragenlijst invullen, welke door een PBG-medewerker kan worden ingevoerd.
Voor gebruik van het rekenmodel moet worden ingelogd op de PBGN-server. Iedere PBG-medewerker in Naaldwijk heeft toegang tot deze server. Voor het opstarten van het programma dient de gebruiker het programma login.com op zijn gebied aanwezig te hebben met daarin de regel:
$ gas99 :== run [pvermeul.exe]gas99
zodat na het invoeren van "gas99" het rekenmodel start.
Voor het bereiken van de bestanden op de PBGN-server, die sinds mei 1999 niet meer functioneert als M:\-schijf, dient contact opgenomen te worden met de afdeling Informatica van het PBG.

2.3 Bestanden

Iedere keer als het programma wordt opgestart wordt voor de berekening een uniek nummer van zes cijfers gereserveerd. Dit nummer is de naam van de in- en uitvoerbestanden van de betreffende berekening. Deze in- en uitvoerbestanden zijn te onderscheiden door de extensie:
Bed: Bedrijfsgegevens (bijvoorbeeld 990001.bed)
Sto: Klimaatinstellingen (bijvoorbeeld 990001.sto)
Uit: Uitvoergegevens (bijvoorbeeld 990001.uit)

2.4 Invoer van gegevens

Er moeten 4 soorten gegevens worden ingevoerd.
1. Bedrijfsgegevens, met gegevens over bijvoorbeeld de omvang en aard van het bedrijf, het gewas en de onderdelen voor energieopwekking.

2. Klimaatinstellingen, met per set van 1 of meerdere weken het regime van de belangrijkste instellingen.
3. Buitenklimaatgegevens, van 5 onafhankelijk van elkaar te kiezen klimaatsets van verschillende regio's en verschillende jaren. Er zijn klimaatsets aanwezig van Aalsmeer, Naaldwijk, Horst en Eelde over meerdere jaren.
4. Vaste weekgegevens. Het programma haalt een bestand (gas981.dat) op met gegevens die voor ieder jaar gelijk zijn, zoals de daglengte.

De invoer van bedrijfsgegevens en klimaatinstellingen kan op twee manieren:
1. Importeren van bestaande gegevens vanuit een bestand.
2. Handmatige invoer via het beantwoorden van vragen door het programma gesteld.

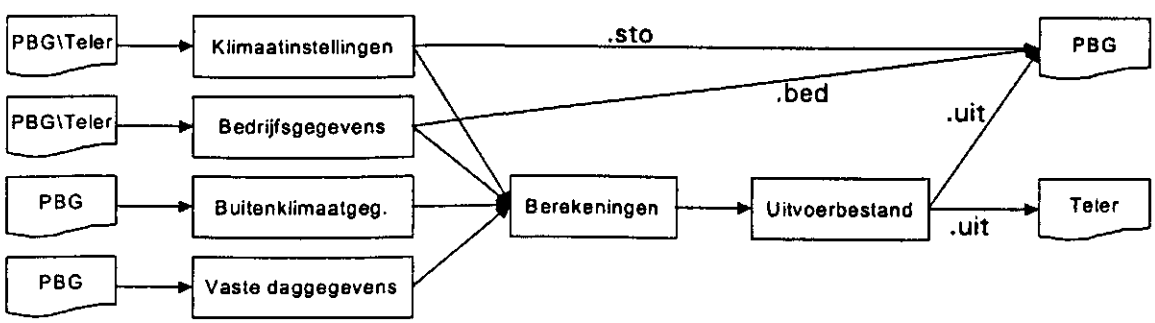
De vragen die door het programma worden gesteld zijn te vinden in de vragenlijst t.b.v. het gasverbruiksmodel PBG (zie Bijlage 1).

2.5 Berekening

In Bijlage 2 zijn de rekenregels van het rekenmodel beschreven. In de beschrijving is zo veel mogelijk verwezen naar de benaming van de variabelen in het Fortran-programma. Hierbij zijn enkele vereenvoudigingen aangebracht aan de rekenwijze van het Fortran-programma om de leesbaarheid te vergroten. Zo bestaat het Fortran-programma uit bijna 400 variabelen (Externe bijlage) die zich vaak dynamisch gedragen. Zo kunnen de variabelen door gebruik van circulaire verwijzingen (loops) telkens een andere waarde krijgen. In deze documentatie zijn de dynamische variabelen zoveel mogelijk statisch gemaakt, zodat ze binnen ieder uur één waarde hebben.
In sommige beschrijvingen van de rekenregels is afgeweken van de rekenregels in het Fortran-programma. Dit is omdat anders toch gebruik had moeten worden gemaakt van de dynamische variabelen. Deze statische benadering geeft echter wel dezelfde resultaten als de dynamische.

2.6 Uitvoer van gegevens

Er kan worden gekozen voor een uitvoer van berekende gegevens per periode of per week. Verder is het mogelijk om te kiezen voor een eenvoudige uitvoer met alleen het gasverbruik per week\periode of een uitgebreide uitvoer met het gasverbruik uitgesplitst naar oorzaak.
De uitvoer wordt vastgelegd in een bestand met het nummer van de berekening en de extensie "uit" (bijvoorbeeld 990001.uit). Verder kan de uitvoer worden afgedrukt. De omschrijving van de uitvoer staat in Bijlage 3. Een voorbeeld van een uitgebreide uitvoer staat in Bijlage 4.
In onderstaande figuur is de relatie tussen de invoer- en uitvoerbestanden weergegeven.



3 Gebruiksmogelijkheden

De belangrijkste output van het rekenmodel is het gasverbruik per m^2 op weekbasis voor een geheel jaar of teeltseizoen. Het rekenmodel is daarbij doorgaans gericht op beslissingsondersteuning op strategisch en tactisch niveau. Zo komt met name naar voren wat de gevolgen van bepaalde investeringen zijn op het gasverbruik.
Investeringen die veel invloed hebben op het gasverbruik zijn:

- Kasvorm en aangrenzende delen
- Scherminstallatie
- WKK-installatie
- Warmtebuffer

Verder wordt het rekenmodel gebruikt voor operationele beslissingsondersteuning. Zo is het rekenmodel gebruikt bij de ondersteuning van het prototype voor energiezuinige klimaatbeheersing (Growing Energy), waarbij een berekening werd gegeven van het gasverbruik per week op basis van de geplande klimaatinstellingen.

3.1 Uitvoer en invoer

Schematisch kunnen de invoer en uitvoer worden weergegeven in twee tabellen.

- In tabel 1 zijn de mogelijke uitvoergegevens genoemd, aangevuld met enkele voorbeelden.
- In tabel 2 zijn de gegevens genoemd die moeten worden ingevoerd om een berekening te kunnen maken. Uitleg over de betekenis van deze gegevens staat beschreven in bijlage 1.

Tabel 1: Uitvoer

Hoeveelheid	**Door**	**Voor**	**Uitgedrukt in**	**Per**
Warmtebehoefte	Bedrijf	Verwarming	Watt	uur
Gasverbruik	Afdeling	Belichting	MJ	week
Elektriciteitsverbruik	Lampen	CO2-dosering	m^3	periode
Gebruiksduur dpm	**Scherm**	Aanvullend CO2	**uren**	jaar
Besparing door dpm	WKK			
	Warmtebuffer			

Bijvoorbeeld

1. de warmtebehoefte per uur
2. het gasverbruik van de ketel per week
3. het gasverbruik van de wkk per week
4. het aantal uren wkk per periode
5. het aantal uren schermgebruik per periode
6. de besparing aan gas door het schermgebruik per week
7. de te produceren hoeveelheid elektriciteit door WKK
8. de hoeveelheid extra gas voor elektriciteitsopwekking door WKK
9. de hoeveelheid extra gas voor het aanhouden van een minimum buis per week
10. de hoeveelheid gas voor te doseren CO2 per week
11. de hoeveelheid extra gas voor aan te vullen CO2 per week
12. de besparing aan gas door de warmtebuffer per week
13. de gemiddelde buistemperatuur per uur (optioneel)
14. het gasverbruik per jaar ten opzichte van een standaardbedrijf (bedrijfscorrectiegetal)

Tabel 2: Invoer

Nr	De bedrijfsgegevens			
	gegeven	**eenheid**	**naam**	**per**
1	Aantal kappen		ak	Afdeling
2	Kapbreedte	cm	kb	Afdeling
3	Kaplengte	m	kl	Afdeling
4	Goothoogte	cm	gh	Afdeling
5	Beschuttingsgraad	%	beschut	Bedrijf
6	Gevelverwarming	%	gevelverw	Afdeling
7	Gevelisolatie	%	gevelisol	Afdeling
8	Lengte inspringingen	m	lengte	Afdeling (max 5x)
9	Breedte inspringingen	m	breedte	Afdeling (max 5x)
10	Aangrenzende delen	m	gc	Afdeling
11	Aantal stookgroepen		sg	Afdeling
12	Aantal binnenwanden		bg	Bedrijf
13	Schermtype	0-2	ts	Afdeling
14	Isolatiewaarde scherm of geïsoleerd kasdek	%	spa	Afdeling
15	Leeftijd	Jaar	lf	Afdeling
16	Gewashoogte	cm	gewash, planth	Bedrijf
17	Ketelcapaciteit per m^2	$kCal/m^2$	kcalm2cv	Bedrijf
18	Rendement ketel	%	cvrend	Bedrijf
19	Besparing condensor	%	cond	Bedrijf
20	Aantal buizen		afdbui	Afdeling, 3 netten
21	Buisdiameter	mm	afdmm	Afdeling, 3 netten
22	Wkk-vermogen thermisch	W	kwtwk	Bedrijf, 5 wkk's
23	Wkk-vermogen elektrisch	W	kwewk	Bedrijf, 5 wkk's
24	Gasverbruik per uur	m^3/h	m3uwk	Bedrijf, 5 wkk's
25	Aanwezigheid rookgasreiniger	0-1	rgrwk	Bedrijf, 5 wkk's
26	Mogelijkheid tot terugleveren elektriciteit	0-1	netwk	Bedrijf, 5 wkk's
27	Inhoud warmtebuffer	m^3 water	m3wb	Bedrijf
28	Geïnstalleerd vermogen belichting	W/m^2	assimwm2	Bedrijf
De klimaatinstellingen per week of per aantal weken				
1	Stooktemperatuur voornacht	°C	tempkvn	
2	Stooktemperatuur nanacht	°C	tempknn	
3	Stooktemperatuur dag	°C	tempkd	
4	Lichtverhoging (alleen voor de gehele periode)	°C	lichtver	
5	Buitentemperatuur scherm dicht dag	°C	std	
6	Buitentemperatuur scherm dicht nacht	°C	stn	
7	Minimum buis voornacht	°C	minbvn	
8	Minimum buis nanacht	°C	minbnn	
9	Minimum buis dag	°C	minbd	
10	Hoeveelheid uren assimilatiebelichting per etmaal	h	assimuur	
11	Hoeveelheid uren donker in de nacht	h	assimuit	
12	Hoeveelheid gas per uur voor CO2 dosering	m^3/h	co2m3	
Het buitenklimaat per week				
1	Buitentemperatuur	°C	tempbui	
2	Stralingssom	J/cm^2	wstrasom	
3	Windsnelheid	m/s	windsn	
De vaste weekgegevens				
1	Aantal dagen per periode		dagpp (=7)	
2	Factor voor lichtverhoging		p_liver	
3	Tijdstip zon op	h	zonop	
4	Tijdstip zon onder	h	zononder	
5	Daglengte	h	urendag	
6	Nachtlengte	h	urenna	

3.2 Toepassingen

Het rekenmodel GASVERBRUIK is\wordt onder andere toegepast voor:

- uitgave Kwantitatieve Informatie Glastuinbouw (voor normatief gasverbruik per teelt)
- normontwikkeling gasverbruik voor MPS en MBT
- PBG-product BEDRIJFSEFFECT waarmee het gasverbruik voor invloed van de bedrijfsopzet en de regio (in verband met een ander buitenklimaat) kan worden gecorrigeerd.
- scenariostudies (Kansen voor Kassen, Kas van de Toekomst)
- ondersteuning van het prototype Growing Energy waarbij de invloed van de wijzigingen van de klimaatinstellingen op het gasverbruik in de praktijk kan worden bepaald.
- gebruik voor milieukundige analyse en evaluatie van geïntegreerde teeltsystemen in de glastuinbouw voor de korte, middellange en lange termijn.
- schatting gasverbruik bij defecte gasmeter

3.3 Validatie

Validatie van het rekenmodel vindt regelmatig plaats door gebruik in de praktijk. Van het praktijkgebruik zijn er drie uitgebreid gedocumenteerd:

1. Nienhuis en Vermeulen (1991) hebben bij het ontwikkelen van het rekenmodel een validatie uitgevoerd. De resultaten waren:
   * een 15% hogere raming dan gerealiseerd in 1986
   * een 5% hogere raming dan gerealiseerd in 1987
   * een 2% hogere raming dan gerealiseerd in 1988
   * een hogere raming dan gerealiseerd in de zomers
   * een lagere raming dan gerealiseerd in de winters

   De eerste drie afwijkingen van de ramingen zijn hoofdzakelijk veroorzaakt door een te globale schatting van de toestand op de bedrijven op het gebied van bijvoorbeeld schermgebruik en gewashoogte. De afwijkende ramingen in de zomer en de winter hebben geleid tot aanpassing van het programma.

2. Bij 10 bedrijven is gedurende een hele teelt van rode paprika's het werkelijke gasverbruik vergeleken met het berekende gasverbruik [Goossens et al., 1997]. Het gemiddelde werkelijke gasverbruik kwam op 48.5 m^3/m^2 per jaar, terwijl het gemiddelde berekende gasverbruik uitkwam op 48.7 m^3/m^2 per jaar. Dit is een verschil van 0,4% per jaar. Per bedrijf bekeken liep het verschil tussen de -3% tot +4,5% per jaar.

3. Een soortgelijk onderzoek is verricht voor rozentelers door CLM [Bergen et al, 1998], waarbij gebruik is gemaakt van het PBG-rekenmodel. De berekende cijfers zijn ook hier vergeleken met het werkelijke gasverbruik. Het rapport hierover is binnen PBG niet aanwezig.

4 Aanbevelingen

Aan de hand van de studie die ten grondslag lag van deze documentatie kunnen de volgende aanbevelingen worden gedaan voor de toekomst van het programma Gasverbruik.

- Om te controleren of het model nog steeds representatief is voor de glastuinbouw moet na iedere aanpassing\verbetering een validatie plaatsvinden. Deze validatie moet worden vastgelegd in een document.

- De uitvoer kan op een PC-versie flexibeler worden gemaakt. Zo wordt er nu een uitvoer gemaakt met 5 verschillende buitenklimaatgegevens voor 1 set klimaatinstellingen en 1 set bedrijfsgegevens (en de bedrijfsgegevens van het standaardbedrijf). De verbruiksgegevens worden weergegeven per week of periode met een totaal voor de gehele rekenperiode. Deze worden nog verder uitgesplitst in de onderdelen:
  * temperatuursverliezen per dagdeel
  * ventilatieverliezen
  * extra gas voor minimum buis, elektriciteit en CO2
  * besparing door schermen en warmtebuffer.

  Een flexibeler uitvoer geeft de gebruiker de keuze uit meerdere opties. Zo kan het interessant zijn om twee typen bedrijfsgegevens te vergelijken bij dezelfde klimaatinstellingen en dezelfde buitenklimaatgegevens. Hierbij zou bovendien een overzicht van de verschillen per week of per onderdeel kunnen komen.

- Een gevoeligheidsanalyse kan worden gemaakt van de meest relevante klimaatinstellingen. Zo zou bijvoorbeeld kunnen worden aangegeven hoezeer het gasverbruik gedurende de gehele rekenperiode hoger wordt als de ingestelde nachttemperatuur 1 graad hoger zou worden ingesteld. Op deze wijze kan een teler snel zien waar besparingsmogelijkheden liggen en kan het model beter dienen als beslissingsondersteuning bij klimaatinstellingen.

- Momenteel worden alleen de gemiddelde weekgegevens van het buitenklimaat geïmporteerd. Nauwkeuriger resultaten kunnen worden bereikt met gemiddelde daggegevens. Het zou daarom mogelijk moeten zijn om zowel weekgegevens als daggegevens van het buitenklimaat in te lezen en te verwerken.

- Een actueel onderwerp is het CDS (Commodity\Diensten systeem). Hierbij wordt de gasprijs vor een belangrijk deel bepaald door de pieklast. Het rekenmodel zou hier op in kunnen spelen. Hierbij kan van pas komen:
  * een jaarduurbelastingkromme
  * het maximum uurgasverbruik
  * het voordeel van pooling (contract met Gasunie voor meerdere bedrijven)
  * het voordeel van het contracteren van virtuele uurflexibiliteit

- Bij CDS dient ook rekening gehouden te worden met een ander gebruik van de warmtebuffer. Deze zal niet alleen worden aangewend voor het benutten van het warmteoverschot, maar ook voor het aanvullen van pieken in de warmtevraag. Zo kan in de winter bij gesloten scherm de buffer worden gevuld, terwijl deze bij het openen wordt geleegd. Overigens houdt het model geen rekening met de zogenaamde kouval, waarbij het kasdek en de lucht tussen kasdek en scherm bij het openen van het scherm moeten worden opgewarmd tot de stooktemperatuur.

- Temperatuurintegratie leidt tot besparing. Het rekenmodel is niet geschikt om temperatuurintegratie in te laten bouwen. Wel kan de besparing worden geschat met het model door bijvoorbeeld de ingestelde temperatuur met een bepaalde fractie te verlagen indien er met

een aantal graden temperatuurintegratie wordt gewerkt. Hiervoor is echter verder onderzoek nodig.

- De het besparingspercentage dat aan het scherm wordt gegeven geldt momenteel volledig voor het warmteverlies door temperatuurverschil, half voor windsnelheid en helemaal niet voor verdamping. De vraag is of deze toewijzing terecht is. Hiernaar zou (literatuur-) onderzoek kunnen worden gedaan.

- Assimilatiebelichting kan per week of zelfs per dag verschillen. In het voorjaar is de hoeveelheid belichting vooral afhankelijk van de stralingssom en in het najaar vooral afhankelijk van de vraag of (bij WKK) de geproduceerde warmte nuttig kan worden gebruikt. Er zouden dan twee vragen moeten worden gesteld:
  a Beneden welk stralingsniveau wordt er niet belicht?
  b Mag er warmtevernietiging plaatsvinden om te kunnen belichten?

- De schermregeling voor chrysant zou moeten worden aangepast. Hierbij zou moeten kunnen worden aangegeven, dat het scherm iedere nacht een bepaalde tijd dicht ligt, onafhankelijk van de buitentemperatuur.

- De CO2-dosering wordt nu ingevoerd als vast aantal m^3 gas per uur. Dit is een eenvoudige benadering, maar de grootheid is bij telers zelden bekend. Daarom wordt ook een adviestabel meegeleverd die aangeeft wat de in te voeren waarden zijn in de verschillende seizoenen afhankelijk van het te hanteren CO2-niveau. Het zou ook mogelijk zijn om de te hanteren CO2-dosering te beschouwen als functie van de stralingssom, het gewenste CO2-niveau, de windsnelheid en lekfactoren. Na analyse zou deze berekening ingebouwd kunnen worden.

- De naam GASVERBRUIK leidt vaak tot verwarring. Daarom wordt het vaak Het PBG-rekenmodel GASVERBRUIK genoemd. Een beter in het gehoor liggende naam zou welkom zijn. Daarom wordt de afkorting Pregas als nieuwe naam aanbevolen.

5 Literatuur

Bergen, J.A.M. van, R.J.M de Greeff & A.T.M. Verhoeven, Efficiënter klimaatmanagement door energieregistratie - Een praktijkonderzoek in de rozenteelt. CLM Utrecht, 399 (1998).

Breuer, J.J.G., Rekenmodel energiebehoefte in kassen. IMAG, Wageningen (1976).

Breuer, J.J.G., N.J. van de Braak, Een statisch en een dynamisch simulatiemodel voor klimaatprocessen en energiestromen in kassen. IMAG-DLO rapport 94-9 (1994)

Dumont, M. , Dictaat Energiebeheer Glastuinbouw. HAS Den Bosch (1997)

Ensing-Wijn M.E., Verschillen in gasverbruik? Met bedrijfsvergelijking meer inzicht. PBG, Naaldwijk (1985).

Goossens H.C.E.M., M.N.A. Ruijs, P.C.M. Vermeulen, J.J.G.Breuer, H.F. de Zwart, H.C. Jasperse, W. van der Kaaij. Energiebesparing door optimaal gebruik van de bedrijfsuitrusting. PBG, Naaldwijk (1997).

Nienhuis J., Vermeulen P.C.M., Voorstudie raming gasverbruik door de glastuinbouw. PTG, Naaldwijk, Verslag 1 (1991).

Ruijs M.N.A., P.C.M. Vermeulen. Simulation Model for determining the effects of farmspecific aspects on energy consumption in glasshouses. Acta horticulturae, (1997) p515-521

Rijssel E. van, Stoken met voorbedachten rade: verslag van een onderzoek naar de oorzaken van verschillen in brandstofverbruik bij de teelt van vroege stookbedrijven. LEI, Den Haag, no 3. (1983)

Rijssel E. van, Stoken met voorbedachten rade: verslag van een onderzoek naar de oorzaken van verschillen in gasverbruik op ruim 40 bedrijven met de teelt van vroege stookbedrijven. LEI, Den Haag, no 4.108. (1984)

Rijssel E. van, Het normatieve gasverbruik op glastuinbouwbedrijven. Een rekenmodel, PTG (1984)

Uffelen R.L.M. van, R. Bakker & M.G.M. Raaphorst, Energiezuinige klimaatbeheersing voor paprika en roos deel 1, PBG Naaldwijk (1998)

Uffelen R.L.M. van, M.G.M. Raaphorst & R.A.F. van Paassen, Energiezuinige klimaatbeheersing voor paprika en roos deel 2, PBG Naaldwijk (1999)

6 Bijlagen

Bijlage 1a:	De vragenlijst
Bijlage 1b:	Toelichting op de vragenlijst
Bijlage 2:	De rekenregels
Bijlage 3:	De beschrijving van de uitvoer
Bijlage 4:	Voorbeeld van uitgebreide uitvoer

Bijlage 1a: De vragenlijst

Vragenlijst t.b.v. het gasverbruikmodel Proefstation voor Bloemisterij en Glasgroente:

Naam:		.....		
Adres bedrijf :	straat	.....	no.:	.....
	postcode	.....	plaats	.....
Telefoon :		.....-.....	Telefax :	.....-.....

Het gewas: .....

De hoogte van het gewas aan het begin van de rekenperiode is: ..... cm

De gemiddelde groei per week van het gewas in de rekenperiode is:..... cm

De hoogte van het gewas aan het einde van de rekenperiode is: ..... cm

BEDRIJFSGEGEVENS:

Met hoeveel afdelingen rekent U? (max 4): .....

Oppervlakte in m2

bedrijf: .....m2.

afd. 1 .....m2 afd. 2 ... .m2 afd. 3 ....m2 afd. 4 ....m2

Schets van het bedrijf:

Hoeveel kappen heeft (goot tot goot)

afd. 1: ..... afd. 2: ..... afd. 3: ..... afd. 4: .....

De breedte (goot tot goot) van een kap in

afd. 1: ..... cm afd. 2: ..... cm afd. 3: ..... cm afd. 4: ..... cm

De lengte van de kap in

afd. 1: ..... m afd. 2: ..... m afd. 3: ..... m afd. 4: ..... m

Als het bedrijf niet helemaal rechthoekig, maar op enkele plaatsen inspringt geef dat hier onder aan.

Hoeveel springt afdeling 1 in:		Hoeveel springt afdeling 2 in:	
lengte	breedte	lengte	breedte
..... m	..... m	..... m	..... m
..... m	..... m	..... m	..... m
..... m	..... m	..... m	..... m
..... m	..... m	..... m	..... m

Hoeveel springt afdeling 3 in:		Hoeveel springt afdeling 4 in:	
lengte	breedte	lengte	breedte
..... m	..... m	..... m	..... m
..... m	..... m	..... m	..... m
..... m	..... m	..... m	..... m
..... m	..... m	..... m	..... m

De goothoogte (grond tot goot) van

afd. 1: ..... cm afd. 2: ..... cm afd. 3: ..... cm afd. 4: ..... cm

De lengte van de gevels grenzend aan schuur of kas inclusief grens andere afdelingen in meters:

	afdeling 1	afdeling 2	afdeling 3	afdeling 4
grenzend aan afd. 1	x	1	2	4
grenzend aan afd. 2		x	3	5
grenzend aan afd. 3			x	6
grenzend aan afd. 4				x
andere kas of schuur				
totaal				

Het isolatiepercentage van de gevels bedraagt:

ongeïsoleerd enkel glas = 0

enkel glas met p.e.-folie = 20

enkel glas met noppenfolie tot 2 m hoog = 30

enkel glas met noppenfolie tot de nok = 40

dubbel glas of stegdoppelplaten = 50

dubbel glas met kanaalplaten = 60

afd. 1: ..... % afd. 2: ..... % afd. 3: ..... % afd. 4: ..... %

Is er een scherm of dubbel glas aanwezig?

geen scherm = 0

beweegbaar scherm = 1

vast scherm = 2

dubbel glas of gecoat glas = 2 bij periode dicht invullen week 1 t/m 52

afd. 1: ..... afd. 2: ..... afd. 3: ..... afd. 4: .....

Het besparingspercentage van het scherm in gesloten toestand of dubbel of gecoat glas:

afd. 1: ..... % afd. 2: ..... % afd. 3: ..... % afd. 4: ..... %

Hoe zwaar is de gevelverwarming:

maximaal twee 51 mm buizen of geïsoleerd verdeelleiding = 75

maximaal drie 51 mm buizen of ongeïsoleerde verdeelleiding = 100

maximaal twee 51 mm buizen met ongeïsoleerde verdeelleiding = 125

nog meer verwarming langs de gevel = 150

afd. 1: ..... afd. 2: ..... afd. 3: ..... àfd. 4: .....

Wat is de gemiddelde leeftijd van:

afd. 1: ..... j afd. 2: ..... j afd. 3: ..... j afd. 4: ..... j

Het aantal stookgroepen in

afd.1 is: ..... afd. 2 is: ..... afd. 3 is: ..... afd. 4 is: .....

Het aantal binnenwanden in de kas bedraagt: .....

Verwarming in de kas:

Afdeling 1: per .... cm kap

Aantal ... mm buizen ....

Aantal ... mm buizen ....

Aantal ... mm buizen ....

Afdeling 2: per ..... cm kap

Aantal ... mm buizen ....

Aantal ... mm buizen ....

Aantal ... mm buizen ....

Afdeling 3: per .... cm kap
Aantal ... mm buizen ....
Aantal ... mm buizen ....
Aantal ... mm buizen ....

Afdeling 4: per ..... cm kap
Aantal ... mm buizen ....
Aantal ... mm buizen ....
Aantal ... mm buizen ....

Hoe beschut ligt het bedrijf:

bedrijf ligt geheel vrij	= 40
aan een zijde ligt een kas op 3 tot 5 m afstand, andere 3 zijden vrij	= 50
aan twee zijden liggen kassen op 3 tot 5 m afstand andere 2 zijden vrij	= 60
aan drie zijden liggen kassen op 3 tot 5 m afstand andere zijde vrij	= 70
aan een zijde vast gebouwd, andere 3 zijden vrij	= 53
aan twee zijden vast gebouwd, andere twee zijden vrij	= 65
aan drie zijden vast gebouwd, andere zijde vrij	= 78
aan een zijde vast gebouwd, andere 3 zijden een kas op 3 tot 5 m afstand	= 83
aan twee zijde vast gebouwd, andere 2 zijden een kas op 3 tot 5 m afstand	= 85
aan drie zijde vast gebouwd, andere zijde een kas op 3 tot 5 m afstand	= 88 .....

De verwarmingscapaciteit ketel in Kcal per m^2: ..... Kcal/m^2

Rendement van de ketel onderwaarde (zie keuringsrapport): .....%

Besparingspercentage van de condensor:

geen	= 0	op apart net	= 10
op de retour	= 7	combicondensor	= 14

..... %

De inhoud van de warmtebuffer is: ..... m^3

Hoeveel warmtekrachtinstallaties heeft U? .....

WK in volgorde van inschakelen:

	warmtekracht 1	warmtekracht 2	warmtekracht 3	warmtekracht 4	warmtekracht 5
Elektrisch vermogen kW					
Thermisch vermogen kW					
Aardgasverbruik m^3 /uur					
Rookgasreiniging ja / nee					
Teruglevering aan net ja / nee					

Assimilatiebelichting geïnstalleerd vermogen: ..... Watt per m^2

GEMIDDELD KLIMAATSREGIME VOOR HET HELE BEDRIJF:

Periode		Stookregime (°C)			Scherm dicht bij buitentempera-tuur onder.. (°C)		Gasverbruik voor CO_2 aanvullend dosering	Minimum buistemp. (°C) hoofdnet bij licht > 300 W/m2 wordt kastemp.			Belich-ting
van week	t / m week	voor-nacht	na-nacht	dag	dag	nacht	m^3 per uur	voor-nacht	na-nacht	over-dag	Uren per etmaal

LICHTVERHOGING IN GRADEN: ..... ^0C

REGIME VAST SCHERM

	van week	tot en met week
afd 1:	....	....
afd 2:	....	....
afd 3:	....	....
afd 4:	....	....

KEUZE BUITENKLIMAAT

Kies vijf van de volgende klimaatsetten:

Naaldwijk gemiddeld klimaat 1951-1980

Naaldwijk gemiddeld klimaat 1970-1990

Aalsmeer gemiddeld klimaat 1988-1996

Horst/Beek gemiddeld klimaat 1988-1996

Eelde gemiddeld klimaat 1951-1980

of

Voor Naaldwijk, Aalsmeer of Horst:

-klimaat laatste 52 weken

-vorig jaar

-eerverleden jaar

-ander jaar tussen 1990 en nu

of een ander periode van deze drie gebieden namelijk: .....

UITVOER GEGEVENS

Wilt u een uitdraai per week of per periode van vier weken: per week / per periode van 4 weken

Wilt u een uitgebreide of korte uitdraai met uitkomsten? (zie toelichting) kort / lang

Reden van vraag om gasverbruik door te laten rekenen?

-berekenen bedrijfscorrectiegetal

-stilstand gasmeter

-schatting gasverbruik nieuwe teelt

-berekening gasverbruik bij huur / verhuur

-andere reden: .....

Gaarne retour aan:

Proefstation voor Bloemisterij en Glasgroente

Sectie Bedrijfskunde

Postbus 8

2670 AA Naaldwijk

De kosten zijn per doorrekening: f 160,-- exclusief BTW

Bijlage 1b: Toelichting op de vragenlijst

De bedrijfsgegevens

1 Aantal kappen
Het aantal kappen wordt gebruikt voor het berekenen van het kasoppervlak en het geveloppervlak. Een kap wordt geacht van goot tot goot te gaan, dus het aantal kappen is het aantal goten minus 1.

2 Kapbreedte (cm)
De kapbreedte wordt gebruikt voor het berekenen van het kasoppervlak en het geveloppervlak. Uitgangspunt is dat een bredere kap een hogere nok en dus een groter geveloppervlak heeft. Indien men bijvoorbeeld een venlokas met tralieliggers van 8 meter heeft, dan dient hier de afstand van goot tot goot, ofwel 4 meter te worden ingevuld. Verder wordt de kapbreedte gebruikt bij het berekenen van het aantal buizen per 320 cm kap.

3 Kaplengte (m)
De kaplengte wordt gebruikt voor het berekenen van het kasoppervlak en het geveloppervlak. Meerdere afdelingen worden verondersteld met de zijgevels aan elkaar te grenzen.

4 Goothoogte (cm)
De goothoogte wordt gebruikt voor het berekenen van het geveloppervlak.

5 Beschuttingsgraad (%)
De beschuttingsgraad geeft aan in welke mate een bedrijf beschut ligt. Dit wordt gebruikt om te bepalen hoeveel invloed de wind heeft op het warmteverlies.

6 Gevelverwarming (%)
Veel gevelverwarming zal de invloed van temperatuurverschil tussen binnen en buiten op het warmteverlies vergroten.

7 Gevelisolatie (%)
Gevelisolatie verlaagt de invloed van het temperatuurverschil tussen binnen en buiten op het warmteverlies.

8 & 9 Breedte en lengte inspringingen (m)
De inspringingen worden gebruikt voor een verlaging van het kasoppervlak. Ze hebben geen invloed op het geveloppervlak.

10 Aangrenzende delen (m)
Aangrenzende delen worden gebruikt voor een verlaging van het geveloppervlak. Indien er meerdere afdelingen zijn dienen zowel de aangrenzende afdelingen als de aangrenzende overige gebouwen te worden meegeteld.

11 Aantal stookgroepen
Het aantal stookgroepen wordt gebruikt voor een verlaging van de lengte-breedte factor. Deze factor verhoogt enigszins de invloed van temperatuurverschil op het warmteverlies.

12 Aantal binnenwanden
Net als het aantal stookgroepen verlaagt het aantal binnenwanden de lengte-breedte factor.

13 Schermtype
Het schermtype is of vast of beweegbaar of niet aanwezig. Als hier vast scherm wordt ingevoerd, dan kan bij besparingspercentage scherm ook het besparingspercentage van een eventueel isolerend kasdek worden opgeteld. Bij een beweegbaar scherm wordt verondersteld, dat het besparingspercentage van het scherm alleen maar geldt in de uren dat de buitentemperatuur lager is dan de ingestelde schermtemperatuur buiten.

14 Isolatiewaarde scherm of geïsoleerd kasdek (%)
Het besparingspercentage van het scherm verlaagt de invloed van temperatuurverschil op het warmteverlies met hetzelfde percentage en de invloed van de windsnelheid met de helft van hetzelfde percentage in de uren dat de buitentemperatuur lager is dan de ingestelde schermtemperatuur buiten

15 Leeftijd (jaar)
Voor ieder jaar dat de kas ouder is wordt het warmteverlies ongeveer 1% hoger (met een maximum van 15%).

16 Gewashoogte (cm)
De gewashoogte heeft invloed op de verdamping. Bij een hoog gewas compenseert de verdamping een groot deel van de warmte uit binnenkomende straling. Indien het gewas lager is wordt de binnenkomende straling meer gebruikt voor de verwarming en zal dus minder gas nodig zijn.

17 Ketelcapaciteit (kCal/m^2)
Indien de warmtevraag hoger is dan de ketelcapaciteit aankan, dan wordt er minder gas verbruikt dan bij een grotere ketel.

18 Rendement ketel (%)
Het rendement van de ketel op de onderwaarde van de gasverbranding (31.65 MJ/m^3) heeft directe invloed op het gasverbruik. Dit rendement ligt meestal tussen de 85 en de 95%.

19 Besparing condensor (%)
Door rookgassen te condenseren kan het rendement van de ketel stijgen. De besparing van de condensor hangt af van de retourtemperatuur van het water en van het rendement van de ketel. Hoe lager de watertemperatuur, hoe hoger de besparing en hoe hoger het rendement van de ketel, hoe lager het rendement van de condensor.

20 & 21 Aantal buizen en Buisdiameter
Het aantal buizen per kap en de diameter van de buizen geven aan hoe groot het verwarmend oppervlak van de buizen is. Er kunnen drie verschillende netten worden ingevoerd. Het eerste net wordt beschouwd als het hoofdnet. De temperatuur van de andere twee netten ligt hier ongeveer 30°C onder. De ingestelde minimum buis geldt alleen voor het hoofdnet.

22 Wkk-vermogen thermisch (kW)
Met thermisch vermogen wordt bepaald hoeveel warmte de WKK per uur afgeeft als deze in bedrijf is.

23 Wkk-vermogen elektrisch (kW)
Met elektrisch vermogen wordt bepaald of de WKK de elektriciteitsvraag aankan of hoeveel elektriciteit er aan het net wordt geleverd.

24 Gasverbruik van de WKK (m^3/h)
Met het gasverbruik per uur kan het thermisch- en elektrisch rendement worden berekend. Bovendien wordt bepaald hoeveel CO2 er kan worden geleverd indien er een rookgasreiniger aanwezig is.

25 Aanwezigheid rookgasreiniger
Er kan alleen maar CO2 worden geleverd door de WKK als er een rookgasreiniger is. Anders moet de benodigde CO2 door de ketel worden geleverd.

26 Mogelijkheid tot terugleveren elektriciteit
Indien er geen elektriciteit kan worden teruggeleverd wordt het WKK-gebruik alleen gerealiseerd door de elektriciteitsvraag.

27 Inhoud warmtebuffer (m^3)
Met een warmtebuffer wordt het warmteoverschot veroorzaakt door elektriciteits- en\of CO2-levering opgeslagen en afgegeven op de momenten waarop er warmtevraag is.

28 Geïnstalleerd vermogen belichting (W/m^2)
Hiermee wordt de elektriciteitsvraag bepaald als er belicht wordt.

De klimaatinstellingen per week of per aantal weken
1, 2 & 3 Stooktemperatuur voornacht, nanacht en dag (°C)
Onder de voornacht wordt de periode van zonsondergang tot 24:00 uur verstaan. De nanacht duurt van 24:00 uur tot zonsopgang. De dag duurt van zonsopgang tot zonsondergang. De stooktemperatuur wordt vergeleken met de buitentemperatuur om het warmteverlies door temperatuurverschil te bepalen.

4 Lichtverhoging (alleen voor de gehele periode) (°C)
De stooktemperatuur wordt overdag verhoogd met de ingevulde lichtverhoging in °C. Deze lichtverhoging geldt dan voor de hele dag en wordt ter compensatie vermenigvuldigd met een factor kleiner dan 1 afhankelijk van het jaargetijde.

5 & 6 Buitentemperatuur scherm dicht dag\nacht (°C)
Indien de buitentemperatuur beneden deze grens komt, dan wordt de besparing van het scherm meegerekend.

7, 8 & 9 Minimum buis voornacht\nanacht\dag (°C)
Een minimum buis geldt alleen voor het hoofdnet. Door een minimum buis stijgt de warmtevraag. De extra energie die daarvoor nodig is, wordt apart weergegeven in de uitvoer.

10 Tijdsduur assimilatiebelichting (h/etmaal)
Het aantal uren assimilatiebelichting wordt verdeeld rond 1:00 uur 's nachts. Indien 16 uur belichten wordt ingevoerd dan wordt er vanuit gegaan, dat er van 17:00 uur tot 9:00 uur wordt belicht.

11 Tijdsduur donker in de nacht (h/etmaal)
Als er een aantal uren donker wordt gegeven, dan wordt verondersteld dat de donkerperiode begint bij zonsondergang. Indien in bovenstaand voorbeeld 4 uur donker wordt gegeven (zononder is 18:00 uur), dan wordt er belicht van 15:00 uur tot 18:00 uur en van 22:00 uur tot 11:00 uur.

12 Hoeveelheid gas per uur voor CO2 dosering (m^3/h)
Zo lang er meer dan 10 watt straling is wordt deze hoeveelheid gas minimaal verstookt. Indien de warmte of de elektriciteit niet nuttig kan worden gebruikt dan wordt de hoeveelheid getoond onder aanvullend CO2-doseren.
De hoeveelheid gas per uur te gebruiken voor CO2 dosering kan worden afgeleid uit het te hanteren CO2-niveau. Voor CO_2 doseren gelden de volgende globale waarden voor de CO_2 opname en ventilatieverlies met het daarbij behorende gasverbruik:

	gewasopname		**ventilatieverlies per 100 ppm boven buitenwaarde**	
	per uur per ha			
seizoen	kg CO_2	m3 aardgas	kg CO_2	m3 aardgas
winter	20-40	11-22	10-30	6-16
lente	40-50	22-28	30-90	16-50
zomer	50-70	28-39	90-200	50-110
herfst	40-50	22-28	30-90	16-50

Door het gasverbruik voor de gewasopname en voor de ventilatieverliezen op te tellen en te vermenigvuldigen met het aantal ha kas, ontstaat de gewenste branderstand.

Het buitenklimaat per week

1 Buitentemperatuur (°C)
De buitentemperatuur wordt vergeleken met de kastemperatuur voor het bepalen van het warmteverlies.

2 Stralingssom (J/cm^2.week)
De stralingssom bepaalt de hoeveelheid toegevoegde warmte (met aftrek van de verdamping). Deze toegevoegde warmte wordt doorgeschoven naar het volgende uur.

3 Windsnelheid (m/s)
De windsnelheid bepaalt het warmteverlies door wind.

De vaste weekgegevens (uit bestand)

1 Aantal dagen per periode
De vaste gegevens worden per week gegeven, dus het aantal dagen per periode is altijd 7

2 Factor voor lichtverhoging
Deze factor is hoog in het voor en najaar en laag in de winter en de zomer, wordt gedeeld door de daglengte en vermenigvuldigd met de ingestelde lichtverhoging om de stooktemperatuur te bepalen

3 Tijdstip zon op
Wordt gebruikt bij het bepalen van de lengte van de dagdelen.

4 Tijdstip zon onder
Idem en voor het bepalen van het tijdstip dat de belichting zijn donkerperiode begint.

5 & 6 Daglengte\Nachtlengte
Wordt gebruikt om daggemiddelden terug te rekenen naar uurgemiddelden.

Bijlage 2: Rekenregels

A. Kasoppervlak (kasopp, afdopp) 2
B. Geveloppervlak (gevelopp, go) 2
C. Aantal buizen per 320 cm kapbreedte 2
D. Oppervlaktepercentage (oppprc) 2
E. Lengte-Breedteverhouding (l_br) 3
F. Kastemperatuur per uur (utkas) 3
G. Stralingssom per uur (strasomu) 3
H. Buitentemperatuur per uur (tempbuiu) 4
I. Windsnelheid per uur (windsnu) 4
J. Minimum buis per uur (minbuis) 4
K. Assimilatiebelichting aan per uur (belaan) 5
L. Temperatuurverschil per uur (wdlttu) 5
M. Schermpercentage (shpc, dshpc, vnshpc, nnshpc) 5
N. Leeftijdfactor (lftfact, lff) 6
O. Gevelfactor (gevel, gev) 6
P. Verdampingsfactor buizen (vwfctbui) 6
Q. Energieverlies door temperatuurverschil (wtvlu) 6
R. Energieverlies door wind (wvvlu) 7
S. Energietoevoer door straling (zon) 7
T. De verdampingsfactor van het gewas (plantfct) 7
U. Energieverlies door verdamping (endamp) 8
V. De buistemperatuur (buis) 8
W. De afgegeven warmte van de buizen (wattm2net) 9
X. De extra energie voor minimum buis (mjminb) 9
Y. Warmteoverschot (zoncor) 9
Z. Warmtevraag (wvraag) 9
AA. De rendementsfactor van de ketel (cvrendf) 10
BB. Elektriciteitsvraag (evraag) 10
CC. CO2 vraag (co2vraag) 10
DD. Gebruik van de WKK (dekwk) 11
EE. De elektriciteitsproductie (eprodwk) 11
FF. De CO2-productie (cprodwk en cprodcv) 12
GG. De warmteproductie van de wkk's (wprodwk) 12
HH. Gasverbruik wkk's (wm3m2wk) 12
II. De warmteproductie van de ketel (wprodcv) 12
JJ. Gasverbruik ketel 13
KK. De warmte-inhoud van de buffer (mjwb) 13
LL. Warmteoverschot deel elektriciteit (ewowk) 13
MM. Warmteoverschot deel CO2 (aco2m2) 13
NN. Warmteverbruik (wgasm3m2) 14
OO. Cumulatieven 14
PP. Bedrijfscorrectiefactor 14

A. Kasoppervlak (kasopp, afdopp)

Dit wordt bepaald door:
Per afdeling:

1. Lengte van de kappen (kapl, kl)
2. Breedte van de kappen (kapbr, kb)
3. Aantal kappen (aantal, ak)
4. Lengte van de inspringingen (lengte)[1]
5. Breedte van de inspringingen (breedte)

Formule:

$$Kasopp = \sum_{afd=1}^{4}(kl * kb * ak - \sum_{inspr=1}^{5}(lengte * breedte)) \quad (m^2)$$

B. Geveloppervlak (gevelopp, go)

Dit wordt bepaald door:
Per afdeling

1. Lengte van de kappen (kapl, kl)
2. Breedte van de kappen (kapbr, kb)
3. Aantal kappen (aantal, ak)
4. Lengte van de aangrenzende delen (gevelcor, gc)
5. Goothoogte (gooth, gh)

Formule:

$$Gevelopp = \sum_{afd=1}^{4}(2 * kb * ak * gh + (0.22 * kb + 2 * kl - gc) * gh) \quad (m^2)$$

C. Aantal buizen per 320 cm kapbreedte

Dit wordt bepaald door:

1. Het aantal buizen per kap
2. De kapbreedte

$$bui32 = afdbui / kb$$

D. Oppervlaktepercentage (oppprc)

De bedrijfsgegevens worden bepaald door de afdelingsgegevens op te tellen, gewogen door een oppervlaktepercentage per afdeling.

- Kapbreedte (kb → kapbr)
- Kaplengte (kl → kapl)
- Goothoogte(gh → gooth)
- Gevelisolatie (gi → gevelisol)
- Schermisolatie (spa → spb)
- Gevelverwarming (gv → gevelverw)
- Leeftijd (lf → leeft)
- Leeftijdfactor (lff → lftfact)
- Buisdiameter (afdmm → mmbui)
- Aantal buizen (bui32 → aanbui)

Formule:

[1] Het is niet mogelijk om een geer in te voeren. De kas heeft in het rekenmodel alleen rechte hoeken.

$$oppprc_{afdeling_x} = \frac{afdopp_{afdeling_x}}{kasopp}$$

E. Lengte-Breedteverhouding (l_br)

Dit wordt bepaald door:
1. Lengte van de kappen (kapl, kl)
2. Breedte van de kappen (kapbr, kb)
3. Aantal kappen (aantal, ak)
4. Aantal binnengevels (bg)
5. Aantal stookgroepen (stookgr, sg)

- Bij meerdere afdelingen wordt het totaal aantal kappen vermenigvuldigd met de gemiddelde kapbreedte om de totale breedte te kunnen bepalen.
- De lengte-breedteverhouding voor de invloed van binnengevels en stookgroepen ≥ 1.

Formule[2]:

$$l_br \geq \frac{\frac{aantal * kapbr}{kapl}}{0.25 * bg + stookgr}$$

$$l_br \geq \frac{\frac{kapl}{aantal * kapbr}}{0.25 * bg + stookgr}$$

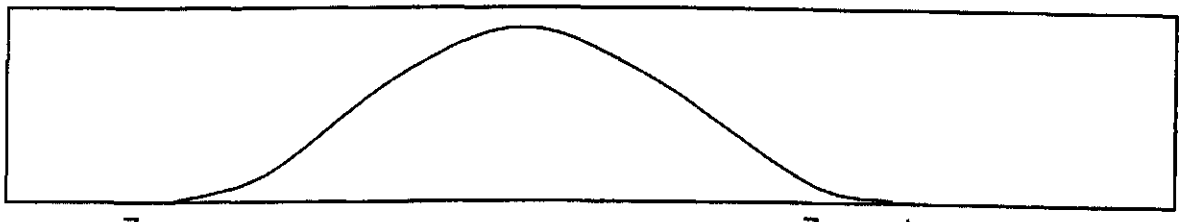
F. Kastemperatuur per uur (utkas)

Dit wordt bepaald door:
1. Stooktemperatuur voórnacht (tempkvn)
2. Stooktemperatuur nanacht (tempknn)
3. Stooktemperatuur dag (tempkd)
4. Het dagdeel

G. Stralingssom per uur (strasomu)

Dit wordt berekend uit:
1. de stralingssom per week (wstrasom)
2. de daglengte (urendag)
3. tijdstip zon op (zonop)

De stralingssom per week wordt gelijk verdeeld over zeven dagen. Ieder deel wordt beschouwd als een sinusoïde verdeeld over de dag.



Formule:

[2] Eigenlijk zou 0,25 moeten worden vermenigvuldigd met het aantal stookgroepen ipv het aantal binnengevels. Bovendien kan het zijn, dat de afdelingen met de kopgevels aan elkaar grenzen.

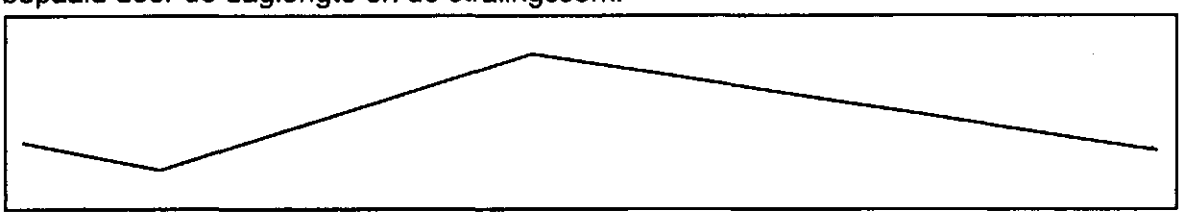
Van zonop tot zononder geldt:

$$strasomu = \frac{wstrasom}{urendag * dagpp} * \left[1 + \sin\left(\frac{(uur - zonop) * 360}{urendag} - 90\right)\right]$$

H. Buitentemperatuur per uur (tempbuiu)

Dit wordt bepaald door:
1. Buitentemperatuur per week
2. Daglengte (urendag)
3. Stralingssom per week (wstrasom)

Een week heeft zeven identieke dagen met de zonsopgang als koudst van de dag en 14 uur in de middag als warmst van de dag. Het verschil tussen warmst en koudst (amptemp) wordt bepaald door de daglengte en de stralingssom.



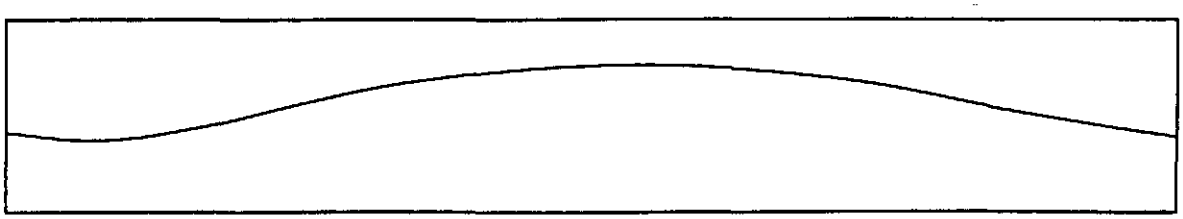
Zon op 14:00 uur

Formule:

$$amptemp = \frac{(1 + 24 - urendag)}{urendag} * \frac{200}{3} * \frac{wstrasom}{24 * dagpp} \quad (°C)$$

I. Windsnelheid per uur (windsnu)

De windsnelheid per uur wordt bepaald door de gemiddelde windsnelheid per week en een sinusoïde met een minimum om 02:00 uur en een maximum om 14:00 uur.



02:00 uur 14:00 uur

Formule:

$$windsnu = 0{,}3 * windsn * \sin(360 * \frac{(u - 2)}{24} - 90) + windsn \quad (m/s)$$

J. Minimum buis per uur (minbuis)

Dit wordt bepaald door:
1. Minimum buis voornacht (minbvn)
2. Minimum buis nanacht (minbnn)
3. Minimum buis dag (minbd)
4. Het dagdeel
5. De stralingssom per uur (zie G)
6. De kastemperatuur (zie F)

De minimum buis wordt verlaagd tot de kastemperatuur bij een stralingssomtraject van 0 tot 108 J/cm^2.uur (=300 W).

Formule:

$$minbuis = minbd - (minbd - utkas) * \frac{strasomu}{0.108} \qquad (°C)$$

K. Assimilatiebelichting aan per uur (belaan)

Dit wordt bepaald door
1. Aantal uren belichten (assimuur)
2. Aantal uren donker (asliuit)

Het aantal uren belichten wordt gespreid rond 1:00 uur na middernacht.
Het aantal uren donker wordt geacht altijd te beginnen vanaf zonsondergang
NB: Het aantal uren belichten wordt niet beïnvloed door de stralingssom.
Formules:

$$asaan = 24 - 0{,}5 * (aslicht + asliuit) - 1$$

$$asuit = asaan + aslicht + asliuit - 1$$

Indien asaan<tijd≤zononder: belaan=1
Indien zononder<tijd<zononder+asliuit: belaan=0
Indien zononder+asliuit≤tijd<asuit: belaan=1
Indien asuit<tijd<asaan: belaan=0

L. Temperatuurverschil per uur (wdlttu)

Dit wordt bepaald door:
1. Kastemperatuur per uur (zie F)
2. Daglengte (urendag)
3. De ingestelde lichtverhoging (lichtver)
4. Lichtverhogingsfactor uit het klimaatbestand (p_liver)
5. Buitentemperatuur per uur (zie H)

Formule[3]:

$$wdlttu = utkas - tempbuiu + \frac{lichtver * p_liver}{urendag} \qquad (°C)$$

M. Schermpercentage (shpc, dshpc, vnshpc, nnshpc)

Dit wordt per dagdeel bepaald door:
1. Schermtemperatuur buiten dag (std)
2. Schermtemperatuur buiten nacht (stn)
3. Buitentemperatuur (zie H)
4. Schermtype (geen scherm, vast of afhankelijk van buitentemperatuur) (ts)
5. Isolatiewaarde scherm (spb, spa)

De buitentemperatuur wordt gemiddeld per dagdeel (voornacht, nanacht en dag) en dan vergeleken met de ingestelde buitentemperatuur (std en stn) waarbij het scherm zou worden gesloten. Indien het schermtype vast is, dan wordt het scherm als altijd gesloten beschouwd, onafhankelijk van de buitentemperatuur. Indien het bedrijf afdelingen heeft met verschillende typen scherm, dan wordt het oppervlaktepercentage (zie D) gebruikt voor het gemiddelde schermpercentage voor het bedrijf.
In onderstaande formule wordt de ingestelde buitentemperatuur voor dag en nacht (std en stn) uitgedrukt in uren (stu)
Formule[4]:

[3] De factor p_liver kan beter worden vervangen door strasomu.
[4] Het is niet mogelijk om zowel een beweegbaar scherm als isolerend kasdek in te voeren.

Als tempbuiu > stu

$shpc = 0$

Als tempuiu ≤ stu

$$shpc = \sum_{afd=1}^{4} spa$$

N. Leeftijdfactor (lftfact, lff)

De leeftijdsfactor wordt bepaald door de gemiddelde leeftijd van het bedrijf (leeft) en is 1,05 bij een leeftijd van 0 jaar en 0,90 bij een leeftijd hoger dan 15 jaar.
Formule

$$lftfact = 1 + \frac{(leeft - 5)}{100}$$

$lftfact \geq 0.90$

O. Gevelfactor (gevel, gev)

De gevelfactor geeft het geveloppervlak vermenigvuldigd met het gemiddeld van de gevelisolatiefactor en de gevelverwarmingsfactor.
Formules:

$gif = 0.01 * (100 - gi)$

$gvf = gv * 0.01$

$gev = go * (0.5 * (gif + gvf))$

P. Verdampingsfactor buizen (vwfctbui)

Dit wordt bepaald door
1. Het aantal buizen
2. Diameter van de buizen

Formule:

$$vwfctbui = \sum_{net=1}^{3} 0.000022 * (aanbui/6) * (mmbui/51)$$

Q. Energieverlies door temperatuurverschil (wtvlu)

Samen met R is dit de black box van het regressiemodel. De factoren zijn met behulp van een regressie-analyse bepaald door Ernst van Rijssel. Ondanks de aanpassingen door Peter Vermeulen om de black box heen zijn deze factoren nooit gewijzigd.
Het wordt verder bepaald door:
1. Het temperatuurverschil (zie L)
2. Het schermpercentage (zie M)
3. De leeftijdfactor van de kas (zie N)
4. De lengte-breedte verhouding van de kas (Zie E)

Formules:

$$m3oc = \frac{0.1262 + 0.0045 * l_br + 0.0871 * \frac{gev}{afdopp}}{dagpp * 24} * lff$$

$$wtvum3m2 = \frac{\sum_{afd=1}^{4} m3oc * afdopp}{kasopp} \qquad (m^3/m^2.uur)^5$$

$$wtvlu = wtvum3m2 * wdlttu * (1 - shpc)$$

R. Energieverlies door wind (wvvlu)

Dit wordt bepaald door:

1. De windsnelheid (windsn, windsnu)
2. Het schermpercentage (zie M)
3. Het geveloppervlak (zie B)
4. Het kasoppervlak (zie A)
5. De beschuttingsgraad (beschut)
6. De leeftijdsfactor (zie N)

- Als buitentemperatuur ≥ stooktemperatuur, dan warmteverlies door wind = 0.

$$m2w = \frac{0.0208 + 0.2053 * \frac{go}{afdopp} + 0.0534 * \frac{100 - beschut}{100}}{dagpp * 24} * lff$$

$$wvw = \frac{\sum_{afd=1}^{4} m3w * afdopp}{kasopp} \qquad (m^3/m^2.uur)$$

$$wvvlu = wvw * windsnu * (1 - 0.5 * shpc)$$

S. Energietoevoer door straling (zon)

Dit wordt bepaald door:

1. De stralingssom per uur (zie G)
2. De lichtdoorlatendheid van de kas (lichtdoor = 0,65)
3. De assimilatiebelichting (zie K)
4. Het geïnstalleerd vermogen van de assimilatiebelichting (assimwm2)

Gehele geïnstalleerde vermogen van assimilatiebelichting wordt meegenomen, dus ook de afgegeven warmte van de lampen en armaturen.
Formule:

$$zon = 10 * strasomu * lichtdoor + 0.0036 * assimwm2 * belaan \qquad (MJ/m^2.uur)$$

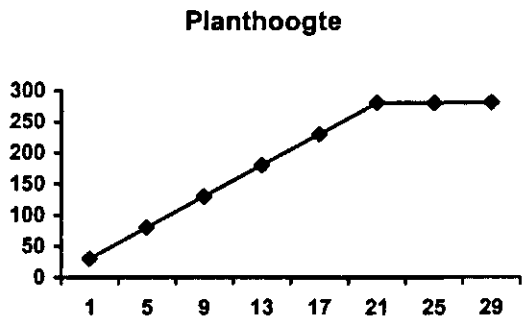
T. De verdampingsfactor van het gewas (plantfct)

De verdampingsfactor wordt bepaald door de planthoogte[6]. De planthoogte wordt bepaald door de ingevoerde gewashoogte bij het begin van de periode, de groei en de gewashoogte aan het einde van de periode. Er wordt van uitgegaan (zie figuur) dat het gewas vanaf de eerste week lineair groeit totdat de maximale gewashoogte is bereikt.

---

[5] wvvlu en wtvlu kunnen beter worden uitgedrukt in MJ/m^2 aangezien nog niet bekend is hoe de warmte gaat worden opgewekt. Hiervoor moeten ze worden vermenigvuldigd met 31.65 MJ/m^3.
[6] de verdamping is ook afhankelijk van het soort gewas, maar daar wordt geen rekening mee gehouden.

$$plantfct = \frac{planth}{160}$$



U. Energieverlies door verdamping (endamp)

Dit wordt bepaald door:
1. De kastemperatuur (zie F)
2. De buistemperatuur (zie V)
3. De verdampingsfactor van de buis (zie P)
4. De stralingssom per uur (zie G)
5. De assimilatiebelichting (zie K)
6. Het geïnstalleerd vermogen van de assimilatiebelichting (assimwm2)
7. De plantfactor (zie T)

Van de assimilatiebelichting wordt slechts 30% meegenomen, aangezien dit het lichtgedeelte is (rendement SON-T lamp). De afgegeven warmte wordt niet beschouwd als verdampingsstimulans.
Formules:

$$damps = 0.002 * (1000 * strasomu + 0.03 * 3.6 * assimwm2 * belaan)$$

$$dampc = \sum_{net=1}^{3} (vwfctbui) * 60 * (buis - utkas) \qquad (MJ/m^2.uur)$$

$$damp = (damps + dampc) * plantfct$$

$$endamp = damp * 80 * 0.00418 + 2.26$$

V. De buistemperatuur (buis)

Dit wordt iteratief (met behulp van de halveringsmethode) bepaald zodanig, dat de warmteafgifte van de buizen (convectie en straling) plus de toevoer van energie door straling gelijk is aan de energieverliezen door wind, temperatuur en verdamping. De buistemperatuur is echter nooit lager dan de minimum buistemperatuur. Voor de iteratie is nodig:
1. De minimum buis (zie J)
2. De afgegeven warmte van de buizen (zie W)
3. Energieverlies door temperatuurverschil (zie Q)
4. Energieverlies door wind (zie R)
5. Energieverlies door verdamping (zie U)
6. Warmteoverschot (zie Y)

Formules:
Bepaal buis totdat geldt:

$$\frac{wattm2net}{0.0036} = endamp + 31.65 * (wvvlu + wtvlu) - zoncor \qquad (°C)$$

Kijk dan of geldt:

$$buis \geq minbuis$$

W. De afgegeven warmte van de buizen (wattm2net)

Per streng wordt de convectiewarmte bepaald:

$$convec = 5.2 * \sqrt[4]{\frac{buis - utkas}{(273 + utkas) * 10^{-3} * mmbui}}$$ (W/meter_streng.diameter_buis)

Per streng wordt de stralingswarmte bepaald:

$$strnet = 2.077 * 10^{-7} * [273 + 0.5 * (buis + utkas)]^3$$ (W/meter_streng.diameter_buis)

Samen wordt dit verwerkt tot:

$$watt = (convec + strnet) * (buis - utkas) * \pi * 10^{-3} * mmbui$$ (W/meter_streng)

De hoeveelheid warmte per m2 is dan

$$wattm2net = \sum_{net=1}^{3} (watt * aanbui * \frac{100}{kapbr})$$ (W/m^2)[7]

X. De extra energie voor minimum buis (mjminb)

Hiervoor is nodig

1. De buistemperatuur indien er geen minimum buis is ingesteld (zie V)
2. De minimum buistemperatuur (minbvn, minbnn, minbd)
3. De afgegeven warmte van de buizen bij deze temperaturen (zie W).

Formules:

$$mjminb = \frac{wattm2net_{minbuis} - wattm2net_{buis}}{0.0036}$$ (MJ/m^2.uur)

$$mjminb \geq 0$$

Y. Warmteoverschot (zoncor)

Aangezien een kas warmte buffert kan het warmteoverschot dat op een zonnig uur is opgebouwd worden overgedragen naar het volgende uur. Hiervoor wordt de dag verdeeld over 6 dagdelen. In dagdeel 1 en 6 wordt alleen de helft van het warmteoverschot van het vorige uur overgedragen. In de overige dagdelen wordt het volledige warmteoverschot overgedragen. Het warmteoverschot wordt bepaald door:

1. Het warmteoverschot van het vorige uur (zie Y)
2. De energietoevoer door straling (zie S)
3. Het energieverlies door verdamping (zie U)
4. Het energieverlies door temperatuur (zie Q)
5. Het energieverlies door wind (zie R)

Formule:

$$zoncor = zon + zoncor_{vorige_uur} - endamp - (wvvlu + wtvlu) * 31.65$$ (MJ/m^2.uur)

N.B.:

- Zoncor is nooit negatief. Een warmtetekort (bijvoorbeeld bij een kleine ketelcapaciteit) wordt niet overgedragen naar het volgende uur.
- Het warmteoverschot gecreëerd door de minimum buis wordt niet meegenomen.

Z. Warmtevraag (wvraag)

Dit wordt bepaald door

[7] De afgegeven warmte van de buizen kan beter worden uitgedrukt in MJ/m^2.uur. Hiervoor dient ze te worden gedeeld door 0.0036.

1. Het energieverlies door wind (zie R)
2. Het energieverlies door temperatuurverschil (zie Q)
3. Het warmteoverschot (zie Y)
4. De extra energie voor minimum buis (zie X)

Formule:

$$wvraag = (wvvlu + wtvlu) * 31.65 - zoncor + mjminb \qquad (MJ/m^2.uur)$$

AA. De rendementsfactor van de ketel (cvrendf)

Dit wordt bepaald door

1) Het rendement van de ketel (cvrend)
2) De besparing van de condensor (cond)

$$cvrendf = 0.9 * \frac{0.01 * (100 - cond)}{0.01 * cvrend}$$

Hoe hoger het rendement van de ketel en de condensor, hoe lager de rendementsfactor.[8]

BB. Elektriciteitsvraag (evraag)

Dit wordt bepaald door:

1. Assimilatiebelichting aan per uur (zie K)
2. Geïnstalleerd vermogen belichting (assimwm2)

Formule:

$$evraag = assimwm2 * belaan \qquad (W/m^2)$$

CC. CO2 vraag (co2vraag)

Dit wordt bepaald door

1. Hoeveelheid gas per uur te gebruiken voor CO2 dosering (co2m3)[9]
2. Stralingssom per uur (zie G)
3. Kasoppervlak (zie A)

Er is pas CO2-vraag als de straling groter is dan 10 W/m^2

Formule:

$$Als \quad strasomu > 0.0036 \quad dan:$$

$$co2vraag = \frac{co2m3}{kasopp} \qquad (m^3/m^2.uur)$$

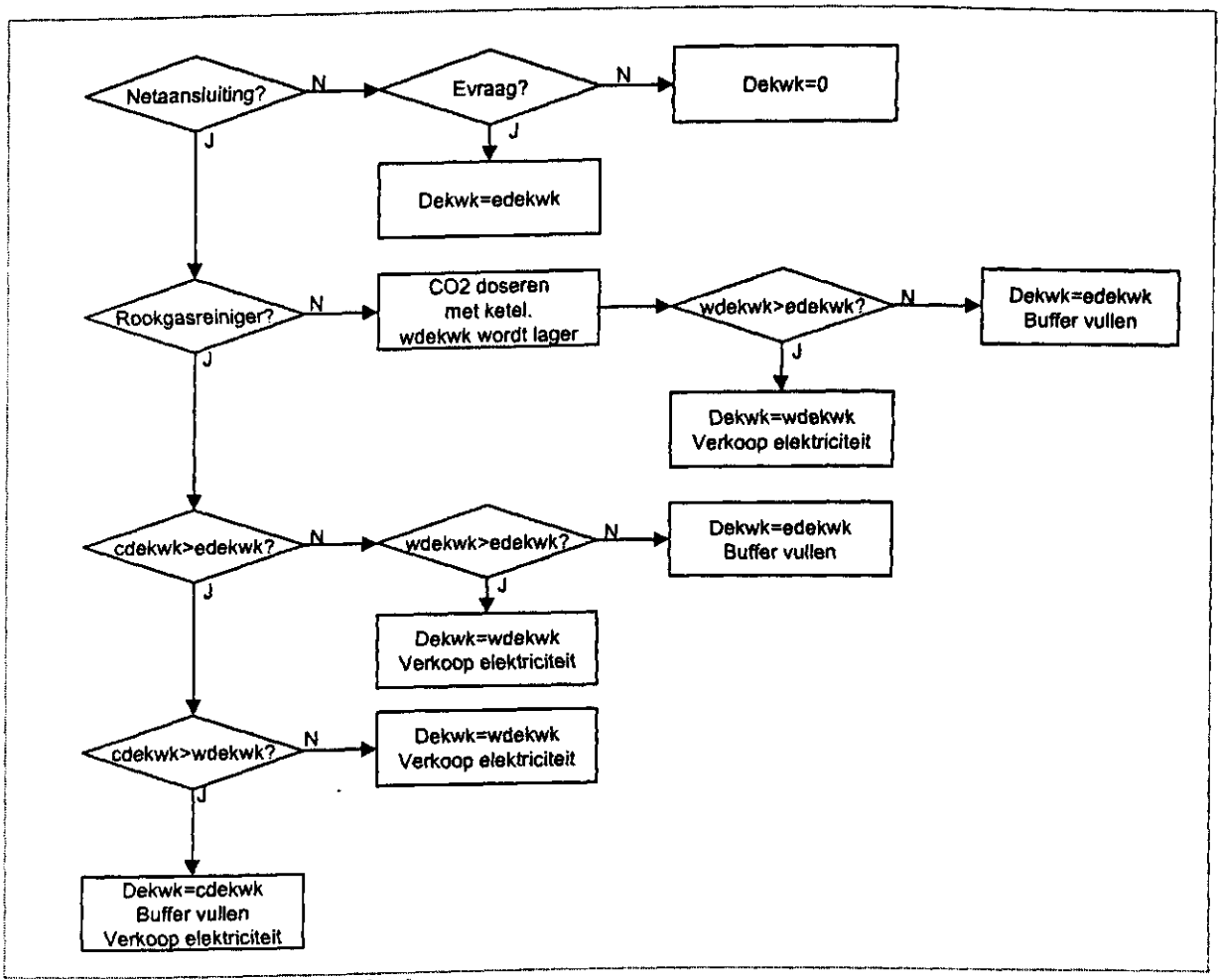
---

[8] Om de rendementsfactor meer overeen te laten komen met het gevoel, dan zou de factor 0.9 moeten worden weggelaten en de factor moeten worden geïnverteerd. Het energieverlies door wind (wvvlu) en het energieverlies door temperatuur (wtvlu) zouden dan door de factor 0.9 moeten worden gedeeld en cdrendf moet dan verder overal vervangen worden door 1/cvrendf.

[9] De benodigde hoeveelheid m3 gas voor CO2-dosering zou ook kunnen worden geschat door met de factoren ventilatieverliezen (afhankelijk van straling, wind en buitentemperatuur), gewasopname (afhankelijk van straling) en het aan te houden CO2-niveau te werken. CO2-niveau is namelijk een getal dat meer leeft bij telers.

DD. Gebruik van de WKK (dekwk)[10]

Dekwk wordt bepaald door de hoogste van de drie dekkingen (cdekwk, edekwk en wdekwk staan voor de toepassing van de WKK voor respectievelijk CO2, elektriciteit en warmte).



Figuur 1: Bepaling van dekwk

Er kunnen maximaal 5 WKK's worden opgegeven. Deze worden in de opgegeven volgorde afgehandeld.

EE. De elektriciteitsproductie (eprodwk)

Dit wordt bepaald door:

1. Het elektrisch vermogen van de wkk (kwewk)
2. Het kasoppervlak (zie A)
3. De dekking van de wkk (zie DD)

---

[10] Het programma verdeelt de elektriciteits-, warmte- en CO2-vraag aan de hand van de kenmerken van de bronnen; ketel, warmtebuffer en warmtekrachtinstallaties met eventuele rookgasreinigers. De volgende regels worden hierbij gehanteerd:

- De elektriciteitvraag wordt zoveel mogelijk door de wkk's geleverd.
- Als er geen CO_2 of elektriciteit gevraagd wordt, komt de warmte eerst uit de warmtebuffer.
- CO_2 wordt eerst gemaakt door de wkk met rookgasreiniger (rgr). Wordt er met de wkk met rgr niet voldoende CO_2 gemaakt, dan wordt de rest van de CO_2 met de ketel gemaakt. Wordt er niet voldoende warmte gemaakt bij de productie van CO_2, dan wordt eerst de warmtebuffer benut en daarna wordt eventueel de wkk's weer ingezet en tenslotte pas de ketel.

Opm.: Er is uitgegaan van een flexibele inzet van de WKK. In werkelijkheid wordt een WKK alleen ingezet als hij gedurende langere tijd kan draaien.

Formule:

$$eprodwk = \sum_{wkk=1}^{5} \frac{kwewk * dekwk}{kasopp} \qquad (kWh/m^2)$$

FF.De CO2-productie (cprodwk en cprodcv)

Met CO2-productie wordt het gebruikte aantal m3 gas bedoeld, dat voldoet aan de co2-vraag. De CO2-productie van de WKK (cprodwk) hangt af van de aanwezigheid van een rookgasreiniger (zie figuur op pagina 11).

$$cprodwk = \sum_{wkk_met_rookgasreiniger}^{5} \frac{m3uwk * dekwk}{kasopp}$$

$$0 \leq cprodwk \leq co2vraag \qquad (m^3/m^2.uur)$$

$$cprodcv = co2vraag - cprodwk$$

GG. De warmteproductie van de wkk's (wprodwk)

De warmteproductie wordt uitgedrukt in MJ/m².
Wprodwk wordt bepaald door:
1) Het gebruik van de wkk (zie DD)
2) Het thermisch vermogen van de wkk (kwtwk)
3) Het kasoppervlak (zie A)

Formule:

$$wprodwk = \sum_{wkk=1}^{5} \frac{3.6 * kwtwk * dekwk}{kasopp} \qquad (MJ/m^2.uur)$$

HH. Gasverbruik wkk's (wm3m2wk)

Het gasverbruik wordt per wkk bepaald door:
1. Het gasverbruik per uur van de wkk (m3uwk)
2. Het gebruik van de wkk (zie DD)
3. Het kasoppervlak (zie A)

Formule:

$$wm3m2wk = \sum_{wkk=1}^{5} \frac{m3uwk * dekwk}{kasopp} \qquad (m^3/m^2.uur)$$

II. De warmteproductie van de ketel (wprodcv)

Na behandeling van de WKK wordt wprodcv bepaald door:
1) De resterende warmtevraag (wvrest=wvraag-wprodwk)
2) De resterende CO2-vraag (zie FF)
3) De rendementsfactor van de ketel (zie AA)
4) De inhoud van de warmtebuffer (zie KK)
5) De capaciteit van de ketel (kcalm2cv)

Formules:

$$wprodcv \geq wvraag - wprodwk - mjwb$$

$$wprodcv \geq \frac{cprodcv * 31.65}{cvrendf} \qquad (MJ/m^2.uur)$$

$$wprodcv \leq kcalm2cv * \frac{4.1868}{1000}$$

JJ. Gasverbruik ketel

Het gasverbruik van de ketel wordt bepaald door:
1. De warmteproductie van de ketel (zie II)
2. De rendementsfactor van de ketel (zie AA)

Formule:

$$wm3m2cv = \frac{wprodcv * cvrendf}{31.65} \qquad (m^3/m^2.uur)$$

KK. De warmte-inhoud van de buffer (mjwb)

De warmtebuffer wordt gevuld indien er meer CO_2 of elektriciteit wordt geproduceerd dan dat er warmtevraag is (alles gerekend in Megajoule). De warmte-inhoud kan nooit groter zijn dan de maximale inhoud van de buffer. Bepalende factoren zijn:
1. De warmte-inhoud (aan het einde) van het vorige uur (mjwb).
2. De resterende warmtevraag nadat voldaan is aan de co2-vraag en de elektriciteitsvraag door de WKK (wvrest).
3. De resterende warmtevraag nadat voldaan is aan de co2-vraag door de ketel (wvrest-wprodcv)

Formule[11]:

$$mjwb = mjwb_{vorige_uur} + wprodwk + wprodcv - wvraag$$

$$0 \le mjwb \le \frac{mjmaxwb}{kasopp} \qquad (MJ/m^2.uur)$$

LL. Warmteoverschot deel elektriciteit (ewowk)

Het warmteoverschot (geproduceerd door de ketel en\of de wkk) dat niet nuttig gebruikt (of gebufferd) kan worden, wordt ook wel warmtevernietiging genoemd. Eerst wordt gekeken of de warmtevernietiging wordt veroorzaakt door de elektriciteitsproductie. De rest wordt beschouwd als veroorzaakt door CO2-productie (zie MM).

$$warmtevernietiging = wprodcv + wprodwk - wvraag - mjwb + mjwb_{vorige_uur}$$

$$ewowk \triangleq \sum_{wkk=1}^{5}\left(evraag * \frac{kwtwk}{kwewk} * 0.0036\right) - wvraag - mjwb + mjwb_{vorige_uur} \qquad (MJ/m^2.uur)$$

$$ewowk \ge 0$$

MM. Warmteoverschot deel CO2 (aco2m2)

$$aco2m2 = (warmtevernietiging - ewowk) * \frac{cvrendf}{31.65}$$

hieruit volgt als ewowk ≠ 0:

$$aco2m2 = \left[wprodcv + wprodwk - \sum_{wkk=1}^{5}(evraag * \frac{kwtwk}{kwewk} * 0.0036)\right] * \frac{cvrendf}{31.65} \qquad (m^3/m^2.uur)$$

en als ewowk = 0:

$$aco2m2 = \left[wprodcv + wprodwk - wvraag - mjwb + mjwb_{vorige_uur}\right] * \frac{cvrendf}{31.65}$$

[11] Bij het gebruik van de warmtebuffer wordt geen lekverlies geleden.

NN. Warmteverbruik (wgasm3m2)

Bij de bepaling van het warmteverbruik wordt uitgegaan van het gasverbruik indien alle warmte zou moeten worden geproduceerd door de ketel.
Hiervoor is nodig:

1. De rendementsfactor van de ketel (zie AA)
2. Het energieverlies door temperatuur (zie Q)
3. Het energieverlies door wind (zie R)
4. Het energiegebruik voor de minimum buis (zie X)
5. Het warmteoverschot deel elektriciteit (zie LL)
6. Het warmteoverschot deel CO2 (zie MM)

Formule:

$$wgasm3m2 = cvrendf * (wtvlu + wvvlu + \frac{mjminbuis + ewowk}{31.65}) + aco2m2 \qquad (m^3/m^2.uur)$$

OO. Cumulatieven

Voor alle onderwerpen kan per uur worden bepaald of ze aan de orde zijn. In de uitvoer wordt aangegeven per week, per periode of per jaar hoeveel uren ze aan de orde zijn geweest of hoeveel m^3, MJ of kWh er is verbruikt, bespaard of geproduceerd.

- Uren: (Belichten, schermen, (aanvullend) co2-doseren, wkk, rookgasreiniger, buffer)
- Overige: (gasverbruik, elektriciteits-productie, -inkoop en -verkoop, besparingen etc.)

PP. Bedrijfscorrectiefactor

Met bedrijfscorrectiefactor wordt bepaald hoe energiezuinig een bedrijf is ten opzichte van een standaard kas in een bepaalde regio. Hiervoor wordt het jaargasverbruik minus de aanvullende co2-dosering gedeeld door die van de standaard kas.
Voor de standaard kas geldt:

- De gegevens van gasstbed.971
  - Aantal, kapbr, kapl, oppcor, gooth, gevelcor, gevelopp, gevelisol, gevelverw, ts, spb, stookgr, bg, leeft, beschut, kcalm2cv, cvrend, cond, m3wb
- Er is maar 1 afdeling
- De eerste buitenklimaatset die voor het bedrijf wordt genomen
- Het zelfde stookregime als van het bedrijf
- Het gemiddelde besparingspercentage van de schermen in het bedrijf
- Indien er een afdeling een vast scherm heeft, dan heeft de standaard kas een vast scherm.
- Assimilatiebelichting, aantal buizen en WKK van de standaard kas zijn per m^2 gelijk aan die van het bedrijf.

Bijlage 3: De beschrijving van de uitvoer

Overzicht : Opgegeven en berekende bedrijfsgegevens:

In de uitvoer vindt U eerst de door U opgegeven bedrijfsgegevens. Hieruit is de gevel- en kasoppervlakte van alle afdelingen en het totale bedrijf uitgerekend.

Onder de lijst met bedrijfsgegevens staan voor elke afdeling twee kengetallen.

Deze twee getallen geven de warmteverliezen in m^3 gas per ha per uur aan voor:

1 elke graad temperatuurverschil tussen binnen- en buitentemperatuur

2 elke m per sec windsnelheid

Deze getallen geven de verschillen in warmtebehoefte tussen de afdelingen weer.

Naast de gegevens voor Uw bedrijf wordt ook een berekening gemaakt voor een standaard bedrijf. De bedrijfsgegevens voor dit standaardbedrijf staan in de meest rechtse kolom.

Overzicht : Gemiddeld klimaatsregime alle afdelingen:

Hierin worden voor de in kolom 1 en 2 aangegeven weken de opgegeven klimaatgegevens weergegeven.

Specificatie uitvoer resultaten:

Overzicht: Berekende warmtebehoefte in m^3 gas via de ketel per week/periode

Voor vijf klimaatsets wordt het berekende gasverbruik weergegeven.

Dit gebeurt per m^2 en voor het totale bedrijf, zodat er naast de eerste kolom met week (of periode) nummers zes keer twee kolommen worden afgedrukt. De zesde set van twee kolommen bevat het gasverbruik van het standaardbedrijf. Bij de eerste vijf sets van twee kolommen staat bovenin de naam en het jaar van de klimaatsets.

De warmtebehoeftes worden naar keuze per week of per vierweekse periode afgedrukt. Daaronder vindt U het totaal.

Vervolgens vindt U een regel met de bedrijfscorrectiefactoren. De bedrijfscorrectiefactor werkt de verschillen weg in warmtebehoefte als gevolg van de verschillen in bedrijfsopzet tussen het eigen bedrijf en het standaardbedrijf.

Kies hieruit het getal van de regio die het dichtst bij Uw bedrijf ligt. Dit getal geeft aan hoeveel de warmtebehoefte van Uw bedrijf afwijkt van de warmtebehoefte van het standaardbedrijf met het bijbehorende klimaat. Als U Uw gasverbruik door dit getal deelt krijgt U de standaard warmtebehoefte. Dit getal is te gebruiken voor vergelijking met andere bedrijven. De verschillen die dan nog optreden in deze naar standaard bedrijfopzet gecorrigeerde warmtebehoefte zijn het gevolg van verschillen in klimaatregeling van tussen de bedrijven.

Onder de bedrijfscorrectiefactor vind U het aantal uren schermen, belichten, het aantal uren CO_2 doseren als er niet genoeg CO_2 vrijkomt bij de warmteproductie, het aantal uren dat er warmte wordt gebufferd en het aantal uren dat er aanvullend CO_2 gedoseerd wordt zonder dat er voldoende warmtevraag is.

Overzicht: Verdeling gasverbruik over warmtekracht en ketel (m^3), CO2 en Elektriciteit:

Als er een of meer warmtekrachtinstallaties aanwezig zijn of er wordt belicht dan wordt dit overzicht gemaakt.

Dit overzicht bevat de volgende dertien kolommen, te weten met:

- kolom 1; de week of periodenummers
- kolom 2 tot en met kolom 6; het gasverbruik per week of periode van elk van de vijf warmtekracht installaties (m^3/m^2)
- kolom 7; het gasverbruik per week of periode van de ketel (m^3/m^2)
- kolom 8; het totale gasverbruik per week of periode per m^2 van de wk's en ketel samen (m^3/m^2)
- kolom 9; de gedoseerde hoeveelheid CO_2 per week of periode door ketel en of rookgasreiniger (kg CO_2/m^2)
- kolom 10; de door de wk's geproduceerde elektriciteit per week of periode (kWh/m^2)
- kolom 11; de door de assimilatiebelichting gevraagde elektriciteit (kWh/m^2)
- kolom 12; de gekochte elektriciteit voor de assimilatiebelichting (kWh/m^2)
- kolom 13; de door de wk's geproduceerde en terug geleverde elektriciteit na aftrek van het gebruik door de assimilatiebelichting (kWh/m^2)

Onder de dertien periode of 53 weekregels staat het jaartotaal.

Daaronder staat twee regels met resp. voor elk van de wk's en de ketel apart en als totaal de warmteproductie per jaar en een met voor elk van de wk's apart en als totaal de elektriciteitproductie per jaar ($gJoule/m^2$).

Vervolgens komt er een regel met het energetisch rendement van elk van de vijf wk's en de ketel apart en voor de totale energieopwekking op het bedrijf uit gedrukt in de onderwaarde van aardgas (31.65 mJ per m^3).

Als laatste is voor elk van de wk's en van een eventuele rookgasreiniger het aantal draaiuren te zien en het aantal uren assimilatiebelichting.

Overzicht: Berekende warmtebehoefte in m^3 gas per m^2 kas voor:

In dit **uitgebreide** overzicht volgt voor de verschillende klimaatsets de volgende kolommen met in:

- kolom 1: week of periode nummers:

Buitenklimaatgegevens:

- kolom 2 en 3; respectievelijk de buitentemperatuur voor de nacht en overdag (°C)
- kolom 4; de som van de globale straling (kJ/cm^2)

Warmtebehoefte per m^3/m^2:

- kolom 5, 6 en 7; resp. de warmtebehoefte in m^3 gas per m door warmteverliezen als gevolg van temperatuurverschillen binnen en buiten de kas in de voor-, nanacht en overdag (m^3/m^2)
- kolom 8; de warmteverliezen als gevolg van het lekken van de kas (m^3/m^2)
- kolom 9; het extra gasverbruik door het inzetten van de minimum buistemperatuur (m^3/m^2)

- kolom 10; het gasverbruik voor uitsluitend CO_2-productie op momenten zonder warmtevraag en eventueel nadat de warmteoverschotten in de buffer zijn opgeslagen en aangewend voor de warmtevraag op momenten zonder CO_2 vraag. (m^3/m^2)
- kolom 11; met het extra gasverbruik voor elektriciteit productie op momenten met minder warmtevraag dan vrijkomt bij de elektriciteitproductie (m^3/m^2)
- kolom 12; de besparing door het gebruik van het scherm (m^3/m^2)
- kolom 13; de besparing door het nuttig gebruik van de warmtebuffer (m^3/m^2)
- kolom 14; totale warmtebehoefte (m^3/m^2)
- kolom 15: totale warmtebehoefte voor het hele bedrijf (m^3)

Bijlage 4: Voorbeeld van uitgebreide uitvoer

In de uitgebreide uitvoer worden eerst de uitgangspunten van de berekeningen getoond. Vervolgens komen per regio de berekeningen aan bod.

NAAM: Tuinder NUMMER: 990822 9-APR-1999
Opgegeven en berekende bedrijfsgegevens.

Gewas					Grand Prix		
Hoogte gewas begin reken periode					120.		cm
Groei gewas per week					0.		cm
Hoogte gewas einde reken periode					120.		cm
Aantal afdelingen:					4.		
Lengte aan elkaar gebouwd: 1 en 2: 78.0 1 en 3: 0.0 2 en 3: 40.0							
Lengte aan elkaar gebouwd: 1 en 4: 0.0 2 en 4: 38.0 3 en 4: 0.0							
	Afd 1	afd 2	afd 3	afd 4	eigen bedrijf	standaard bedrijf	
Aantal kappen bedraagt:	16.	16.	20.	20.	72.	30.	
Breedte van de kap is:	320.	320.	400.	400.	355.	400.	cm
Lengte van de kap is:	78.	78.	40.	38.	61.	125.	m
Oppervlakte van de uitsparingen	0.	0.	0.	0.	0.	0.	m2
Kasoppervlakte is:	3994.	3994.	3200.	3040.	14227.	15000.	m2
Goothoogte is:	350.	350.	500.	500.	416.	400.	cm
Gevels grenzend aan schuur/kas	36.	0.	0.	0.	-276.	40.	m
Isolatiepercentage gevels:	30.	30.	0.	0.	17.	50.	%
Schermtype:geen=0, bew=1 vast=2	1.	1.	1.	1.		1.	
Energiebesparing% scherm dicht	40.	40.	40.	40.	40.	35.	%
Gevelverwarming is aangepast tot	125.	125.	125.	125.	125.	75.	%
Leeftijd van de kassen is:	13.	13.	1.	1.	8.	5.	jaar
Aantal stookgroepen is:	1.	1.	1.	1.	4.	4.	
Aantal binnenwanden is:					1.	0.	
De lengte van buitengevels is:	222.	258.	240.	236.	957.	450.	m
De buitengeveloppervlakte is:	850.	976.	1341.	1321.	4489.	2011.	m2
Hoofdnet aantal buizen per kap	3.	3.	4.	4.	3.	3.9	
Hoofdnet doorsnee buizen	51.	51.	51.	51.	51.	51.	mm
2de net aantal buizen per kap	0.	0.	0.	0.	0.	0.0	
2de doorsnee buizen	51.	51.	51.	51.	51.	51.	mm
3de net aantal buizen per kap	0.	0.	0.	0.	0.	0.0	
3de doorsnee buizen	51.	1.	51.	51.	37.	37.	mm
Percentage beschutting bedrijf					50.	75.	%
Capaciteit ketel per m2:					200.	200.	Kcal/u
Ketelrendement onderwaarde:					94.	90.	%
Besparing van de condensor:					10.	14.	%
Inhoud warmtebuffer:					140.	150.	m3

Warmtekracht	WK 1	WK 2	WK 3	WK 4	WK 5	
Electrisch vermogen	520.0	0.0	0.0	0.0	0.0	kWatt
Thermisch vermogen	600.0	0.0	0.0	0.0	0.0	kWatt
Brandstof verbruik	160.0	0.0	0.0	0.0	0.0	m3/uur
Rookgasreiniging ja=1, nee=0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
Teruglevering net ja=1,nee=0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	

Geinstalleerd vermogen assimilatie					50.	50.	Watt/m2
Warmteverliezen kas in m3 gas:							
	Afd 1	afd 2	afd 3	afd 4	eigen bedrijf	standaard bedrijf	
per oC temp. verschil kas buiten	9.348	9.488	9.173	9.236	9.324	8.114	m3/(ha.u.oC)
per m windsnelheid	5.864	6.281	7.630	7.811	6.794	3.671	m3/(ha.u.m/s)

NAAM: Tuinder NUMMER: 990822 9-APR-1999

GEMIDDELDE KLIMAATSREGIME ALLE AFDELINGEN:

Week van	t/m	Stookregime: oC voor- nacht	na- nacht	dag	Scherm dicht beneden ..oC dag	brander nacht	stand CO2 m3	Minimumbuis voor nacht	na nacht	dag	Belichting uren etmaal	nacht uit
13	16	16.0	18.0	19.0	-10.0	3.0	30.0	40.0	45.0	45.0	8.0	4.0

LICHTVERHOGING: 0.0

NAAM: Tuinder NUMMER: 990822 9-APR-1999

BEREKENDE WARMTEBEHOEFTE IN M3 GAS VIA KETEL PER WEEK VOOR

REGIO	NAALDWIJK		NAALDWIJK		AALSMEER		HORST/BEEK		EELDE		NAALDWIJK	
JAAR	8696		1999		8696		8696		5180		8696	
WEEK	M2	BEDRIJF	M2	BEDRIJF	M2	BEDRIJF	M2	BEDRIJF	M2	BEDRIJF	M2 STANDAARD	BEDRIJF
1	0.0	0.	0.0	0.	0.0	0.	0.0	0.	0.0	0.	0.0	0.
2	0.0	0.	0.0	0.	0.0	0.	0.0	0.	0.0	0.	0.0	0.
3	0.0	0.	0.0	0.	0.0	0.	0.0	0.	0.0	0.	0.0	0.
4	0.0	0.	0.0	0.	0.0	0.	0.0	0.	0.0	0.	0.0	0.
5	0.0	0.	0.0	0.	0.0	0.	0.0	0.	0.0	0.	0.0	0.
6	0.0	0.	0.0	0.	0.0	0.	0.0	0.	0.0	0.	0.0	0.
7	0.0	0.	0.0	0.	0.0	0.	0.0	0.	0.0	0.	0.0	0.
8	0.0	0.	0.0	0.	0.0	0.	0.0	0.	0.0	0.	0.0	0.
9	0.0	0.	0.0	0.	0.0	0.	0.0	0.	0.0	0.	0.0	0.
10	0.0	0.	0.0	0.	0.0	0.	0.0	0.	0.0	0.	0.0	0.
11	0.0	0.	0.0	0.	0.0	0.	0.0	0.	0.0	0.	0.0	0.
12	0.0	0.	0.0	0.	0.0	0.	0.0	0.	0.0	0.	0.0	0.
13	0.9	13457.	0.7	9947.	1.0	14151.	1.1	15635.	1.3	17848.	0.7	10896.
14	1.0	14086.	0.7	10270.	1.0	14506.	1.0	14233.	1.2	16767.	0.8	11281.
15	0.9	13368.	1.0	14009.	1.0	13555.	0.9	13426.	1.0	14901.	0.7	10862.
16	0.9	12575.	1.2	16487.	0.9	12364.	0.8	11277.	0.9	13478.	0.7	10192.
17	0.0	0.	0.0	0.	0.0	0.	0.0	0.	0.0	0.	0.0	0.
18	0.0	0.	0.0	0.	0.0	0.	0.0	0.	0.0	0.	0.0	0.
19	0.0	0.	0.0	0.	0.0	0.	0.0	0.	0.0	0.	0.0	0.
20	0.0	0.	0.0	0.	0.0	0.	0.0	0.	0.0	0.	0.0	0.
21	0.0	0.	0.0	0.	0.0	0.	0.0	0.	0.0	0.	0.0	0.
22	0.0	0.	0.0	0.	0.0	0.	0.0	0.	0.0	0.	0.0	0.
23	0.0	0.	0.0	0.	0.0	0.	0.0	0.	0.0	0.	0.0	0.
24	0.0	0.	0.0	0.	0.0	0.	0.0	0.	0.0	0.	0.0	0.
25	0.0	0.	0.0	0.	0.0	0.	0.0	0.	0.0	0.	0.0	0.
26	0.0	0.	0.0	0.	0.0	0.	0.0	0.	0.0	0.	0.0	0.
27	0.0	0.	0.0	0.	0.0	0.	0.0	0.	0.0	0.	0.0	0.
28	0.0	0.	0.0	0.	0.0	0.	0.0	0.	0.0	0.	0.0	0.
29	0.0	0.	0.0	0.	0.0	0.	0.0	0.	0.0	0.	0.0	0.
30	0.0	0.	0.0	0.	0.0	0.	0.0	0.	0.0	0.	0.0	0.
31	0.0	0.	0.0	0.	0.0	0.	0.0	0.	0.0	0.	0.0	0.
32	0.0	0.	0.0	0.	0.0	0.	0.0	0.	0.0	0.	0.0	0.
33	0.0	0.	0.0	0.	0.0	0.	0.0	0.	0.0	0.	0.0	0.
34	0.0	0.	0.0	0.	0.0	0.	0.0	0.	0.0	0.	0.0	0.
35	0.0	0.	0.0	0.	0.0	0.	0.0	0.	0.0	0.	0.0	0.
36	0.0	0.	0.0	0.	0.0	0.	0.0	0.	0.0	0.	0.0	0.
37	0.0	0.	0.0	0.	0.0	0.	0.0	0.	0.0	0.	0.0	0.
38	0.0	0.	0.0	0.	0.0	0.	0.0	0.	0.0	0.	0.0	0.
39	0.0	0.	0.0	0.	0.0	0.	0.0	0.	0.0	0.	0.0	0.
40	0.0	0.	0.0	0.	0.0	0.	0.0	0.	0.0	0.	0.0	0.
41	0.0	0.	0.0	0.	0.0	0.	0.0	0.	0.0	0.	0.0	0.
42	0.0	0.	0.0	0.	0.0	0.	0.0	0.	0.0	0.	0.0	0.
43	0.0	0.	0.0	0.	0.0	0.	0.0	0.	0.0	0.	0.0	0.
44	0.0	0.	0.0	0.	0.0	0.	0.0	0.	0.0	0.	0.0	0.
45	0.0	0.	0.0	0.	0.0	0.	0.0	0.	0.0	0.	0.0	0.
46	0.0	0.	0.0	0.	0.0	0.	0.0	0.	0.0	0.	0.0	0.
47	0.0	0.	0.0	0.	0.0	0.	0.0	0.	0.0	0.	0.0	0.
48	0.0	0.	0.0	0.	0.0	0.	0.0	0.	0.0	0.	0.0	0.
49	0.0	0.	0.0	0.	0.0	0.	0.0	0.	0.0	0.	0.0	0.
50	0.0	0.	0.0	0.	0.0	0.	0.0	0.	0.0	0.	0.0	0.
51	0.0	0.	0.0	0.	0.0	0.	0.0	0.	0.0	0.	0.0	0.
52	0.0	0.	0.0	0.	0.0	0.	0.0	0.	0.0	0.	0.0	0.
53	0.0	0.	0.0	0.	0.0	0.	0.0	0.	0.0	0.	0.0	0.
SOM	3.8	53485.	3.6	50713.	3.8	54576.	3.8	54570.	4.4	62994.	2.9	43230.
Bdrfscorfct		1.30		1.24		1.33		1.33		1.54		1.00
Schermuren:		91.		0.		91.		91.		175.		91.
Alichturen:		224.		224.		224.		224.		224.		224.
Doseeruren:		173.		158.		165.		163.		144.		182.
Bufferuren:		173.		158.		165.		163.		144.		182.
Aanvul.dos:		0.		0.		0.		0.		0.		0.

NAAM: Tuinder NUMMER: 990822 9-APR-1999
REGIO NAALDWIJK JAAR: 8696

	KLIMAATSGEGEVENS			BEREKENDE WARMTEBEHOEFTE IN M3 GAS ALS ALLES VIA KETEL GAAT										
WEEK	TEMPER. BUITEN		STRA-	TEMPERATUUR VERLIEZEN			LEK	MINIM	EXTRA GAS VOOR		WV BESPARING		-- TOTAAL --	
NO	NACHT	DAG	LING kJ/CM2	VNCHT	NNCHT	DAG	VERLIES	BUIS	CO2	ELEK.	SCHRM	BUFFER	M2	BEDRIJF
1	3.6	4.9	1.200	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.
2	5.1	6.6	1.400	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.
3	4.0	5.7	1.600	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.
4	3.2	5.3	2.000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.
5	3.1	5.0	2.300	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.
6	2.3	4.7	3.000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.
7	3.4	6.0	3.200	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.
8	2.9	6.3	3.900	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.
9	3.2	6.9	4.400	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.
10	5.0	8.5	5.100	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.
11	4.1	8.9	6.800	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.
12	5.4	10.0	6.200	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.
13	4.5	10.5	8.200	0.18	0.23	0.18	0.30	0.05	0.00	0.00	0.18	0.08	0.95	13457.
14	4.3	9.5	8.400	0.22	0.15	0.29	0.29	0.04	0.00	0.00	0.12	0.08	0.99	14086.
15	6.2	11.6	9.100	0.13	0.32	0.17	0.23	0.09	0.00	0.00	0.00	0.09	0.94	13368.
16	5.4	11.9	9.700	0.12	0.33	0.13	0.19	0.11	0.00	0.00	0.00	0.10	0.88	12575.
17	6.6	14.3	11.700	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.
18	8.8	16.1	12.900	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.
19	7.4	14.3	12.400	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.
20	7.7	15.7	13.300	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.
21	8.8	17.2	13.700	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.
22	8.6	17.0	13.900	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.
23	9.8	15.9	11.200	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.
24	10.1	17.7	14.100	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.
25	10.5	18.0	14.100	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.
26	11.9	18.8	12.900	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.
27	12.9	20.3	13.800	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.
28	12.1	20.0	14.600	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.
29	13.2	21.2	13.500	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.
30	13.6	21.0	12.300	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.
31	13.7	22.0	13.400	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.
32	14.4	21.0	12.100	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.
33	14.0	20.4	11.300	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.
34	14.3	20.2	10.200	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.
35	13.4	19.0	8.500	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.
36	13.0	18.5	8.400	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.
37	12.9	17.2	7.200	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.
38	12.5	16.6	6.600	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.
39	12.6	16.3	5.600	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.
40	11.5	15.6	5.700	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.
41	11.7	15.4	4.800	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.
42	11.0	13.9	4.200	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.
43	9.8	12.4	3.600	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.
44	8.9	11.0	3.100	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.
45	8.9	10.8	2.200	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.
46	7.8	9.5	1.900	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.
47	6.5	7.9	1.700	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.
48	5.0	6.3	1.500	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.
49	5.4	6.7	1.500	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.
50	4.5	5.8	1.200	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.
51	5.7	6.7	1.000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.
52	4.2	5.5	1.200	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.
53	2.6	3.7	0.000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.
TOTAAL			377.800	0.65	1.04	0.77	1.01	0.30	0.00	0.00	0.30	0.36	3.76	53485.

Schermuren : 91.
Belichtingsuren: 224.
Doseeruren : 173.
Bufferuren : 173.
Aanvullend dos : 0.

NAAM: Tuinder NUMMER: 990822 9-APR-1999

REGIO NAALDWIJK JAAR: 8696

WEEK	VERDELING GASVERBRUIK OVER WARMTEKRACHT EN KETEL (M3) VOOR WARMTEKRACHT: 1	2	3	4	5	KETEL	TOTAAL	CO2 DOS. KG/M2	ELEKTRICITEIT (kWh): PROD. WK	VRAAG LICHT	AAN KOOP	TERUG LEVER
1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0	0.0
2	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0	0.0
3	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0	0.0
4	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0	0.0
5	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0	0.0
6	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0	0.0
7	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0	0.0
8	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0	0.0
9	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0	0.0
10	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0	0.0
11	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0	0.0
12	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0	0.0
13	0.63	0.00	0.00	0.00	0.00	0.69	1.32	0.29	2.0	2.8	0.8	0.0
14	0.63	0.00	0.00	0.00	0.00	0.73	1.36	0.32	2.0	2.8	0.8	0.0
15	0.63	0.00	0.00	0.00	0.00	0.68	1.31	0.32	2.0	2.8	0.8	0.0
16	0.63	0.00	0.00	0.00	0.00	0.63	1.26	0.32	2.0	2.8	0.8	0.0
17	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0	0.0
18	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0	0.0
19	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0	0.0
20	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0	0.0
21	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0	0.0
22	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0	0.0
23	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0	0.0
24	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0	0.0
25	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0	0.0
26	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0	0.0
27	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0	0.0
28	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0	0.0
29	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0	0.0
30	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0	0.0
31	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0	0.0
32	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0	0.0
33	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0	0.0
34	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0	0.0
35	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0	0.0
36	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0	0.0
37	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0	0.0
38	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0	0.0
39	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0	0.0
40	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0	0.0
41	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0	0.0
42	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0	0.0
43	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0	0.0
44	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0	0.0
45	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0	0.0
46	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0	0.0
47	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0	0.0
48	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0	0.0
49	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0	0.0
50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0	0.0
51	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0	0.0
52	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0	0.0
53	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2.73	5.25	1.25	8.2	11.2	3.0	0.0
SOM	2.52	0.00	0.00	0.00	0.00	0.09	0.12	gJOULE				
WARMTE	0.03	0.00	0.00	0.00	0.00		0.03	gJOULE				
STROOM	0.03	0.00	0.00	0.00	0.00	1.04	0.93	Onderwaarde				
RENDEM	0.80	0.00	0.00	0.00	0.00							
WK	224.	0.	0.	0.	0.	URENS						
RGR	0.	0.	0.	0.	0.	URENS						
BELICHTING										224.	URENS	

NAAM: Tuinder NUMMER: 990822 9-APR-1999
REGIO NAALDWIJK JAAR: 1999

	KLIMAATSGEGEVENS			BEREKENDE WARMTEBEHOEFTE IN M3 GAS ALS ALLES VIA KETEL GAAT										
WEEK	TEMPER. BUITEN		STRA- LING	TEMPERATUUR VERLIEZEN		LEK		MINIM	EXTRA GAS VOOR		WV BESPARING		-- TOTAAL --	
NO	NACHT	DAG	kJ/CM2	VNCHT	NNCHT	DAG	VERLIES	BUIS	CO2	ELEK.	SCHRM	BUFFER	M2	BEDRIJF
1	7.3	9.2	1.695	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.
2	5.4	7.2	1.633	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.
3	7.3	9.1	1.659	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.
4	5.5	8.2	2.611	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.
5	7.0	8.6	1.890	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.
6	1.0	4.8	4.848	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.
7	6.0	8.6	3.182	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.
8	5.3	8.5	3.666	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.
9	7.2	9.3	2.523	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.
10	6.7	10.4	5.376	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.
11	7.5	11.1	4.993	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.
12	7.3	12.5	6.801	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.
13	9.7	15.7	8.103	0.00	0.27	0.05	0.16	0.22	0.00	0.00	0.00	0.10	0.70	9947.
14	9.9	14.0	6.612	0.06	0.16	0.12	0.22	0.16	0.00	0.00	0.00	0.08	0.72	10270.
15	6.5	10.5	6.752	0.17	0.29	0.28	0.21	0.03	0.00	0.00	0.00	0.08	0.98	14009.
16	4.9	9.7	7.050	0.17	0.33	0.38	0.27	0.01	0.00	0.00	0.00	0.07	1.16	16487.
17	9.3	15.8	9.837	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.
18	8.3	12.5	7.314	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.
19	10.7	17.6	12.422	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.
20	14.2	24.9	17.729	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.
21	8.5	16.6	13.265	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.
22	10.8	17.9	11.868	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.
23	12.0	18.2	11.390	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.
24	10.3	16.9	12.207	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.
25	12.9	19.5	12.284	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.
26	13.1	19.3	11.666	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.
27	12.2	18.3	11.251	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.
28	13.0	18.5	10.068	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.
29	13.1	19.9	11.490	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.
30	14.1	23.3	15.249	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.
31	13.8	20.2	10.386	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.
32	14.4	23.0	15.800	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.
33	16.1	23.4	13.057	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.
34	14.5	20.6	10.505	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.
35	12.7	17.9	7.885	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.
36	15.3	19.6	6.598	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.
37	14.6	18.3	6.266	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.
38	14.0	17.4	5.472	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.
39	13.8	19.7	9.015	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.
40	11.2	13.6	3.446	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.
41	9.7	11.7	2.690	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.
42	12.4	14.6	3.268	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.
43	12.2	14.1	2.597	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.
44	10.8	12.4	2.341	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.
45	8.6	10.0	1.695	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.
46	8.7	10.5	2.012	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.
47	2.5	5.1	3.040	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.
48	3.6	4.7	1.333	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.
49	1.7	2.8	1.281	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.
50	6.5	7.4	0.886	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.
51	8.3	9.6	1.200	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.
52	7.1	8.1	1.009	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.
53	7.8	9.2	1.219	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.
TOTAAL			350.435	0.39	1.04	0.83	0.87	0.43	0.00	0.00	0.00	0.33	3.56	50713.

Schermuren : 0.
Belichtingsuren: 224.
Doseeruren : 158.
Bufferuren : 158.
Aanvullend dos : 0.

NAAM: Tuinder NUMMER: 990822 9-APR-1999

REGIO NAALDWIJK JAAR: 1999

WEEK	VERDELING GASVERBRUIK OVER WARMTEKRACHT EN KETEL (M3) VOOR WARMTEKRACHT: 1	2	3	4	5	KETEL	TOTAAL	CO2 DOS. KG/M2	ELEKTRICITEIT (kWh): PROD. WK	VRAAG LICHT	AAN KOOP	TERUG LEVER
1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0	0.0
2	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0	0.0
3	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0	0.0
4	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0	0.0
5	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0	0.0
6	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0	0.0
7	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0	0.0
8	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0	0.0
9	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0	0.0
10	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0	0.0
11	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0	0.0
12	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0	0.0
13	0.63	0.00	0.00	0.00	0.00	0.44	1.07	0.29	2.0	2.8	0.8	0.0
14	0.63	0.00	0.00	0.00	0.00	0.46	1.09	0.32	2.0	2.8	0.8	0.0
15	0.63	0.00	0.00	0.00	0.00	0.73	1.36	0.32	2.0	2.8	0.8	0.0
16	0.63	0.00	0.00	0.00	0.00	0.90	1.53	0.32	2.0	2.8	0.8	0.0
17	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0	0.0
18	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0	0.0
19	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0	0.0
20	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0	0.0
21	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0	0.0
22	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0	0.0
23	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0	0.0
24	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0	0.0
25	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0	0.0
26	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0	0.0
27	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0	0.0
28	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0	0.0
29	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0	0.0
30	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0	0.0
31	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0	0.0
32	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0	0.0
33	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0	0.0
34	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0	0.0
35	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0	0.0
36	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0	0.0
37	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0	0.0
38	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0	0.0
39	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0	0.0
40	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0	0.0
41	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0	0.0
42	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0	0.0
43	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0	0.0
44	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0	0.0
45	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0	0.0
46	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0	0.0
47	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0	0.0
48	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0	0.0
49	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0	0.0
50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0	0.0
51	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0	0.0
52	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0	0.0
53	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0	0.0
SOM	2.52	0.00	0.00	0.00	0.00	2.54	5.05	1.25	8.2	11.2	3.0	0.0
WARMTE	0.03	0.00	0.00	0.00	0.00	0.08	0.12	gJOULE				
STROOM	0.03	0.00	0.00	0.00	0.00		0.03	gJOULE				
RENDEM	0.80	0.00	0.00	0.00	0.00	1.04	0.92	Onderwaarde				
WK	224.	0.	0.	0.	0. UREN							
RGR	0.	0.	0.	0.	0. UREN							
BELICHTING										224. UREN		

Etcetera voor Aalsmeer, Horst\Beek en Eelde