Energieverbruik in de bloembollensector

Multiple Regressie Analyse Monitoring Data 1995 - 2006

Jeroen Wildschut

Praktijkonderzoek Plant & Omgeving B.V.
Sector bloembollen
februari 2008

PPO nr.3236045300

© 2008 Wageningen, Praktijkonderzoek Plant & Omgeving B.V.
Alle rechten voorbehouden. Niets uit deze uitgave mag worden verveelvoudigd, opgeslagen in een geautomatiseerd gegevensbestand, of openbaar gemaakt, in enige vorm of op enige wijze, hetzij elektronisch, mechanisch, door fotokopieën, opnamen of enige andere manier zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van Praktijkonderzoek Plant & Omgeving.

Praktijkonderzoek Plant & Omgeving B.V. is niet aansprakelijk voor eventuele schadelijke gevolgen die kunnen ontstaan bij gebruik van gegevens uit deze uitgave.

Dit project is uitgevoerd in opdracht van en gefinancierd door de partijen in de Meerjarenafspraak energie Bloembollen (KAVB, PT, LNV, SenterNovem en telers).

Projectnummer: 3236045300

Praktijkonderzoek Plant & Omgeving B.V.
Sector Bloembollen
Adres : Prof. Van Slogterenweg 2
: Postbus 85, 2160 AB Wageningen
Tel. : 0252 - 462121
Fax : 0252 - 462100
E-mail : info.ppo@wur.nl
Internet : www.ppo.wur.nl

Inhoudsopgave

pagina

0 SAMENVATTING 5

1 INLEIDING 7

2 WERKWIJZE 7

3 ENERGIEVERBRUIK 7

4 TRENDS EN ONTWIKKELINGEN 11
4.1 Op sectorniveau 11
4.2 Voor enkele gewassen 12

5 CONCLUSIES & AANBEVELINGEN 14

© Praktijkonderzoek Plant & Omgeving B.V.

0 Samenvatting

Gedurende de 1ste ronde van de MJA-e zijn van 1995 t/m 2006 jaarlijks bij de 300 tot 450 deelnemende bedrijven o.a. energieverbruikscijfers, en per gewas areaals- en broeiproductiecijfers verzameld. In dit onderzoek zijn deze data dmv. multiple regressie analyse integraal geanalyseerd. Dmv. deze statische techniek zijn op sectorniveau en per gewas de energiecijfers per eenheid (hectare in de teelt en per 1000 stuks in de broei) bepaald. Voor sommige gewassen kon dit op jaarbasis betrouwbaar bepaald worden, voor andere gewassen (minder vaak geteeld of gebroeid) moesten jaren samengevoegd worden om statistisch betrouwbare gegevens op te kunnen leveren.
Doel van deze analyse is om voor een aantal bolgewassen gas- en elektraverbruikscijfers per hectare en/of per 1000 stuks afgebroeide bollen af te leiden, die als referentie kunnen dienen als startpunt van de 2de ronde van de MJA-e.

De analyse van het energieverbruik bij de start van de MJA-e in vergelijking met de in 1994 vnl. modelmatig berekende uitgangspunten, gaf aan dat het elektraverbruik voor bijna alle gewassen in teelt en broei toen sterk onderschat is.
Het gasverbruik in de teelt van tulp is bij de uitgangspunten in 1994 echter juist overschat, maar bij de overige gewassen onderschat, vooral voor de groep “overige” bolgewassen (Bijzondere bolgewassen plus dahlia). In de broei van tulp en hyacint is in 1994 het gasverbruik echter overschat.
Naar 2006 toe is het gasverbruik bij de broei van tulp in die periode flink afgenomen, bij de overige gewassen toegenomen. Het elektraverbruik in die periode is voor de teelt van tulp en lelie (verruit de belangrijkste gewassen) nog verder toegenomen.

De energiecijfers die kunnen dienen als referentie voor de start van de 2de ronde van de MJA-e zijn berekend uit de analyse van het energieverbruik bij het eind van de 1ste ronde. Deze cijfers zijn afgerond samengevat in tabel 4.

Analyse van de trends en ontwikkelingen gedurende de 1ste ronde van de MJA-e gaf aan dat op sectorniveau het elektraverbruik per eenheid in teelt en broei is toegenomen, terwijl het gasverbruik in de broei juist sterk is afgenomen.
Het is vooral de afname van het gasverbruik in de broei (-43%) waardoor het gemiddelde totale energieverbruik is afgenomen (-23%). Het gemiddelde elektraverbruik is juist iets toegenomen (+13%).

De belangrijkste aanbeveling is daarom om in de 2de ronde van de MJA-e naast de reeds in gang gezette ontwikkelingen, extra aandacht aan het terugdringen en/of verduurzamen van het elektraverbruik te geven.

De database geeft velerlei mogelijkheden tot extracties als areaal en broeiproductie per gewas, het percentage zelf afgebroeide bollen, voorkomende gewascombinaties, etc., die o.m. ontwikkelingen in de sector in kaart kunnen brengen en van dienst kunnen zijn bij het onderbouwen van toekomstige projecten. Ook geografische spreiding in energieverbruik per eenheid kan hiermee worden blootgelegd.

1 Inleiding

De eerste ronde van de MJA-e liep van 1995 t/m 2006. Jaarlijks deden 300 tot 450 bedrijven hieraan mee. Per deelnemend bedrijf zijn het energieverbruik (o.a. elektra, gas en soms ook huisbrandolie), de gewasarealen en het aantal afgebroeide bollen geregistreerd.

Doel van deze analyse is om voor een aantal bolgewassen gas- en elektraverbruikscijfers per hectare en/of per 1000 stuks afgebroeide bollen af te leiden, die als referentie kunnen dienen als startpunt van de 2de ronde van de MJA-e.

2 Werkwijze

Het jaarlijkse energieverbruik E per bedrijf (kWh, gas of MJ-totaal) wordt dmv. Multiple Regressie Analyse geschat als functie van de gewasarealen en de broeiproductie:

$E = a_1X_1 + a_2X_2 + ... + a_iX_i$.

Hierin is X_1 = het bedrijfsareaal in hectare van gewas 1, X_2 = het areaal van gewas 2, etc..., t/m X_i = het aantal afgebroeide bollen van gewas i. De dimensie van de coëfficiënten a_1, a_2, t/m a_i is dan het energieverbruik per hectare of per 1000 afgebroeide bollen.

De betrouwbaarheid van de schattingen is afhankelijk van de spreiding en het aantal waarnemingen per gewas. Voor gewassen die maar weinig in de database voorkomen kan door jaren samen te voegen meestel toch een redelijke schatting gemaakt worden. Trends over de jaren heen kunnen dan echter niet bepaald worden.

Voor deze berekeningen is gebruik gemaakt het statistisch programma SPSS 15.0. Dit programma berekent o.a. de coëfficiënten, hun standaardafwijkingen (de spreiding rond gemiddelden) en de betrouwbaarheid.

3 Energieverbruik

De berekeningen gaven aan dat schattingen uitsluitend op basis van het jaar 2006 voor de meeste gewassen geen betrouwbare gemiddelden opleveren. Om het energieverbruik per gewas aan het einde van de MJA-e te kunnen schatten is daarom gekozen voor het samenvoegen van de jaren 2004 t/m 2006.
In Tabel 1 is het resultaat hiervan voor het elektraverbruik per hectare voor de verschillende gewassen weergegeven. De gewassen zijn gerangschikt in volgorde van voorkomen in de database: het gewas dat het meest geteeld wordt staat bovenaan. Veruit het belangrijkste gewas is tulp (gemiddeld 50% in de teelt en 83% in de broei gedurende de laatste 3 jaar van de MJA-e) gevolgd door lelie (19% in de teelt, 6% in de broei). In de tabel is in de 2de kolom ook aangegeven wat de uitgangspunten in 1994 waren (Tebodin/DLV 1994, vooral gebaseerd op modelberekeningen) en hoe deze zich verhouden tot de schattingen van de energieverbruikscijfers bij de start van de MJA-e (4de kolom), gebaseerd op de jaren 1995 t/m 1997.
Opvallend is dat het elektraverbruik bij de uitgangspunten van 1994 sterk onderschat is. Zowel tulp als lelie gebruiken ruim 80% meer kWh/ha, en voor de groep overige gewassen (bijzondere bolgewassen + dahlia) scheelt het zelfs een factor 2,7. Gladiool daarentegen is sterk overschat.
Voor de broeierij zijn in de uitgangspunten van 1994 geen kWh-cijfers meegenomen. Behalve voor tulp en ook dit cijfer is zwaar onderschat.

T.o.v. de startcijfers laten de eindcijfers (de gemiddelden van 2004 t/m 2006, 7de kolom) voor tulp- en lelieteelt een stijging van het elektraverbruik per hectare rond de 30% zien. Voor de overige gewassen een daling van 7 tot 30%. Voor narcis-, iris- en krokusteelt zijn geen betrouwbare schattingen mogelijk, omdat het aandeel van deze gewassen in de database te klein is (2 – 7% in de teelt,0.4 – 1.4 % in de broei) en omdat de spreiding te groot is. Dit laatste heeft te maken met uiteenlopende bewaarmethoden per gewas en/of grote verschillen in bewaarmethoden tussen cultivars (tête-à-tête wordt bijvoorbeeld in vergelijking met gewone narcissen veel warmer bewaard).
In de broei van tulp vond een daling van het elektraverbruik plaats, bij hyacint en narcis juist een forse stijging. Achtergrond bij deze toename bij hyacint is vermoedelijk het koelen in koelcellen ipv. buiten. Voor de andere gewassen waren geen schattingen mogelijk: hun aandeel in de database is te klein, vooral aan het eind van de MJA-e periode.

Tabel 1: Het gemiddelde elektraverbruik (kWh) in broei en teelt aan het begin en eind van de de 1ste ronde van de MJA-e.

Uitgangspunten 1994		**start MJA-e 1**			**eind MJA-e 1**		
Teelt (per ha)	kWh	aandeel	kWh	tov. uitgangs-punten	aandeel	kWh	toe/afname
Tulp	4175	49%	7595	82%	50%	9794	29%
Lelie	3240	18%	6021	86%	19%	8242	37%
Gladiool	12500	8%	6679	-47%	5%	4671	-30%
Narcis	240	6%	x		7%	x	
Hyacint	5445	6%	5642	4%	7%	5229	-7%
Overig	3200	6%	11779	268%	7%	10064	-15%
Iris	3730	3%	x		2%	x	
Krokus	3600	3%	x		3%	x	
gewogen gemiddelde	4444		6414	**44%**		7729	**20%**
x = geen schatting mogelijk							
Broei (per 1000 stks)							
Tulp B	3,1	82%	30	861%	83%	26	-13%
Hyacint B	?	5%	41		5%	112	173%
Narcis B	?	4%	50		4%	102	104%
Lelie B	?	3%	120		6%	128	6%
Overig B	?	3%	32		1,3%	x	
Iris B	?	1,4%	x		0,4%	x	
Gladiool B	?	1,2%	x		0,4%	x	
gewogen gemiddelde			34			39	**16%**
x = geen schatting mogelijk							

In Tabel 2 zijn de resultaten voor het gasverbruik samengevat. Hier valt op dat in de uitgangspunten van 1994 het gasverbruik bij de teelt van tulp, en bij de broei van tulp en lelie, juist overschat is. Bij de teelt van tulp is de achtergrond hiervan vermoedelijk dat de modelmatige berekeningen wél de warmtebehoefte goed inschatten, maar de warmteproductie van de bollen en de ventilatoren niet meerekenden.
Tov. de start van de MJA-e is het gasverbruik bij de teelt van tulp iets toegenomen, bij de overige gewassen afgenomen. In de broeierij is het gasverbruik bij tulp fors afgenomen, bij de overige gewassen toegenomen. Achtergrond hierbij is vermoedelijk de toegenomen kasbenutting bij tulp in de ontwikkeling van vollegrondsteelt naar waterbroei op containers.

In Tabel 3 zijn elektra- en gasverbruik uitgedrukt in MJ bij elkaar opgeteld. De tabel laat zien dat in de teelt van tulp en lelie het totale energieverbruik is toegenomen tov. van de start van de MJA-e. Bij de broei van tulp is het totale energieverbruik fors afgenomen.

De tabellen laten de algemene trend zien dat vanaf de start tot het eind van de MJA-e het elektraverbruik (per hectare) vooral in de teelt, en in mindere mate ook in de broeierij (per 1000 stuks), is toegenomen. Het gasverbruik is vooral in de broeierij flink afgenomen, en in mindere mate bij de teelt. Het totale energieverbruik is in de teelt vrijwel gelijk gebleven en in de broeierij ruim afgenomen.

Tabel 2: Het gemiddelde gasverbruik (m3 gas) in broei en teelt aan het begin en eind van de de 1ste ronde van de MJA-e.

Uitgangspunten 1994		**start MJA-e 1**			**eind MJA-e 1**		
Teelt (per ha)	m3 gas	aandeel	m3 gas	tov. uitgangs-punten	aandeel	m3 gas	toe/afname
Tulp	2245	49%	1187	-47%	50%	1391	17%
Lelie		18%		nvt	19%		nvt
Gladiool	2895	8%	3392	17%	5%	1528	-55%
Narcis	160	6%	x		7%	x	
Hyacint	4010	6%	4768	19%	7%	2881	-40%
Overig	930	6%	13062	1305%	7%	10426	-20%
Iris	885	3%	x		2%	x	
Krokus	1540	3%	x		3%	x	
gewogen gemiddelde	1725		1912	**11%**		1666	**-13%**
x = geen schatting mogelijk			11%				
Broei (per 1000 stks)							
Tulp B	50	82%	35	-30%	83%	19	-45%
Hyacint B	54	5%	41	-23%	5%	53	29%
Narcis B	31	4%	x		4%	x	
Lelie B	?	3%	78		6%	82	6%
Overig B	?	3%	42		1%	x	
Iris B	?	1%	47		0,4%	x	
Gladiool B	?	1%	x		0,4%	x	
gewogen gemiddelde			35			24	**-32%**
x = geen schatting mogelijk							

Tabel 3: Het gemiddelde energieverbruik (MJ) in broei en teelt aan het begin en eind van de de 1ste ronde van de MJA-e.

Uitgangspunten 1994		**start MJA-e 1**			**eind MJA-e 1**		
Teelt (per ha)	MJ	aandeel	MJ	tov. uitgangs-punten	aandeel	MJ	toe/afname
Tulp	116532	49%	110118	-6%	50%	137061	24%
Lelie	29160	18%	54193	86%	19%	74176	37%
Gladiool	214317	8%	179417	-16%	5%	95780	-47%
Narcis	7787	6%	x		7%	x	
Hyacint	190037	6%	218468	15%	7%	148370	-32%
Overig	61508	6%	565405	819%	7%	457242	-19%
Iris	64695	3%	x		2%	x	
Krokus	86562	3%	x		3%	x	
gewogen gemiddelde	100677		124970	**24%**		128136	**3%**
x = geen schatting mogelijk							
Broei (per 1000 stks)							
Tulp B	1791	82%	1500	-16%	83%	912	-39%
Hyacint B	?	5%	1822		5%	2884	58%
Narcis B	?	4%	x		4%	x	
Lelie B	?	3%	3813		6%	4045	6%
Overig B	?	3%	1762		1%	x	
Iris B	?	1%	x		0,4%	x	
Gladiool B	?	1%	x		0,4%	x	
gewogen gemiddelde			1538			1191	**-23%**
x = geen schatting mogelijk							

De één-na-laatste kolom van de tabellen 1 t/m 3 geven het energieverbruik per eenheid in teelt en broei aan het eind van de 1ste ronde van de MJA-e weer. Deze waarden kunnen tevens als referentie dienen als startpunt van de 2de ronde van de MJA-e, en zijn (afgerond) samengevat in Tabel 4.

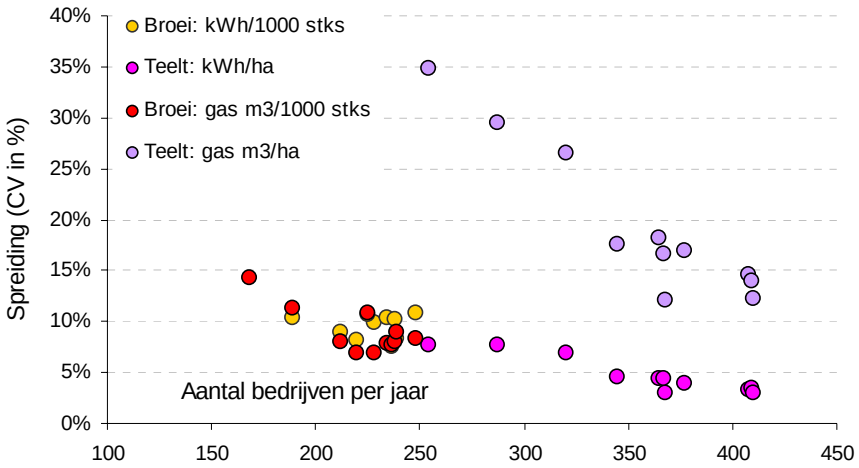
Tabel 4 :Samenvatting (afgeronde) referentiewaarden energieverbruik bij de start van de MJA-e-2

	Teelt (per ha)			Broei (per 1000 stks)		
Gewas	kWh	gas	totaal (MJ)	kWh	gas	totaal (MJ)
Tulp	9800	1400	137000	25	20	900
Lelie	8200	-	74000	130	80	4000
Gladiool	4700	1500	96000	-	-	-
Narcis	x	x	x	100	x	x
Hyacint	5200	2900	148000	110	55	2900
Overig	10100	10400	457000	x	x	x
Iris	x	x	x	x	x	x
Krokus	x	x	x	-	-	-

x = geen schatting mogelijk
- = niet van toepassing

De spreiding rond gemiddelden

In figuur 1 is voor de 4 groepen gegevens de spreiding (standaardafwijking gedeeld door het gemiddelde in %) uitgezet tegen het aantal bedrijven dat jaarlijks aan de MJA-e deelnam. Dit verband is voor gas- en elektraverbruik per 1000 stuks in de broei, en voor het elektraverbruik per hectare in de teelt in dezelfde lijn. Het is opmerkelijk dat de spreiding in gasverbruik per hectare in de teelt zich tot het aantal bedrijven echter geheel anders verhoudt. Achtergrond hierbij is vermoedelijk dat opbrengsten per hectare per teler door tal van redenen (sortiment, weersomstandigheden, teeltmethoden, ziek & zeer) sterk kunnen verschillen. Bij lage opbrengst kan de ventilatiehoeveelheid, en dus de op te warmen hoeveelheid lucht, door de klepstand worden aangepast aan de hoeveelheid m3 bollen per cel. Verschillen in opbrengsten leiden dan tot extra verschillen in gasverbruik per hectare. Het elektraverbruik van de ventilatoren wordt echter uitsluitend bepaald door het toerental. De meeste telers hebben geen frequentieregelaar op de ventilatoren waardoor het toerental niet kan worden aangepast. Het elektraverbruik is dus bij meer of minder m3 bollen in de cel hetzelfde. Hierdoor zijn de verschillen tussen telers in elektraverbruik per hectare kleiner dan de verschillen in gasverbruik.

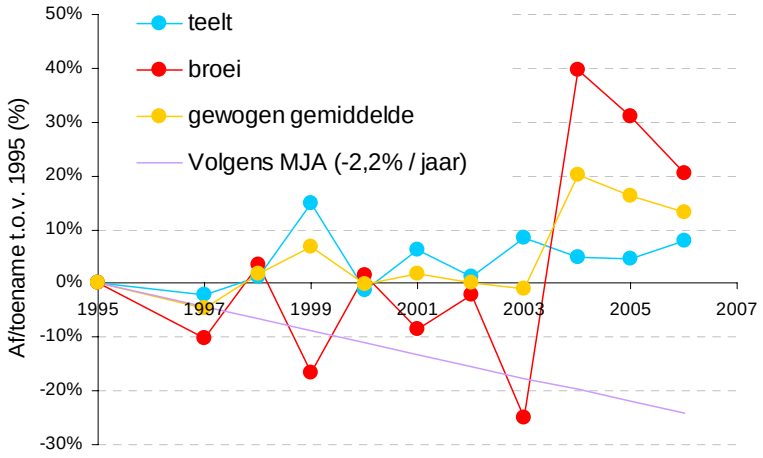


Figuur 1: Verband aantal bedrijven en spreiding

4 Jaarlijkse trends en ontwikkelingen

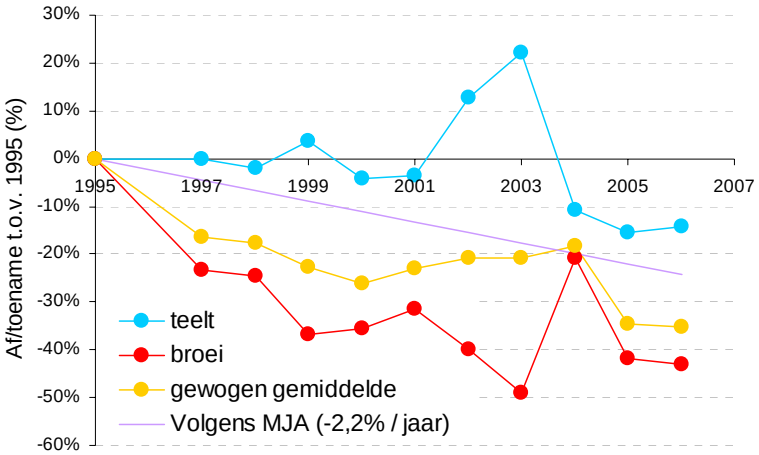
4.1 Op sectorniveau

In Figuur 2 is voor de teelt en de broei de gemiddelde toename van het totale elektraverbruik per eenheid uitgezet t.o.v. het elektraverbruik in 1995. De figuur laat zien dat in de teelt het elektraverbruik per hectare langzaam toeneemt en in de broei t/m 2003 afneemt. Na 2003 neemt het elektraverbruik in de broei echter sterk toe. Het aantal deelnemende bedrijven neemt in die periode ook plots sterk af, maar de achtergrond voor de toename in het elektraverbruik is niet duidelijk.
Het gewogen gemiddelde van teelt en broei laat vanaf 1995 een toename zien van ongeveer 13% in 2006. In de 2de ronde van de MJA-e zal dus extra aandacht aan besparingen op elektra gegeven moeten worden.



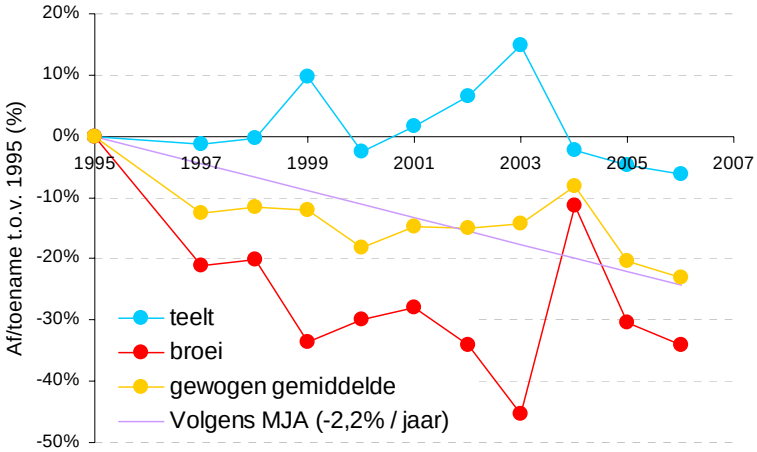
Figuur 2: Af/toename totale elektraverbruik per eenheid

In figuur 3 zijn deze trends uitgezet voor het gasverbruik: In de teelt blijft t/m 2001 het gasverbruik per hectare vrijwel gelijk, neemt dan t/m 2003 toe en daalt daarna tot – 12% in 2006. De gemiddelde trend is dat er van een afname nauwelijks sprake is. In de broei daarentegen neemt het gasverbruik duidelijk trendmatig af (met een uitzondering voor 2004) tot -43% in 2006 Het gewogen gemiddelde van teelt en broei laat een duidelijke daling zien in het gasverbruik, tot -34%, wat ver onder de MJA-norm ligt.



Figuur 3: Af/toename totale gasverbruik per eenheid

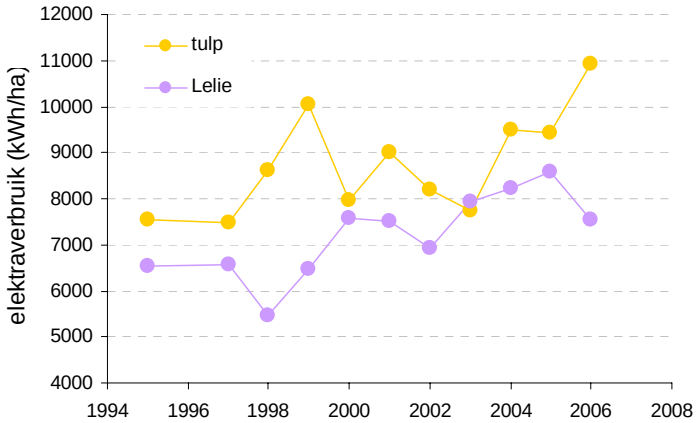
In figuur 4 is het totale energieverbruik per eenheid weergegeven (elektra + gas, in MJoules). Duidelijk is dat de afname in de teelt sterk achter blijft bij de MJA-doelstelling, terwijl in de broei de afname veel verder gaat dan de MJA-doelstelling. Het gewogen gemiddelde is vrijwel conform de MJA.



Figuur 4: Af/toename totale energieverbruik per eenheid

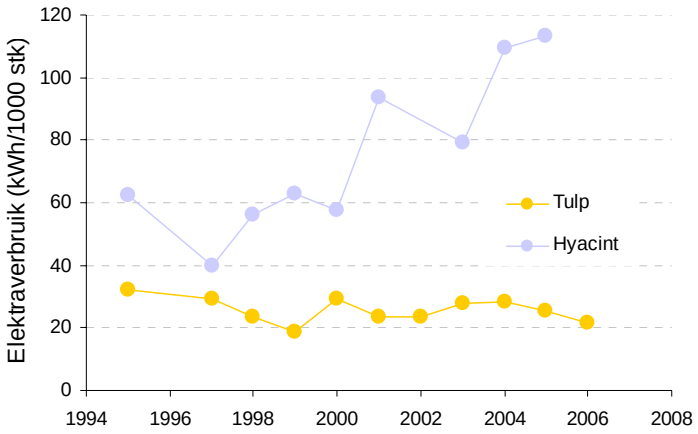
4.2 Voor enkele gewassen

Voor enkele gewassen die vaak in de database voorkomen, en waarvoor de spreiding rond de gemiddelden relatief laag is, konden voor (bijna) elk jaar energieverbruikscijfers per eenheid geschat worden. Voor het elektraverbruik per hectare in de teelt van tulp en lelie laten deze cijfers een duidelijke toenemende trend zien, figuur 5. Achtergronden hierbij zijn o.a. de sterk toegenomen mechanisatie en het gebruik van kuubskisten plus systeemwanden.



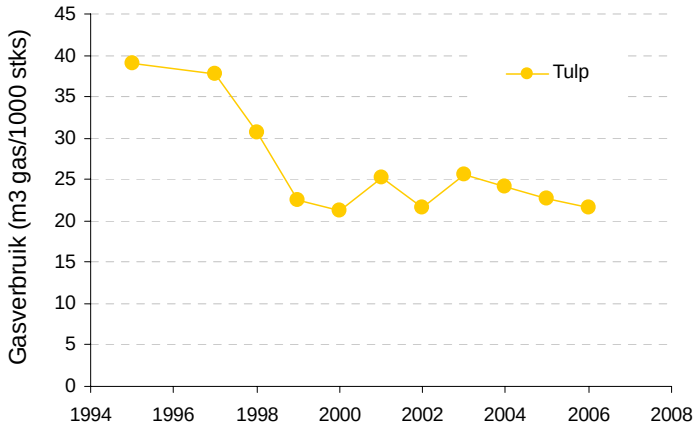
Figuur 5: Trends in elektraverbruik/ha bij tulp en lelie

Bij de broei van tulp laat het jaarlijkse elektraverbruik een afnemende trend zien (in procenten meer dan 30%) achtergrond hierbij is o.a. het droog i.p.v. opgeplant koelen. Bij de broei van hyacint is juist een sterke toename, figuur 6, o.a. door in cellen te koelen i.p.v. buiten.



Figuur 6: Trends kWh-verbruik broei van tulp en hyacint

Het gasverbruik in de broei van tulp laat een jaarlijkse afname zien, figuur 6. Achtergronden zijn o.a. hogere benuttingsgraad van de kas (van 65% netto teeltoppervlak bij vollegrondsteelt tot 90% bij de teelt in automatisch getransporteerde containers) en een kortere kasperiode per trek en/of lagere kastemperatuur bij waterbroei.
Voor de overige gewassen zijn de trends fragmentarisch (energieverbruiken zijn slechts voor enkele jaren te bepalen of zelfs alleen voor het gemiddelde over de gehele MJA-e periode).



Figuur 7: Trend in het gasverbruik bij de broei van tulp

5 Conclusies & Aanbevelingen

Met de methode van multiple regressie analyse is het mogelijk gebleken om een onderscheid te maken tussen het energieverbruik voor de broei en het energieverbruik voor de teelt. Binnen broei en teelt is het mogelijk gebleken onderscheid te maken tussen het energieverbruik voor verschillende gewassen. In sommige gevallen is dat voor elk monitoringsjaar mogelijk, nl. bij het elektraverbruik in de teelt van tulp en lelie, bij het elektraverbruik in de broei van tulp en hyacint en bij het gasverbruik in de broei van tulp. In de andere gevallen was dat alleen voor sommige monitoringsjaren mogelijk of alleen door een aantal opeenvolgende jaren samen te voegen. Voor de gewassen narcis, iris en krokus bleek het niet mogelijk energieverbruikscijfers af te leiden, omdat het aandeel van deze gewassen in de database te klein is (2 – 7% in de teelt, 0.4 – 1.4 % in de broei) en omdat de spreiding te groot is.
Voor teelt en broei in op sectorniveau, en voor de belangrijkste gewassen zijn betrouwbare cijfers voor het gemiddelde energieverbruik verkregen waaruit de volgende **conclusies** getrokken zijn:

1) Het elektraverbruik:

- In de uitgangspunten bij de start van de MJA-e is het elektraverbruik voor bijna alle gewassen in teelt en broei sterk onderschat.
- Voor de teelt van gladiool is dit juist overschat.
- Aan het eind van de MJA-e is in vergelijking met de start het elektraverbruik in de teelt van tulp en lelie toegenomen.
- In de broei van tulp is het elektraverbruik wat afgenomen, maar in de rest van de broei sterk toegenomen.

2) Het gasverbruik:

- Het gasverbruik in de teelt van tulp is bij de uitgangspunten in 1994 sterk overschat,
- Bij de overige gewassen onderschat, met name voor de groep “overige” gewassen (bijzondere bolgewassen plus dahlia).
- Het gasverbruik bij de broei van tulp en hyacint is bij de uitgangspunten in 1994 overschat.
- Aan het eind van de MJA-e is in vergelijking met de start het gasverbruik in de teelt van tulp iets toegenomen, bij de overige gewassen flink afgenomen.
- Het gasverbruik bij de broei van tulp is in die periode flink afgenomen, bij de overige gewassen toegenomen.

3) Het totale energieverbruik:

- Het totale energieverbruik (elektra plus gas) is voor de teelt van tulp en gladiool bij de uitgangspunten in 1994 iets overschat, voor de overige gewassen onderschat.
- Aan het eind van de MJA-e is in vergelijking met de start het totale energieverbruik in de teelt van lelie en tulp toegenomen, bij de andere gewassen flink afgenomen.
- In de broei van tulp is het totale energieverbruik flink afgenomen, bij de overige gewassen toegenomen.

4) De spreiding rond gemiddelden:

- Het verband tussen de spreiding rond gemiddelden en het aantal waarnemingen (bedrijven) ligt voor het gasverbruik in de broei en het elektraverbruik in broei en teelt op één lijn.
- Voor het gasverbruik in de teelt ligt de spreiding veel hoger.

5) Trens op sectorniveau:

- De algemene trend (op sectorniveau) is dat het elektraverbruik per eenheid in teelt en broei is toegenomen.
- Het gasverbruik in de broei is juist sterk afgenomen.

6) Trends voor enkele gewassen:

- Jaarlijkse elektraverbruikscijfers in de teelt van tulp en lelie laten een sterk toenemende trend zien.
- In de broei van tulp laten deze cijfers een afnemende trend zien.
- In de broei van hyacint een toenemende trend.
- De jaarlijkse gasverbruikscijfers in de broei van tulp laten een duidelijk afnemende trend zien.

Het is vooral de afname van het gasverbruik in de broei (-43%) waardoor het gemiddelde totale energieverbruik is afgenomen (-23%). Het gemiddelde elektraverbruik is juist toegenomen (+13%).

7) De mogelijkheden van de database:

- De database geeft velerlei mogelijkheden tot extracties als areaal en broeiproductie per gewas, voorkomende gewascombinaties, het percentage zelf afgebroeide bollen, etc., die o.m. ontwikkelingen in de sector in kaart kunnen brengen en van dienst kunnen zijn bij het onderbouwen van toekomstige projecten.
- Ook geografische spreiding in energieverbruik per eenheid kan hiermee worden blootgelegd.

Aanbevelingen:

- In de 2de ronde van de MJA-e dient, naast de reeds in gang gezette ontwikkelingen, extra aandacht aan het terugdringen en/of verduurzamen van het elektraverbruik gegeven te worden.
- Bepaal van alle belangrijke bolgewassen de ademhaling (en dus de warmte- en vocht productie) als functie van de temperatuur. Hiermee kan het gasverbruik voor verwarming bij bewaring beter ingeschat worden.
- Voor de groep bijzondere bolgewassen zou het extreem hoge gasverbruik nader onderzocht moeten worden.

© Praktijkonderzoek Plant & Omgeving B.V.