Proefstation voor Bloemisterij en Glasgroente
Vestiging Klazienaveen
Gantel 12, 7891 XA Klazienaveen
Tel. 0591-349191, fax 0591-349176

ISSN 1385 - 3015

# INVLOED VAN DAGLENGTE EN KOELING OP PRODUCTIE EN KWALITEIT ALSTROEMERIA

Project 12-1706

F. van Noort
Klazienaveen, oktober 1999

Rapport 218
Prijs *f* 20,00

Rapport 218 wordt u toegestuurd na storting van *f* 20,00 op banknummer 14.72.74.214 ten name van PBG Noord-Nederland onder vermelding van 'Rapport 218, Invloed van daglengte en koeling op productie en kwaliteit Alstroemeria'.

# INHOUD


Samenvatting 5

1. INLEIDING 7

2. MATERIAAL EN METHODEN 8
   2.1 DOEL EN PROEFOPZET 8
   2.2 TEELTGEGEVENS 8
   2.3 WAARNEMINGEN 8

3. RESULTATEN 9
   3.1 RESULTATEN DAGLENGTE 9
      3.1.1 Flamengo 9
      3.1.2 Rebecca 11
      3.1.3 Diamond 12
      3.1.4 Samenvatting daglengtebehandelingen 13
   3.2 RESULTATEN KOELING 14

4. CONCLUSIE 15

LITERATUUR 16

BIJLAGEN 17

# SAMENVATTING

Gezien de Alstroemeriaproducties die in verschillende landen behaald worden moet het mogelijk zijn om de producties in Nederland te vergroten door optimalisatie van de verschillende productiefactoren. Bij telers en onderzoekers wordt gedacht dat ingrijpen in de natuurlijke lichthoeveelheid een mogelijkheid kan zijn om die productieverhoging te realiseren.

Het doel van de proef was het nagaan van de invloed van daglengte en rhizoomtemperatuur op productie (tijdstip en niveau), kwaliteit (sortering 1e, 2e en 3e soort) en loosvorming in een Alstroemeriateelt met grondkoeling.

De conclusie was dat het veranderen van de daglengte vrijwel alleen negatieve gevolgen gehad heeft voor de productie. De combinatie van daglengte en koeling heeft geen extra verbetering gegeven. De positieve effecten van koelen waren, zoals verwacht, groot.

# 1. INLEIDING

Uit literatuur is bekend dat een langedag-behandeling op korte termijn extra productie geeft, doordat takken die anders loze takken zouden worden nu wel in bloei komen, maar later in de teelt vermindert de scheutafsplitsing en dat heeft productieverlaging tot gevolg. Ook is aangetoond dat korte dag een verhoging van de scheutafsplitsing geeft, maar in de desbetreffende proef werden dat allemaal loze takken. Ook is aangetoond dat een lager bodemtemperatuur de totale scheutproductie omlaag brengt, maar de hoeveelheid bloeiende takken verhoogt. (Halevy, A.H., CRC Handbook of Flowering, Stapel-Cuijpers, L.H.M., Invloed (bodem)temperatuur en licht op de bloei van Alstroemeria (Literatuurstudie), januari 1995, rapport no. 195). Een deel van deze onderzoeken is gedaan zonder bodemkoeling en/of met rassen die tegenwoordig niet meer geteeld worden. De effecten van lange en korte dag in combinatie met koeling zijn onvoldoende bekend. Gezien de producties die gehaald worden in de landen van herkomst moet er nog mogelijkheden zijn om de productie te verhogen en misschien is het ingrijpen in de natuurlijke lichthoeveelheid een mogelijkheid om die productieverhoging te realiseren.

# 2. MATERIAAL EN METHODEN

## 2.1 DOEL EN PROEFOPZET

### Doel

Nagaan invloed van daglengte en rhizoomtemperatuur op de productie (tijdstip en niveau) en kwaliteit (sortering 1e, 2e en 3e soort) en loosvorming in een Alstroemeriateelt met grondkoeling.

### Proefopzet

Er werden drie daglengtebehandelingen uitgevoerd, te weten: een kortedag-behandeling waarbij wordt geschermd wanneer het langer licht is dan elf uur. Wanneer het natuurlijke daglicht onder de elf uur kwam, werd er niet belicht. Er is verduisterd van week 12 tot en met week 39 (1996). De tweede behandeling is de langedag-behandeling. Wanneer het daglicht minder werd dan veertien uur werd dit aangevuld tot veertien uur met gloeilampen. Wanneer het natuurlijke daglicht boven de veertien uur kwam, werd dit niet weg geschermd. Er is belicht van week 35 tot en met week 16 (1996/1997). In de derde behandeling waren geen daglengtebehandelingen aangebracht en er werd dus van het natuurlijke daglicht gebruik gemaakt. Deze daglengtebehandelingen werden wel of niet gekoeld. De nagestreefde bodemtemperatuur voor de gekoelde velden was 14°C. De proef is uitgevoerd met de cultivars 'Flamengo', 'Rebecca' en 'Diamond'.

## 2.2 TEELTGEGEVENS

De proef werd in week 10 in 1996 geplant en de looptijd van de proef was 2,5 jaar. De plantdichtheid was 4,1 planten per bruto $m^2$ ('Flamengo') en 3,1 planten per bruto $m^2$ voor 'Rebecca' en 'Diamond'. Het uitvoeren van de belichtingsbehandeling werd gedaan met gloeilampen door dagverlenging tot veertien uur lange dag. Het verduisteren tot elf uur daglicht werd gedaan door wegschermen van daglicht vanaf maximaal één uur voor zon onder tot drie uur na zon onder. 's Nachts gingen de schermen open (bijvoorbeeld 0.00 uur tot 03.00 uur) om te voorkomen dat de kastemperatuur onder het scherm teveel zou oplopen. In perioden van belichten en/of verduisteren waren de tussenschermen en gevelschermen gesloten. In Bijlage 2 staan gemiddelde dag- en nachtlengtes voor iedere maand uitgedrukt in minuten, daarmee is bepaald wanneer de daglengtebehandelingen gestart en gestopt moesten worden.

## 2.3 WAARNEMINGEN

Standaard werd de eerste soort geteld en gewogen. Het aantal tweede soort, derde soort, verdroogd en loos werd alleen geteld. Gedurende 1996 is vrijwel elke week de taklengte bepaald van de verschillende behandelingen. Van de gekoelde en ongekoelde behandelingen is de grondtemperatuur gemeten gedurende de proef. Voor de verschillende vakken (onbehandeld, belicht en verduisterd) is de kastemperatuur bijgehouden om na te gaan of de temperatuur in de geschermde vakken ook zou oplopen.

# 3. RESULTATEN

In Bijlage 3 zijn van 1996 illustraties opgenomen van de grondtemperaturen van de ongekoelde en de gekoelde vakken. De kastemperaturen tussen de niet en wel geschermde vakken verschilden niet in etmaaltemperatuur.

Om de effecten overzichtelijk te kunnen presenteren worden daglengte en koeling apart behandeld. De cijfers worden per cultivar besproken over de totale proefperiode, wanneer dit voor verdere verduidelijking nodig is, worden de cijfers per periode opgenomen (voor productiegegevens van 1e soort en aantal loze takken zie Bijlage 4).

## 3.1 RESULTATEN DAGLENTE

De kortedag-behandeling (schermen) werd uitgevoerd van week 12 tot en met week 39 (1996). De tweede behandeling is de lange dag behandeling. De langedag-behandeling werd uitgevoerd van week 35 tot en met week 16 (1996/1997). Omdat na het eerste jaar belichten en verduisteren duidelijk was dat het continu handhaven van deze behandelingen productie kostte, werd in overleg met onderzoekers en telers de strategie voor 1997 bepaald. De kortedag-periode duurde van week 22-27 met als doel het stimuleren van de scheutgroei na de langste dag. De langedag-periode duurde van week 46-51 met het doel een korte stimulatie van de bloei, om in de dure periode extra bloemen te oogsten. In tabelvorm zien de behandelingen er als volgt uit:

*Tabel 1* - Tijden van korte- en langedag-behandelingen

| | Korte dag | Lange dag |
|---|---|---|
| 1996/1997 | Week 12-39 (periode 4-10) | Week 35-16 (periode 9-4) |
| 1997 | Week 22-27 (periode 6/7) | Week 46-51 (periode 12/13) |

Om de invloed van de daglengte op de lengtegroei van alstroemeria's na te gaan zijn van week 22 in 1996 tot en met week 15 in 1997 lengtemetingen uitgevoerd op de geoogste alstroemeria's. De daglengte heeft bij geen van de cultivars betrouwbare invloed gehad op de lengtegroei.

### 3.1.1 Flamengo

In de jaarcijfers van 'Flamengo' zijn alleen betrouwbare verschillen aangetoond in de eerste soort tussen korte dag en onbehandeld (zie Tabel 2). Wanneer de cijfers per periode beoordeeld worden, zijn er betrouwbare verschillen aangetoond tussen korte dag, lange dag en onbehandeld en niet alleen bij de eerste soort, maar ook bij het aantal loze takken (Tabel 3 en 4).

*Tabel 2 -* Eerste soort, tweede soort, loze takken, verdroogde takken, totale scheutvorming en gemiddeld takgewicht van de eerste soort bij 'Flamengo'

| | Onbehandeld | Korte dag | Lange dag | Lsd-waarde* |
|---|---|---|---|---|
| Eerste soort | 287 b | 234 a | 254 ab | 51 |
| Tweede soort | 69 | 66 | 71 | n.s.** |
| Loze takken | 409 | 376 | 342 | n.s. |
| Verdroogde takken | 3 | 5 | 3 | n.s. |
| Totale scheutvorming | 768 | 681 | 670 | n.s. |
| Gemiddeld takgewicht eerste soort | 51 | 50 | 50 | n.s. |

Cijfermateriaal van periode 6 in 1996 tot periode 10 in 1998
* Lsd-waarde = bij deze waarde zijn de verschillen tussen behandelingen voor 95% betrouwbaar.
** = niet significant verschillend.

*Korte dag*
Korte dag heeft bij 'Flamengo' geen betrouwbare invloed gehad op de tweede soort, aantal verdroogde takken, de totale scheutproductie en het gemiddeld gewicht van de eerste soort. Het aanhouden van korte dag heeft wel een betrouwbaar negatieve invloed gehad op de aantallen eerste soort en het aantal loze takken. De producties bleven achter in periode 9, 10 in 1996 en in periode 5 tot 8 in 1997 (zie Tabel 3). Korte dag leverde betrouwbaar minder loze takken op in periode 3 tot 5 in 1997 (zie Tabel 4).

*Lang dag*
Lange dag heeft bij 'Flamengo' geen betrouwbare invloed gehad op aantallen tweede soort, loze takken en verdroogde takken. Lange dag heeft ook geen invloed op totale scheutproductie en gemiddeld gewicht van de eerste soort. Het uitvoeren van de lange dag behandeling heeft een negatieve invloed op de productie gehad in periode 5 en 6 in 1997 (zie Tabel 3) en gaf ook betrouwbaar minder loze takken in periode 3 en 4 in 1997 (zie Tabel 4).

*Tabel 3 -* Productie eerste soort van 'Flamengo' van periode 9 en 10 in 1996, periode 3 in 1997 en de perioden 5 tot 8 in 1997

| Periode | Onbehandeld | Korte dag | Lange dag | Lsd-waarde* |
|---|---|---|---|---|
| 09-'96 | 17 b | 10 a | 16 b | 3 |
| 10-'96 | 12 a | 9 a | 11 b | 2 |
| 03-'97 | 3 a | 2 a | 5 b | 2 |
| 05-'97 | 21 c | 16 b | 13 a | 3 |
| 06-'97 | 24 c | 20 b | 16 a | 4 |
| 07-'97 | 11 b | 8 a | 9 a | 3 |
| 08-'97 | 12 c | 4 a | 7 a | 3 |

* Lsd-waarde = bij deze waarde zijn de verschillen tussen behandelingen voor 95% betrouwbaar.

*Tabel 4* - Aantal loze takken 'Flamengo' in periode 3 en 4 in 1997

| Periode | Onbehandeld | Korte dag | Lange dag | Lsd-waarde* |
|---|---|---|---|---|
| 03-'97 | 8 c | 6 b | 4 a | 1 |
| 04-'97 | 13 c | 8 b | 5 a | 3 |

* Lsd-waarde = bij deze waarde zijn de verschillen tussen behandelingen voor 95% betrouwbaar.

### 3.1.2 Rebecca

In deze jaarcijfers van 'Rebecca' zijn geen betrouwbare verschillend aangetoond (Tabel 5). Wanneer de cijfers per periode beoordeeld worden, zijn er in bepaalde perioden betrouwbare verschillen in eerste soort, aantal loze takken en totale scheutproductie (Tabel 6-8)

*Tabel 5* - Eerste soort, tweede soort, loze takken, verdroogde takken, totale scheutvorming en gemiddeld takgewicht van de eerste soort bij 'Rebecca'

| | Onbehandeld | Korte dag | Lange dag | Lsd-waarde* |
|---|---|---|---|---|
| Eerste soort | 500 | 490 | 514 | n.s.** |
| Tweede soort | 118 | 108 | 135 | n.s. |
| Loze takken | 204 | 211 | 185 | n.s. |
| Verdroogde takken | 2 | 3 | 2 | n.s. |
| Totale scheutvorming | 824 | 812 | 836 | n.s. |
| Gemiddeld takgewicht eerste soort | 52 | 52 | 50 | n.s. |

Cijfermateriaal van periode 6 in 1996 tot periode 10 in 1998
* Lsd-waarde = bij deze waarde zijn de verschillen tussen behandelingen voor 95% betrouwbaar.
** n.s. = niet significant verschillend.

*Korte dag*
Het instellen van korte dag heeft bij 'Rebecca' een betrouwbaar negatieve invloed gehad op de aantallen eerste soort. De productie bleef achter in periode 9 tot 12 in 1996 en periode 6 tot 8 in 1997 (Tabel 6). Korte dag gaf meer loze takken in periode 12 in 1996 en periode 13 1996 (Tabel 7) en daardoor werd ook de totale scheutproductie in periode 13 in 1996 groter (Tabel 8). De extra loze takken werden niet in bloei gebracht door het koelen.

*Lange dag*
Lange dag heeft geen betrouwbare productieverhoging gegeven, maar gaf wel productieverlaging na een langere periode lange dag (periode 4 in 1997). Alleen bij 'Rebecca' werd na stoppen van de belichting een productieverhoging geconstateerd (periode 6 tot 8 in 1997) (zie Tabel 6). Door de lange dag zijn al aangelegde scheuten blijven 'zitten' en bij verbeterde omstandigheden alsnog uitgegroeid. Lange dag heeft in periode 13 in 1996 en periode 2 in 1997 betrouwbaar minder loze takken gegeven en daardoor was in diezelfde periode het totaal aantal scheuten betrouwbaar lager (Tabel 7 en 8).

*Tabel 6* - Betrouwbare productieverschillen eerste soort van 'Rebecca' van periode 9 tot periode12 in 1996 en van periode 6 tot 8 in 1997

| Periode | Onbehandeld | Korte dag | Lange dag | Lsd-waarde* |
|---|---|---|---|---|
| 09-'96 | 29 b | 25 a | 30 b | 3 |
| 10-'96 | 16 b | 10 a | 16 b | 2 |
| 11-'96 | 16 b | 10 a | 16 b | 2 |
| 12-'96 | 12 b | 9 a | 15 c | 3 |
| 04-'97 | 18 | 20 | 9 | 3 |
| 06-'97 | 25 a | 27 a | 31 b | 4 |
| 07-'97 | 15 a | 13 a | 18 b | 3 |
| 08-'97 | 25 b | 15 a | 29 c | 3 |

* Lsd-waarde = bij deze waarde zijn de verschillen tussen behandelingen voor 95% betrouwbaar.

*Tabel 7* - Betrouwbare verschillen aantal loze takken van 'Rebecca' in periode 12, 13 in 1996 en periode 2 in 1997

| Periode | Onbehandeld | Korte dag | Lange dag | Lsd-waarde* |
|---|---|---|---|---|
| 12-'96 | 8 a | 15 b | 9 a | 5 |
| 13-'96 | 9 a | 15 b | 6 a | 6 |
| 02-'97 | 11 c | 8 b | 5 a | 3 |

* Lsd-waarde = bij deze waarde zijn de verschillen tussen behandelingen voor 95% betrouwbaar.

*Tabel 8* - Betrouwbare verschillen in totale scheutproductie van 'Rebecca' in periode 13 in 1996 en periode 2 in 1997

| Periode | Onbehandeld | Korte dag | Lange dag | Lsd-waarde* |
|---|---|---|---|---|
| 13-'96 | 21 b | 27 c | 19 a | 2 |
| 02-'97 | 19 b | 17 b | 11 a | 5 |

* Lsd-waarde = bij deze waarde zijn de verschillen tussen behandelingen voor 95% betrouwbaar.

### 3.1.3 Diamond

In deze jaarcijfers van 'Diamond' zijn geen betrouwbare verschillend aangetoond (Tabel 9). Wanneer de cijfers per periode beoordeeld worden, zijn er in bepaalde perioden betrouwbare verschillen in eerste soort (Tabel 10).

*Tabel 9 -* Eerste soort, tweede soort, loze takken, verdroogde takken, totale scheutvorming en gemiddeld takgewicht van de eerste soort bij 'Diamond'

| | Onbehandeld | Korte dag | Lange dag | Lsd-waarde* |
|---|---|---|---|---|
| Eerste soort | 362 | 333 | 344 | n.s.** |
| Tweede soort | 76 | 83 | 90 | n.s. |
| Loze takken | 299 | 307 | 284 | n.s. |
| Verdroogde takken | 1 | 2 | 3 | n.s. |
| Totale scheutvorming | 738 | 725 | 721 | n.s. |
| Gemiddeld takgewicht eerste soort | 61.3 | 60.9 | 58.3 | n.s. |

Cijfermateriaal van periode 6 in 1996 tot periode 10 in 1998
* Lsd-waarde = bij deze waarde zijn de verschillen tussen behandelingen voor 95% betrouwbaar.
** n.s.- niet significant verschillend.

*Korte dag*
Instellen van een korte dag heeft geen betrouwbaar negatieve invloed gehad op de aantallen eerste soort bekeken over de totale productieperiode. Wanneer per periode gekeken wordt, heeft korte dag een negatieve invloed op de eerste soort gehad in periode 7 en 8 in 1997 (Tabel 10).

*Lange dag*
Lange dag gaf in periode 4 en 5 in 1997 betrouwbaar minder eerste soort (Tabel 10). Op tweede soort, loze takken, verdroging, scheutproductie en gemiddeld takgewicht had de lange dag behandeling bij 'Diamond' geen betrouwbaar effect.

*Tabel 10 -* Betrouwbare verschillen eerste soort takken van 'Diamond' in periode 4,5,7,8 in 1997

| Periode | Onbehandeld | Korte dag | Lange dag | Lsd-waarde* |
|---|---|---|---|---|
| 04-'97 | 12 b | 11 b | 8 a | 3 |
| 05-'97 | 21 b | 20 ab | 18 a | 3 |
| 07-'97 | 13 b | 10 a | 13 b | 3 |
| 08-'97 | 16 b | 8 a | 14 b | 3 |

* Lsd-waarde = bij deze waarde zijn de verschillen tussen behandelingen voor 95% betrouwbaar.

### 3.1.4 Samenvatting daglengtebehandelingen

| | gegeven korte dag | Effecten | gegeven lange dag | Effecten |
|---|---|---|---|---|
| Flamengo | per.4 tot 10-'96 | per.9, 10-'96 – minder 1e soort | per.9-'96 tot 4-'97 | per.5, 6-'97 – minder 1e soort |
| | | | | per.3, 4-'97 – minder loos |
| | per.6, 7-'97 | per.5 tot 8-'97 – minder 1e soort | per.12, 13 -'97 | Geen effecten |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Rebecca | per.4 tot 10-'96 | per 9 tot 12-'96 – minder 1e soort | per.9-'96 tot 4-'97 | per.4-'97 – minder 1e soort<br><br>per 6 tot 8-'97 – meer 1e soort<br><br>per.13-'96 en per.2-'97 – minder loos |
| | per.6, 7-'97 | per.6 tot 8'-97 – minder 1e soort | per.12, 13 –'97 | Geen effecten |
| Diamond | per.4 tot 10-'96 | Geen effecten | per.9-'96 tot 4-'97 | per.4, 5-'97 – minder 1e soort |
| | per.6, 7-'97 | per.7, 8-'97 – minder 1e soort | per.12, 13 –'97 | Geen effecten |

## 3.2 RESULTATEN KOELING

*Tabel 11* - Invloed van wel of niet koelen op eerste soort, tweede soort, aantal loze takken, totale aantal scheuten en gemiddeld takgewicht bij alle cultivars

| Cultivar | 'Flamengo' | | | 'Rebecca' | | | 'Diamond' | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Gekoeld | Niet | Wel | Lsd* | Niet | Wel | Lsd* | Niet | Wel | Lsd* |
| Eerste soort | 196 | 322 | 15 | 470 | 531 | 15 | 286 | 404 | 15 |
| Tweede soort | 56 | 80 | 22 | 93 | 145 | 22 | 58 | 108 | 22 |
| Loze takken | 485 | 267 | 57 | 256 | 149 | 57 | 380 | 213 | 57 |
| Verdroogd | 1 | 6 | 1.4 | 1 | 3 | 1.4 | 0 | 4 | 1.4 |
| Totaal | 738 | 675 | n.s.** | 820 | 828 | n.s. | 724 | 729 | n.s. |
| Takgewicht | 51 | 50 | n.s. | 53 | 50 | 1.7 | 62 | 58 | 1.7 |

Cijfermateriaal van periode 6 in 1996 tot periode 10 in 1998

* Lsd= bij deze waarde zijn de verschillen tussen behandelingen voor 95% betrouwbaar.

** n.s.= niet significant verschillend.

Koeling gaf bij alle cultivars meer eerste soort, meer tweede soort, minder loos, meer verdroogde takken en bij 'Rebecca' en 'Diamond' een lager takgewicht. De totale scheutgroei was niet betrouwbaar verschillend, hoewel de verschillen bij 'Flamengo' wel aanzienlijk zijn.

Om de invloed van de daglengte op de lengtegroei van alstroemeria's na te gaan zijn van week 22 in 1996 tot en met week 15 in 1997 lengtemetingen uitgevoerd op de geoogste alstroemeria's. Het koelen bij 'Flamengo' gaf takken die gemiddeld 15% korter waren. Bij 'Rebecca' en 'Diamond' waren de takken gemiddeld 3% korter.

# 4. CONCLUSIE

*Kortedag-behandeling*
In het verleden is aangetoond dat korte dag verhoogde scheutafsplitsing kan geven. Dit effect is alleen in lichte mate bij 'Rebecca' aangetoond. In samenhang met koeling zou dit meer eerste soort moeten geven. Het tegendeel bleek waar, het aandeel loze takken werd hoger door de kortedag-behandeling. Het licht wegnemen resulteerde in loze takken, doordat de energie ontbrak om bloemen te laten uitgroeien. Met een kortere periode korte dag werden geen extra takken gevormd, maar kostte het nog steeds extra eerste soort. Met deze cultivars heeft het instellen van een korte dag alleen nadelen opgeleverd.

*Lange dag behandeling*
De langedag-behandeling gaf geen verhoogde productie bij de verschillende cultivars. In verschillende perioden per cultivar gaf het wel afname van de eerste soort. Bij Rebecca en Flamengo gaf het ook afname van het aantal loze takken. Alleen bij Rebecca ontstond een verhoogde productie na het stopzetten van de langedag-behandeling.

*Koeling*
Koeling heeft grote positieve effecten op productie en loosvorming. De grootte van deze effecten verschillen per cultivar. Het takgewicht was in het algemeen wat lager, maar is niet altijd betrouwbaar. Koeling gaf bij alle cultivars betrouwbaar meer tweede soort. Er is een verschuiving door minder loze takken en duidelijk meer tweede en eerste soort takken. Wat opvalt bij vooral Rebecca en Diamond is dat de totale scheutproductie bij de gekoelde vakken niet lager is.

*Interactie*
Koeling en daglengte hebben geen aantoonbaar versterkend effect op elkaar gehad.

*Samenvatting*
Het aanpassen van daglengte heeft vrijwel alleen negatieve gevolgen gehad voor de productie. De combinatie van daglengte en koeling heeft geen extra verbetering gegeven. De positieve effecten van koelen zijn erg groot.

# LITERATUUR

Halevy, W.E. and H.F. Wilkins, 1985 Alstroemeria. In: Halevy (Ed.), CRC Handbook of Flowering, Volume 1, CRC Press Inc. Boca Raton, Fl., pg. 419-424

Stapel-Cuijpers, L.H.M., Invloed (bodem)temperatuur en licht op de bloei van Alstroemeria (Literatuurstudie), januari 1995, rapport no. 195.

Vonk Noordegraaf, C, 1981. Bloemproductie bij Alstroemeria 'Walter Fleming'. Proefschrift Landbouwuniversiteit Wageningen.

Verboom, Ir. H., Invloed van daglengte en bodemtemperatuur op de productie van Alstroemeria. Informatie lopend onderzoek, ontvangen eind 1995.

## BIJLAGE 1. Plattegrond

AFDELING 12

| | Onbehandeld | | | | Daglengte 14 uur | | | | Daglengte 11 uur | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| rebecca | B 21 | A 24 | rebecca | rebecca | B 27 | A 30 | rebecca | rebecca | A 33 | C 36 | rebecca |
| | C 20 | B 23 | | | C 26 | C 29 | | | B 32 | A 35 | |
| | A 19 | C 22 | | | A 25 | B 28 | | | C 31 | B 34 | |
| | Onb. | 14° C | | | Onb. | 14° C | | | 14°C | Onb. | |

AFDELING 13

| | Daglengte 14 uur | | | | Onbehandeld | | | | Daglengte 11 uur | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| rebecca | C 3 | A 6 | rebecca | rebecca | B 9 | A 12 | rebecca | rebecca | B 15 | A 18 | rebecca |
| | B 2 | C 5 | | | C 8 | B 11 | | | A 14 | C 17 | |
| | A 1 | B5 4 | | | A 7 | C 9 | | | C 13 | B 16 | |
| | Onb. | 14° C | | | Onb. | 14° C | | | 14° C | Onb. | |

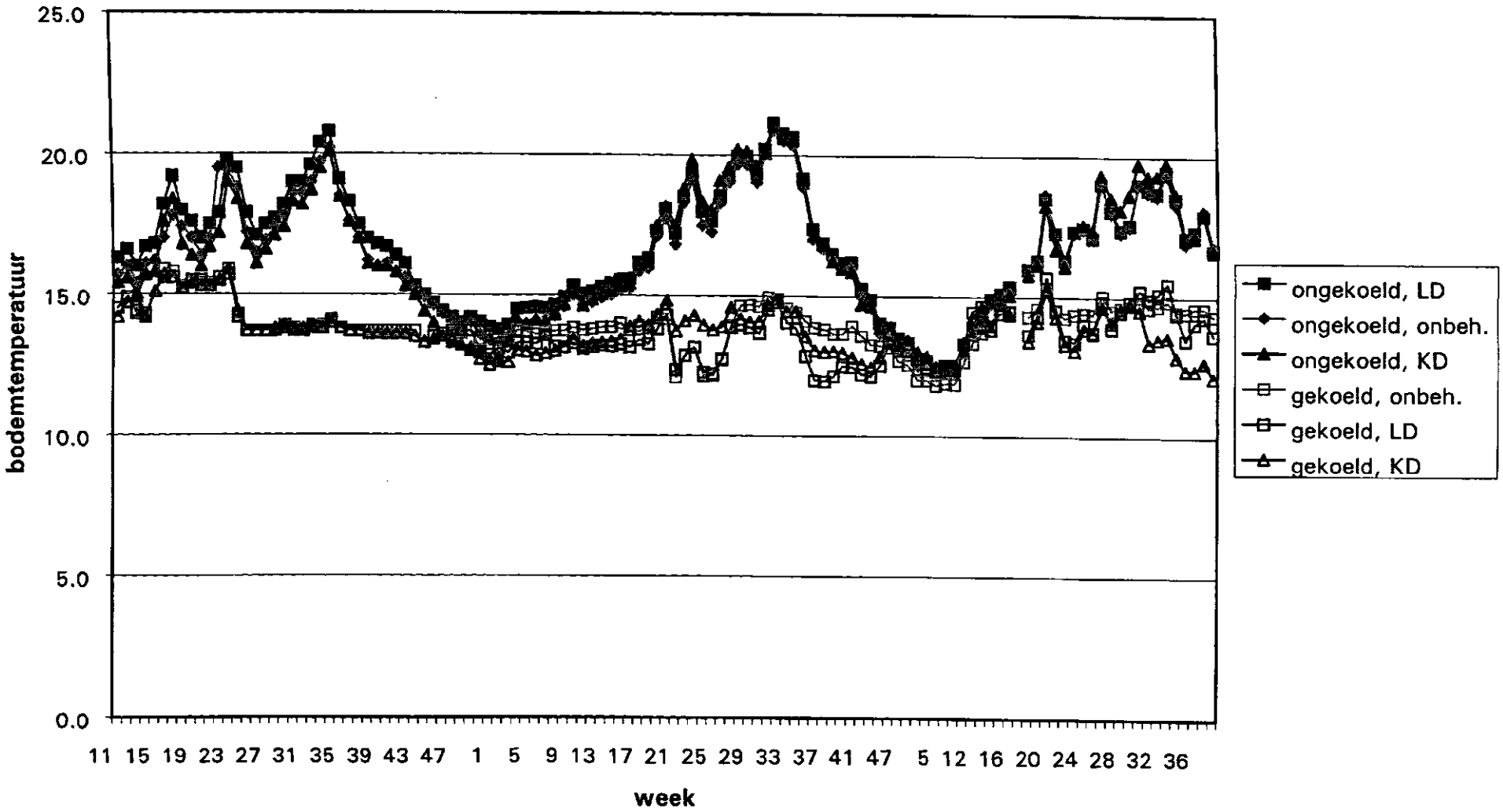
A = 'Flamengo'
B = 'Rebecca'
C = 'Diamond'

## BIJLAGE 2. Gemiddelde dag- en nachtlengte voor iedere maand uitgedrukt in minuten, afgerond op 15 minuten, wintertijd

| Maand | zon op | zon onder | lengte dag | lengte nacht | uren schermen | uren belichten |
|---|---|---|---|---|---|---|
| JAN* | 8.45 | 16.45 | 8.00 | 16.00 | | 6.00 |
| JAN* | 8.30 | 17.00 | 8.30 | 15.30 | | 5.30 |
| FEB | 8.15 | 17.30 | 9.15 | 14.45 | | 4.45 |
| FEB | 7.45 | 18.00 | 10.15 | 13.45 | | 3.45 |
| MRT | 7.15 | 18.30 | 11.15 | 12.45 | 0.15 | 2.45 |
| MRT | 6.45 | 19.00 | 12.15 | 11.45 | 1.15 | 1.45 |
| APR | 6.00 | 19.15 | 13.15 | 10.45 | 2.15 | 0.45 |
| APR | 5.30 | 19.45 | 14.15 | 9.45 | 3.15 | belichting uit |
| MEI | 5.00 | 20.15 | 15.15 | 8.45 | 4.15 | |
| MEI | 4.30 | 20.30 | 16.00 | 8.00 | 5.00 | |
| JUN | 4.30 | 21.00 | 16.30 | 7.30 | 5.30 | |
| JUN | 4.15 | 21.00 | 16.45 | 7.15 | 5.45 | |
| JUL | 4.30 | 21.00 | 16.30 | 7.30 | 5.30 | |
| JUL | 4.45 | 20.45 | 16.00 | 8.00 | 5.00 | |
| AUG | 5.15 | 20.30 | 15.15 | 8.45 | 4.15 | |
| AUG | 5.30 | 20.00 | 14.30 | 9.30 | 3.30 | |
| SEP | 5.45 | 19.15 | 13.30 | 10.30 | 2.30 | 0.30 |
| SEP | 6.15 | 18.45 | 12.30 | 11.30 | 1.30 | 1.30 |
| OKT | 6.45 | 18.15 | 11.30 | 12.30 | 0.30 | 2.30 |
| OKT | 7.00 | 17.30 | 10.30 | 13.30 | | 3.30 |
| NOV | 7.30 | 17.00 | 9.30 | 14.30 | | 4.30 |
| NOV | 8.15 | 16.45 | 8.30 | 15.30 | | 5.30 |
| DEC | 8.30 | 16.30 | 8.00 | 16.00 | | 6.00 |
| DEC | 8.45 | 16.30 | 7.45 | 16.15 | | 6.15 |

*1: dag 1-15
*2: vanaf dag 1

**Bijlage 3: Rhizoomtemperaturen gekoeld en ongekoeld per behandeling in 1996**



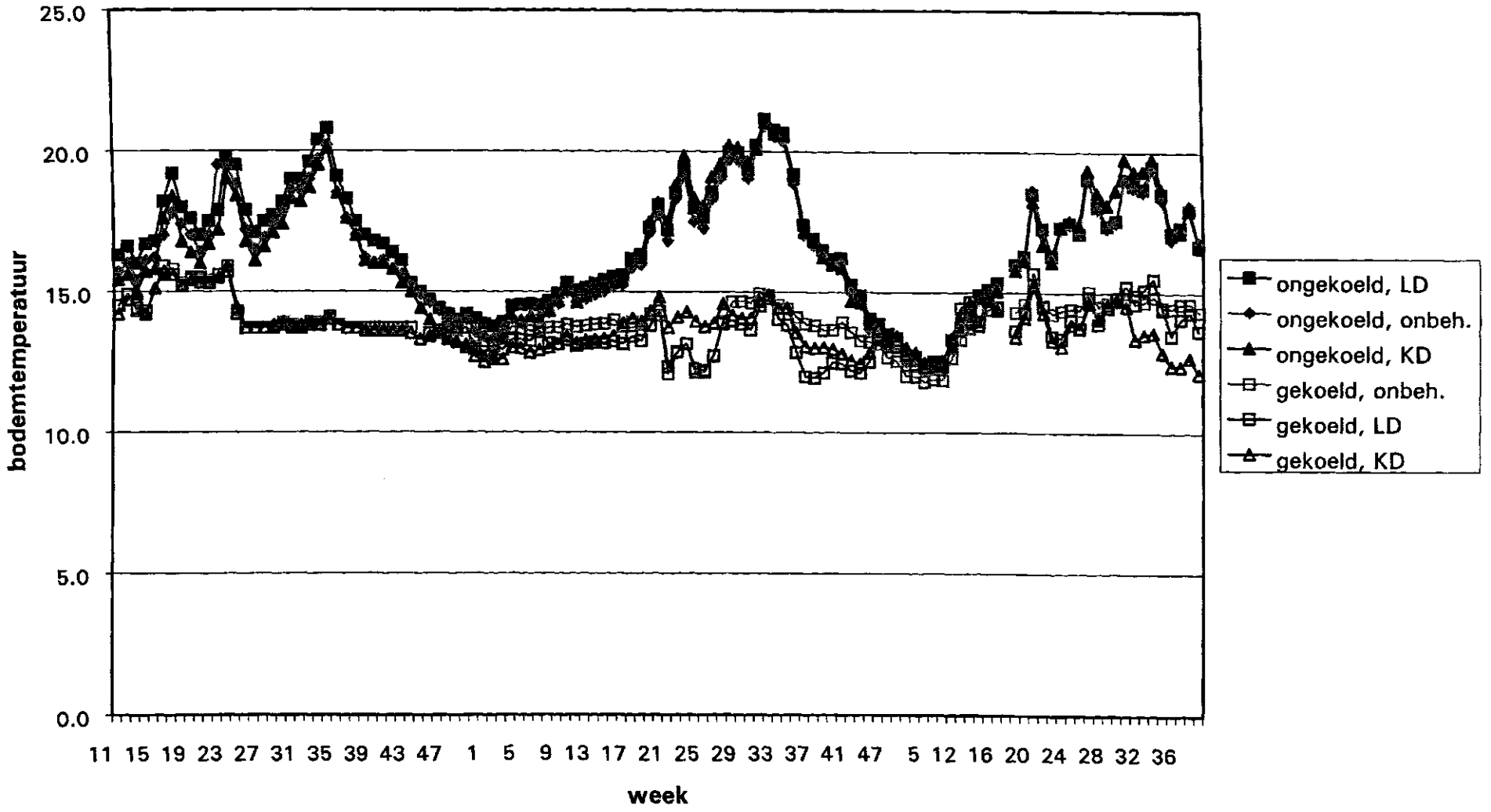

Koelingsgegevens van week 11 in 1996 tot en met week 39 in 1998.

## BIJLAGE 2. Gemiddelde dag- en nachtlengte voor iedere maand uitgedrukt in minuten, afgerond op 15 minuten, wintertijd

| Maand | zon op | zon onder | lengte dag | lengte nacht | uren schermen | uren belichten |
|---|---|---|---|---|---|---|
| JAN* | 8.45 | 16.45 | 8.00 | 16.00 | | 6.00 |
| JAN* | 8.30 | 17.00 | 8.30 | 15.30 | | 5.30 |
| FEB | 8.15 | 17.30 | 9.15 | 14.45 | | 4.45 |
| FEB | 7.45 | 18.00 | 10.15 | 13.45 | | 3.45 |
| MRT | 7.15 | 18.30 | 11.15 | 12.45 | 0.15 | 2.45 |
| MRT | 6.45 | 19.00 | 12.15 | 11.45 | 1.15 | 1.45 |
| APR | 6.00 | 19.15 | 13.15 | 10.45 | 2.15 | 0.45 |
| APR | 5.30 | 19.45 | 14.15 | 9.45 | 3.15 | belichting uit |
| MEI | 5.00 | 20.15 | 15.15 | 8.45 | 4.15 | |
| MEI | 4.30 | 20.30 | 16.00 | 8.00 | 5.00 | |
| JUN | 4.30 | 21.00 | 16.30 | 7.30 | 5.30 | |
| JUN | 4.15 | 21.00 | 16.45 | 7.15 | 5.45 | |
| JUL | 4.30 | 21.00 | 16.30 | 7.30 | 5.30 | |
| JUL | 4.45 | 20.45 | 16.00 | 8.00 | 5.00 | |
| AUG | 5.15 | 20.30 | 15.15 | 8.45 | 4.15 | |
| AUG | 5.30 | 20.00 | 14.30 | 9.30 | 3.30 | |
| SEP | 5.45 | 19.15 | 13.30 | 10.30 | 2.30 | 0.30 |
| SEP | 6.15 | 18.45 | 12.30 | 11.30 | 1.30 | 1.30 |
| OKT | 6.45 | 18.15 | 11.30 | 12.30 | 0.30 | 2.30 |
| OKT | 7.00 | 17.30 | 10.30 | 13.30 | | 3.30 |
| NOV | 7.30 | 17.00 | 9.30 | 14.30 | | 4.30 |
| NOV | 8.15 | 16.45 | 8.30 | 15.30 | | 5.30 |
| DEC | 8.30 | 16.30 | 8.00 | 16.00 | | 6.00 |
| DEC | 8.45 | 16.30 | 7.45 | 16.15 | | 6.15 |

*1: dag 1-15
*2: vanaf dag 1

**Bijlage 3: Rhizoomtemperaturen gekoeld en ongekoeld per behandeling in 1996**




Koelingsgegevens van week 11 in 1996 tot en met week 39 in 1998.

# BIJLAGE 4. Eerste soort en aantal loze takken per cultivar

**Eerste soort 'Flamengo'**

| | Daglengte | | | Koeling | |
|---|---|---|---|---|---|
| Periode | Onbehandeld | Korte dag | Lange dag | Niet gekoeld | Gekoeld |
| 06'96-08'96 | 47 | 34 | 46 | 40 | 45 |
| 09'96-11'96 | 34 | 24 | 31 | 18 | 41 |
| 12'96-02'97 | 16 | 12 | 13 | 7 | 21 |
| 03'97-05'97 | 34 | 27 | 27 | 26 | 33 |
| 06'97-08'97 | 46 | 32 | 32 | 31 | 42 |
| 09'97-11'97 | 12 | 10 | 13 | 1 | 22 |
| 12'97-02'98 | 9 | 9 | 11 | 2 | 18 |
| 03'98-05'98 | 37 | 32 | 31 | 29 | 37 |
| 06'98-08'98 | 44 | 43 | 40 | 38 | 47 |
| 09'98-10'98 | 8 | 11 | 10 | 4 | 16 |
| Totaal | 287 | 234 | 254 | 196 | 322 |

**Aantal loze takken 'Flamengo'**

| | Daglengte | | | Koeling | |
|---|---|---|---|---|---|
| Periode | Onbehandeld | Korte dag | Lange dag | Niet gekoeld | Gekoeld |
| 06'96-08'96 | 33 | 34 | 27 | 39 | 24 |
| 09'96-11'96 | 59 | 54 | 50 | 83 | 26 |
| 12'96-02'97 | 48 | 44 | 46 | 65 | 27 |
| 03'97-05'97 | 21 | 14 | 10 | 18 | 12 |
| 06'97-08'97 | 32 | 35 | 28 | 37 | 26 |
| 09'97-11'97 | 81 | 72 | 65 | 93 | 52 |
| 12'97-02'98 | 72 | 63 | 60 | 86 | 44 |
| 03'98-05'98 | 17 | 18 | 15 | 17 | 16 |
| 06'98-08'98 | 22 | 19 | 18 | 23 | 17 |
| 09'98-10'98 | 24 | 23 | 23 | 24 | 23 |
| Totaal | 409 | 376 | 342 | 485 | 267 |

**Eerste soort 'Rebecca'**

| | Daglengte | | | Koeling | |
|---|---|---|---|---|---|
| Periode | Onbehandeld | Korte dag | Lange dag | Niet gekoeld | Gekoeld |
| 06'96-08'96 | 77 | 77 | 79 | 80 | 75 |
| 09'96-11'96 | 61 | 45 | 62 | 46 | 65 |
| 12'96-02'97 | 32 | 30 | 31 | 29 | 33 |
| 03'97-05'97 | 52 | 56 | 42 | 51 | 50 |
| 06'97-08'97 | 65 | 54 | 78 | 60 | 71 |
| 09'97-11'97 | 35 | 40 | 39 | 29 | 47 |
| 12'97-02'98 | 30 | 33 | 30 | 30 | 33 |
| 03'98-05'98 | 49 | 54 | 48 | 49 | 51 |
| 06'98-08'98 | 56 | 56 | 57 | 55 | 57 |
| 09'98-10'98 | 43 | 45 | 48 | 41 | 49 |
| Totaal | 500 | 490 | 514 | 470 | 531 |

**Loze takken 'Rebecca'**

| | Daglengte | | | Koeling | |
|---|---|---|---|---|---|
| Periode | Onbehandeld | Korte dag | Lange dag | Niet gekoeld | Gekoeld |
| 06'96-08'96 | 8 | 5 | 6 | 7 | 6 |
| 09'96-11'96 | 42 | 49 | 35 | 60 | 24 |
| 12'96-02'97 | 33 | 43 | 23 | 44 | 22 |
| 03'97-05'97 | 9 | 7 | 6 | 7 | 7 |
| 06'97-08'97 | 19 | 26 | 17 | 22 | 20 |
| 09'97-11'97 | 48 | 38 | 46 | 61 | 28 |
| 12'97-02'98 | 28 | 28 | 29 | 34 | 23 |
| 03'98-05'98 | 8 | 9 | 13 | 9 | 11 |
| 06'98-08'98 | 5 | 2 | 5 | 3 | 5 |
| 09'98-10'98 | 4 | 4 | 5 | 6 | 3 |
| Totaal | 204 | 211 | 185 | 256 | 149 |

**Eerste soort 'Diamond'**

| | Daglengte | | | Koeling | |
|---|---|---|---|---|---|
| Periode | Onbehandeld | Korte dag | Lange dag | Niet gekoeld | Gekoeld |
| 06'96-08'96 | 67 | 66 | 67 | 68 | 65 |
| 09'96-11'96 | 41 | 36 | 40 | 29 | 48 |
| 12'96-02'97 | 14 | 10 | 13 | 3 | 22 |
| 03'97-05'97 | 41 | 37 | 34 | 32 | 42 |
| 06'97-08'97 | 54 | 41 | 51 | 43 | 55 |
| 09'97-11'97 | 23 | 19 | 20 | 11 | 31 |
| 12'97-02'98 | 13 | 13 | 11 | 5 | 19 |
| 03'98-05'98 | 45 | 42 | 42 | 40 | 46 |
| 06'98-08'98 | 44 | 46 | 45 | 41 | 48 |
| 09'98-10'98 | 20 | 23 | 21 | 14 | 28 |
| Totaal | 362 | 333 | 344 | 286 | 404 |

**Loze takken 'Diamond'**

| | Daglengte | | | Koeling | |
|---|---|---|---|---|---|
| Periode | Onbehandeld | Korte dag | Lange dag | Niet gekoeld | Gekoeld |
| 06'96-08'96 | 5 | 7 | 5 | 6 | 5 |
| 09'96-11'96 | 48 | 50 | 45 | 70 | 26 |
| 12'96-02'97 | 58 | 66 | 52 | 80 | 36 |
| 03'97-05'97 | 10 | 10 | 10 | 12 | 8 |
| 06'97-08'97 | 35 | 38 | 33 | 37 | 34 |
| 09'97-11'97 | 53 | 55 | 49 | 69 | 36 |
| 12'97-02'98 | 62 | 58 | 57 | 75 | 43 |
| 03'98-05'98 | 8 | 10 | 13 | 11 | 10 |
| 06'98-08'98 | 6 | 3 | 8 | 5 | 6 |
| 09'98-10'98 | 14 | 10 | 12 | 15 | 9 |
| Totaal | 299 | 307 | 284 | 380 | 213 |