

(b)

Bibliotheek  
Proefstation  
Naaldwijk

356

A  
1  
E  
38

Proefstation voor de Groenten- en Fruitteelt onder Glas te Naaldwijk

PROEFSTATION voor de GROENTEN- en  
FRUITTEELT onder GLAS te NAALDWIJK

VERGELIJKING VAN PLANTGROOTTEN, GRONDVERWARMING  
EN TEMPERATUREN BIJ ANDIJVIE (VOORJAAR 1975)

door :

H.G.A. van Esch

Naaldwijk, oktober 1976.

No. 742/11-1976

742/11

13520 + 14520 : 17

Stamboek nr. 3344

*Proefstation voor de Groenten- en Fruitteelt onder Glas te Naaldwijk*

*VERGELIJKING VAN PLANTGROOTTEN, GRONDVERWARMING  
EN TEMPERATUREN BIJ ANDIJVIE (VOORJAAR 1975)*

*door :*

*H.G.A. van Esch*

*Naaldwijk, oktober 1976.*

*No. 742/11-1976*

A  
1  
E  
38

*INHOUD*

1. *Samenvatting*
2. *Inleiding*
3. *Opzet*
4. *Resultaten*
  - 4.1 *De luchttemperatuur*
  - 4.2 *De grondtemperatuur*
  - 4.3 *Het plantgewicht*
  - 4.4. *Het kropgewicht*
    - 4.4.1 *Bruto-kropgewicht*
    - 4.4.2 *Netto-kropgewicht*
    - 4.4.3 *Afval*
5. *Conclusies*
6. *Discussie*

## 1. *SAMENVATTING*

In een voorjaarsteelt is de invloed van twee temperatuurniveau's wél en géén grondverwarming en vijf plantgrootten op het geogste kropgewicht nagegaan.

De hogere teelttemperatuur, het gebruik van grondverwarming en de zwaardere planten hadden alle drie een positief effect op het kropgewicht bij de oogst.

## 2. *INLEIDING*

De teelt van andijvie onder glas bedraagt de laatste jaren rond 400 ha. De produktiewaarde ligt op ongeveer 16 miljoen gulden. Andijvie staat qua omzet als zesde op de lijst van glasgroentengewassen.

Bij de voorjaarsteelt van andijvie is de lange teeltduur één van de grootste problemen. Of de teeltduur kan worden verkort door het aanhouden van een hogere dag- en nachttemperatuur en het uitplanten van zwaardere planten is in dit onderzoek nagegaan. Tevens is de invloed van gebruik van grondverwarming op de groei bepaald.

## 3. *OPZET*

Op 23 januari zijn planten van verschillende grootten van het ras Malan (No. 5-type) uitgeplant in twee afdelingen van een 7,40 meter warenhuis. De planten zijn door een plantenkweker gezaaid op 16 en 23 december en 3, 7 en 10 januari.

Tabel 1. De nacht- en dagtemperatuurinstelling in °C in twee afdelingen. Tussen haakjes de temperatuur bij de maximale hoeveelheid licht.

Data	Afdeling 1		Afdeling 2	
	nacht	dag	nacht	dag
23 januari - 26 februari*	20	20	17	17
27 februari - 5 maart *	16	16	13	13
6 maart - 8 april	10	13(27)	7	10(22)

\* luchtramen continu gesloten

In beide afdelingen is voor de helft grondverwarming toegepast (watertemperatuur 32°C).

Op zonnige dagen is in beide afdelingen zuivere CO<sub>2</sub> gedoseerd.

#### 4. RESULTATEN

##### 4.1 De luchttemperatuur

Aan de hand van de thermohygrografen is de luchttemperatuur continu geregistreerd. Vanwege de hoge temperatuurinstelling is de ingestelde temperatuur bijna steeds gerealiseerd.

Gedurende de gehele teeltperiode is de nachttemperatuur in afdeling 1 steeds 2 à 3°C hoger geweest dan in afdeling 2.

Tot 5 maart was de dagtemperatuur in afdeling 1 2 à 3°C hoger dan in afdeling 2. Op zonnige dagen echter was de dagtemperatuur (door de gesloten luchtramen) onegeveer gelijk. Vanaf 6 maart was de dagtemperatuur in afdeling 1 steeds 2 à 4°C hoger dan in afdeling 2 (vanaf 6 maart is een lichtafhankelijke verhoging ingesteld, zoals weergegeven in tabel 1).

##### 4.2 De grondtemperatuur

Het verloop van de minimum grondtemperatuur 's morgens om 08.00 uur op 10 cm diepte is weergegeven in Fig.1. Op 5 maart is de grondverwarming afgezet, tevens is toen de ruimtetemperatuur verlaagd.

Tot 5 maart is het verschil tussen wél en geen grondverwarming op 10 cm diepte 4 à 6°C geweest. Het verschil is daarna steeds kleiner geworden. In afdeling 1 is de grondtemperatuur 1 à 3°C hoger geweest dan bij de vergelijkbare behandeling in afdeling 2.

#### 4.3 *Het plantgewicht*

Op de dag van uitplanten is voor de vijf zaaidata het gemiddelde plantgewicht van 100 planten bepaald (zie tabel 2).

Tabel 2. Het gemiddelde plantgewicht in grammen/plant op 23 januari van de vijf zaaidata.

Zaaidata	16 december	23 december	3 januari	7 januari	10 januari
Plantgewicht op					
23 januari	1,31	0,71	0,25	0,13	0,07

#### 4.4 *Kropgewicht*

##### 4.4.1 Bruto-kropgewicht

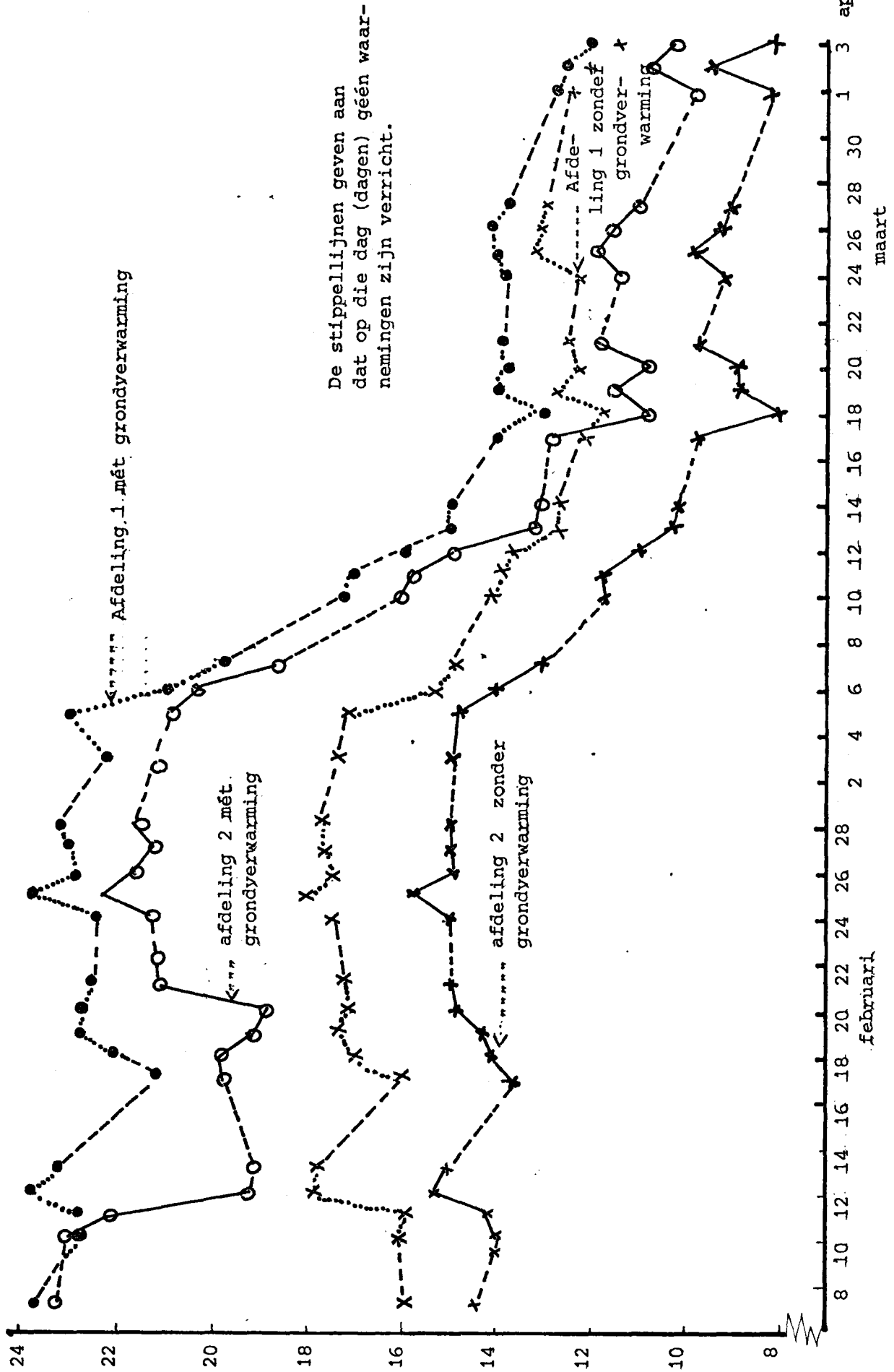
De andijvie is op 8 april geoogst. In de tabellen 3 en 4 zijn de resultaten weergegeven.

Afdeling	Wél grondverwarming	Geen grondverwarming	Gemiddeld
1	369	361	365
2	328	277	303
Gemiddeld	349	319	334

Tabel 3. Het bruto-kropgewicht in grammen/stuk in afdeling 1 en 2 bij wél en géén grondverwarming.

FIGUUR 1. Minimum grondtemperatuur (op 10 cm diepte) in afdeling 1 en 2 van 7 februari 1975 tot 3 april 1975

Minimum grondtemperatuur in °C



Zaaidata	(plantgewicht)	Afdeling 1	Afdeling 2	Gemiddeld
16 december	1,31 gram/stuk	371	338	355
23 december	0,71 gram/stuk	376	327	351
3 januari	0,25 gram/stuk	367	314	340
7 januari	0,13 gram/stuk	363	283	323
10 januari	0,07 gram/stuk	349	251	300
Gemiddeld		365	303	334

Tabel 4. Het bruto-kropgewicht in grammen/stuk in afdeling 1 en 2 bij de vijf zaaidata.

Het bruto-kropgewicht lag bij grondverwarming 30 gram per stuk hoger dan bij géén grondverwarming. Tussen de twee afdelingen was het verschil 62 gram per stuk. Tussen grondverwarming en afdeling bleek een duidelijke interactie ( $p < 0,01$ ; zie bijlage 1).

Tussen de zaaidata en de afdelingen bleek een duidelijke interactie ( $p < 0,01$ ; zie bijlage 1)

Een zwaardere plant bij het uitplanten gaf een zwaarder kropgewicht bij de oogst (gemiddeld over de twee afdelingen).

Bij de hoge temperatuur was het verschil tussen de zaaidata veel kleiner dan bij de lage temperatuur.

Tussen grondverwarming en zaaidata kon geen interactie worden aangetoond; evenmin tussen grondverwarming, afdelingen en zaaidata (zie bijlage 1)

#### 4.4.2 Netto-kropgewicht

In de tabellen 5 en 6 zijn de resultaten weergegeven.

Afdeling	Wél grondverwarming	Géén grondverwarming	Gemiddeld
1	299	291	295
2	287	249	268
Gemiddeld	293	270	281

Tabel 5. Het netto-kropgewicht in grammen/stuk in afdeling 1 en 2 bij wél en géén grondverwarming.



Zaaidata	( plantgewicht )	Afdeling 1	Afdeling 2	Gemiddeld
16 december	1,31 gram/stuk	289	289	289
23 december	0,71 gram/stuk	294	287	290
3 januari	0,25 gram/stuk	299	277	288
7 januari	0,13 gram/stuk	297	255	276
10 januari	0,07 gram/stuk	295	232	263
Gemiddeld		295	268	281

Tabel 6. Het netto-kropgewicht in grammen/stuk in afdeling 1 en 2 bij de vijf zaaidata.

Evenals bij het bruto-kropgewicht bleek er bij het netto-kropgewicht een duidelijke interactie ( $p < 0,01$ ) tussen grondverwarming en afdeling. Er bleek ook een duidelijke interactie ( $p < 0,01$ ) tussen zaaidata en afdelingen. Tussen grondverwarming en zaaidata kon geen interactie worden aangetoond; evenmin tussen grondverwarming, afdelingen en zaaidata (zie bijlage 2.).

#### 4.4.3 Afval

In de tabellen 7 en 8 zijn de resultaten weergegeven.

Afdeling	Wél grondverwarming	Géén grondverwarming	Gemiddeld
1	19,0	19,0	19,0
2	12,5	9,8	11,1
Gemiddeld	15,8	14,4	15,1

Tabel 7 Het percentage afval (in % van het bruto-kropgewicht) bij wél en géén grondverwarming in afdeling 1 en 2.

Zaaidata	(plantgewicht)	Afdeling 1	Afdeling 2	Gemiddeld
16 december	1,31 gram/stuk	22,2	14,6	18,4
23 december	0,71 gram/stuk	21,1	12,3	16,7
3 januari	0,25 gram/stuk	18,5	11,5	15,0
7 januari	0,13 gram/stuk	18,1	9,8	13,9
10 januari	0,07 gram/stuk	15,4	7,5	11,5
Gemiddeld		19,0	11,1	15,1

Tabel 8. Het percentage afval (in % van het bruto-kropgewicht) in afdeling 1 en 2 bij de vijf zaaidata.

Bij het percentage afval bleek er een interactie tussen grondverwarming en afdeling (zie bijlage 3). Bij de hoge temperatuur was het percentage bij wél en géén grondverwarming gelijk; bij de lage temperatuur was het percentage afval bij grondverwarming hoger dan bij geen grondverwarming. Bij de hoge temperatuur was het percentage afval veel groter dan bij de lage temperatuur.

Tussen de zaaidata en afdelingen kon geen interactie worden aangetoond; evenmin tussen zaaidata en grondverwarming en ook niet tussen grondverwarming, afdelingen en zaaidata (zie bijlage 3).

De zaaidata hadden een betrouwbaar effect ( $p < 0,01$ ) op het percentage afval. Hoe zwaarder de planten bij het uitplanten, hoe groter het percentage afval.

## 5. CONCLUSIES

— Bij de hoge temperatuur was het verschil tussen wél en geen grondverwarming (zowel bij het bruto- als het netto-kropgewicht) gering.

Bij de lage temperatuur was er een duidelijk effect van grondverwarming (hoger bruto- en netto-kropgewicht, maar ook een hoger

percentage afval).

-- Het effect van grotere planten was wat het bruto-kropgewicht betreft, klein bij de hoge temperatuur; bij de lage temperatuur was het effect veel groter.

Bij het netto-kropgewicht was er alleen een plantgrootte-effect bij de lage temperatuur. Door de grotere hoeveelheid afval bij de hoge temperatuur was er geen effect meer bij het netto-kropgewicht.

## 6. *DISCUSSIE*

Een hogere teelttemperatuur, grondverwarming en een zware plant zijn alle drie mogelijkheden tot verkorting van de teelt van winterandijvie.

Het grondtemperatuur-effect is vooral groot bij de lage instelling van de ruimtetemperatuur. Daarom zou in een volgend onderzoek bij nog lagere temperaturen kunnen worden geteeld.

Bij de hoge teelttemperatuur is er geen verschil tussen de vijfplantgrootten (zaaidata). Bij de lage teelttemperatuur is dit wel het geval. Waarschijnlijk is de andijvie bij de hoge teelttemperatuur te laat geoogst. In volgend onderzoek zou daarom meerdere keren moeten worden geoogst.

## Bijlage 1

## BRUTO GEWICHT

## Variantie-analyse

Factor	s.k.a.	g.v.v.	gem.kw.	F	P
Totaal	81625,98	39	2092,97		
Blokken	52605,88	3	17535,29		
Grondverwarming (G)	39000,03	1	39000,03	133,23	< 0,01
Klimaatregeling (K)	9090,23	1	9090,23	31,09	< 0,01
Interactie GK	4515,62	1	4515,62	15,43	< 0,01
Zaaidata (Z)	16484,60	4	4121,15	14,09	< 0,01
Interacties GZ	330,40	4	82,72	0,28	-
Interacties KZ	5270,10	4	1317,52	4,50	< 0,01
Interacties GKZ	1080,00	4	270,00	0,92	-
Rest	5854,50	20	292,70		

v.c. = 5,12%

## Geagregeerde variantie-analyse

Factor	s.k.a.	g.v.v.	gem.kw.	F	P
Totaal	81625,98	39	2092,97		
Blokken	52605,88	3	17535,29		
G	39000,03	1	39000,03	150,30	< 0,01
K	9090,23	1	9090,23	35,03	< 0,01
GK	4515,62	1	4515,62	17,40	< 0,01
Z	16484,60	4	4121,15	15,88	< 0,01
KZ	5270,10	4	1317,52	5,08	< 0,01
Rest	7265,40	28	259,48		

v.c. = 4,82%

De interacties met een F-waarde < 2 in de gewone variantie-analyse zijn in de geagregeerde variantie-analyse bij de rest-variantie opgeteld.

## Bijlage 2

## Variantie-analyse

Factor	s.k.a.	g.v.v.	gem.kw.	F	P
Totaal	29814,98	39	764,49		
Blokken	14717,88	3	4905,96		
Grondverwarming (G)	7155,63	1	7155,63	35,77	< 0,01
Klimaatregeling (K)	5267,03	1	5267,03	26,33	< 0,01
Interactie (GK)	2295,22	1	2295,22	11,47	< 0,01
Zaaidata (Z)	4264,85	4	1066,21	5,33	< 0,01
Interacties (GZ)	636,35	4	159,09	0,80	-
Interacties (KZ)	5333,75	4	1333,44	6,67	< 0,01
Interacties (GKZ)	861,65	4	215,41	1,08	> 0,2
Rest	4000,50	20	200,02		

v.c. = 5,03%

## Geagregeerde variantie-analyse

Factor	s.k.a.	g.v.v.	gem.kw.	F	P
Totaal	29814,98	39	764,49		
Blokken	14717,88	3	4905,96		
G	7155,63	1	7155,63	36,44	< 0,01
K	5267,03	1	5267,03	26,82	< 0,01
GK	2295,22	1	2295,22	11,69	< 0,01
Z	4264,85	4	1066,21	5,43	< 0,01
KZ	5333,75	4	1333,44	6,79	< 0,01
Rest	5498,50	28	196,38		

v.c. = 4,99%

## Variantie-analyse

Factor	s.k.a.	g.v.v.	gem.kw.	F	P
Totaal	1033,6277	39	26,50		
Blokken	661,8828	3	220,63		
Grondverwarming (G)	624,8903	1	624,89	101,71	< 0,01
Klimaatregeling (K)	18,3603	1	18,360	3,00	0,10
Interactie (GK)	18,6322	1	18,632	3,03	0,10
Zaaidat (Z)	223,7565	4	55,939	9,10	< 0,01
Interacties (GZ)	13,1885	4	3,2971	0,54	-
Interacties (KZ)	3,4135	4	2,1279	0,35	-
Interacties (GKZ)	122,8751	20	6,1438		
			v.c. = 16,42%		

## Geagregeerde variantie-analyse

Factor	s.k.a.	g.v.v.	gem.kw.	F	P
Totaal	1033,6277	39	26,50		
Blokken	661,8828	3	2230,63		
G	624,8903	1	624,89	135,12	< 0,01
K	18,3603	1	18,36	3,97	0,06
GK	18,6322	1	18,63	4,03	0,06
Z	223,7565	4	55,94	12,00	< 0,01
Rest	147,9886	32			
			v.c. = 14,24%		